

Periódico de Pesquisas e
Trabalhos de conclusão de curso

2019



ISSN:
2526-2041

Anais do 1º Congresso de Pós-
graduação

Edição Especial

PERIÓDICOS



Periódico de Pesquisas e Trabalhos de conclusão de curso Graduação e Pós-graduação

IFTM - Campus Uberlândia Centro



Periódico de Pesquisas e Trabalhos de conclusão de curso de Graduação e Pós-graduação

IFTM - Campus Uberlândia Centro

UBERLÂNDIA, MG, BRASIL

20 DE DEZEMBRO 2019

ORGANIZADO POR

IFTM – Campus Uberlândia Centro



INSTITUTO FEDERAL
Triângulo Mineiro
Campus Uberlândia Centro





Copyright 2019

IFTM – Campus Uberlândia Centro

Todos os direitos reservados

Este trabalho está sujeito a direitos de autor. Todos os direitos são reservados, no todo ou em parte, mais especificamente os direitos de tradução, reimpressão, reutilização de ilustrações, citação, emissão, reprodução em microfilme ou de qualquer outra forma, e armazenamento em bases de dados. A permissão para utilização deverá ser sempre obtida do IFTM Campus Uberlândia Centro. Por favor, entrar em contato com pesquisa.udicentro@iftm.edu.br.

Organizado por:

Ricardo Soares Bôaventura

Coordenador da temática de pesquisa:

Poliana Cristina de Oliveira Cristo Diniz

Coordenador da temática de TCC de graduação:

Walteno Martins Parreira Júnior

Coordenador da temática de TCC de pós-graduação:

Luciana Araújo Valle de Resende

Bibliotecária e Revisora Bibliográfica:

Márcia Aparecida Bellotti Camborda

Comitê Científico

Márcio Bonesso

Rodrigo Gomes Santana

Karina Estela Costa

Cristiano Borges dos Santos

Dickson Duarte Pires

Sirley Cristina Oliveira

Gyzely Suely Lima

Marcelo Dias de Almeida

Priscila Santos de Araújo

Luiza Helena Araújo de Oliveira

Leonice M. R. Souza Pereira

Lisia Moreira Cruz

Poliana Cristina de Oliveira Cristo

Walteno Martins Parreira Júnior

Luciana Araújo Valle de Resende

Nilton Spindola Júnior

Maria Fernanda Soares de Almeida

Ricardo Soares Bôaventura

Márcia Aparecida Bellotti Camborda

Vitor Borges Tavares

Capa

Alexandre Miranda Machado



Alvaro Tavares Latado
Arthur Augusto Bastos Bucioli
Vinicius Carvalho Cazarotti



Comitê Científico do Workshop em Gestão de Negócios

Prof. Me. Livia Nalesso Baptista - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Prof. Dr. Breno Augusto de Oliveira - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Prof. Me Marcelo Dias de Almeida - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Profa. Dra. Priscila Santos de Araujo - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Prof. Me. Bruno Roberto Martins Arantes - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Prof. Me. Ricardo de Sena Abrahão - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Profa. Dra. Sabrina de Souza Mariano - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Profa. Me. Ana Fátia Martins de Lima - IFTM - Campus Uberlândia Centro

Comitê Científico do Workshop em Análise de Desenvolvimento de Sistemas

Prof. Me. Carlos Eduardo de Carvalho Dantas - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Prof. Dr. Bruno Queiroz Pinto - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Profa. Dra. Crícia Zilda Felício Paixão - IFTM Campus Uberlândia Centro
Profa. Dra. Danielli Araújo Lima - IFTM Campus Patrocínio
Prof. Me. Edson Angoti Júnior - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Prof. Dr. Nélcio Muniz Mendes Alves - IFTM - Campus Uberlândia Centro
Prof. Dr. Ricardo Soares Bôaventura - IFTM Campus Uberlândia Centro

Comitê Científico do Workshop em Controle de Qualidade em Processos Alimentícios

Profa. Dra. Adriana Garcia - IFTM Campus Uberlândia
Prof. Me. Altamir Gomes de Figueiredo - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Cláudia Maria Tomás Melo - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Carla Regina Amorim Dos Anjos Queiroz - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Deborah Santesso Bonnas - IFTM Campus Uberlândia
Prof. Dr. Durval Bertoldo Menezes - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Fernanda Raghianti - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Leticia Vieira Castejon - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Luciana Santos Rodrigues Costa Pinto - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Me. Marcely Ferreira Prado - IFTM Campus Uberlândia
Prof. Dr. Marcos Antonio Lopes - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Nara Cristina de Lima Silva - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Patrícia Lopes Andrade - IFTM Campus Uberlândia
Prof. Dr. Sidney Fernandes Bandeira - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Simone Melo Vieira - IFTM Campus Uberlândia
Prof. Dr. Thiago Taham - IFTM Campus Uberlândia
Prof. Me. Tony Garcia Silva - IFTM Campus Uberlândia
Profa. Dra. Vanessa Cristina Caron - IFTM Campus Uberlândia



SUMÁRIO

Apresentação	13
Workshop em Gestão de Negócios.....	14
GESTÃO DO CUSTO DA QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS QUÍMICAS DO TRIÂNGULO MINEIRO	15
Leonardo de Rezende Costa Nagib, Mayker Lazaro Dantas Miranda	
A GESTÃO DO RELACIONAMENTO DO CLIENTE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E POSSIBILIDADE DE GERAÇÃO DE NOVOS NEGÓCIOS	42
Denise Rodrigues de Oliveira; Danielle Cristina Silva	
UMA ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO EM GESTÃO DE PROJETOS COM O USO DO TRELLO, UMA FERRAMENTA DE GESTÃO ÁGIL: ESTUDO DE CASO EM UMA EDTHEC	60
Laís Coelho Caetano; Priscila Santos de Araujo	
AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DE VEÍCULOS DEDICADOS POR MEIO DA GESTÃO DE PROCESSOS: UM ESTUDO DE CASO	80
Ione Souza Santos, Bruno Roberto Martins Arantes	
VAREJO DE MODA PLUS SIZE: UM ESTUDO SOBRE TENDÊNCIAS DE MERCADO, COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E EXPERIÊNCIAS DE CONSUMO	94
Tacília Cristina de Almeida; Marcelo Dias de Almeida	
A NOVA VERTENTE DO MARKETING: UM ENSAIO TEÓRICO ACERCA DAS DICOTOMIAS ENTRE OUTBOUND MARKETING E INBOUND MARKETING	112
Ingrid Souza de Oliveira; Poliana Cristina de Oliveira Cristo Diniz	
A PRÁTICA DA LIDERANÇA NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO	124
Danilo José Caixeta; Marcelo Dias de Almeida	



ANÁLISE DE INVESTIMENTOS: COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS VPL E TIRM PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE PROJETOS DE UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA COM SEDE EM UBERLÂNDIA	144
Johnatan Carlos Pereira Godoy; Breno Augusto de Oliveira Silva	
EFICIÊNCIA DO PREGÃO ELETRÔNICO NA PREFEITURA DE UBERLÂNDIA	163
Roger Wudson Rodrigues Dias; Bruno Roberto Martins Arantes	
CUSTOMER SUCCESS E SUA APLICAÇÃO EM EMPRESAS DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA: EM FOCO O CASO DA EMPRESA SANKHYA	179
Isabela Carvalho Borges Severino, Poliana Cristina de Oliveira Cristo Diniz	
A INFORMALIDADE DO TRABALHO NO UBER: UM OLHAR DOS MOTORISTAS DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS	196
Dênio de Jesus Santos Cardoso; Ana Flávia Martins de Lima	
Workshop em Análise de Desenvolvimento de Sistemas	215
APLICAÇÃO DA ARQUITETURA BLOCKCHAIN NA RASTREABILIDADE DE TOMATES PARA COOPERATIVAS DE PEQUENOS PRODUTORES NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI – MG	216
Alexandre C. R. Pereira; Nélcio Alves	
GETSENTENCE: BUSCA AUTOMATIZADA DE FRASES PARA O APRENDIZADO DE LÍNGUA INGLESA, BASEADO NA METODOLOGIA DE REPETIÇÃO ESPAÇADA	229
Diego A. S. Moura; Samira D. Botelho; Crícia Z. F. Paixão	
ÁRVORE DE DECISÃO PARA A PREDIÇÃO DOS PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM O APRENDIZADO DOS ESTUDANTES NA DISCIPLINA DE LÍNGUA PORTUGUESA	240
Jaqueline Neves Dorneles; Danielli Araújo Lima	
MENTO DE APLICATIVOS MOBILE COM FLUTTER	262
Murillo Falcão Rodrigues; Nélcio Alves	



COMPARAÇÃO DAS FERRAMENTAS WEKA E SCIKIT-LEARN NO CONTEXTO DE APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE CLASSIFICAÇÃO EM BIG DATA	273
Jander Luis Viana Fialho; Crícia Zilda Felício Paixão	
PROFISSÃO TI EM MG: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DE TRABALHO DE PROFISSIONAIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM MINAS GERAIS	289
Otávio Flausino Silva; Crícia Zilda Felício Paixão	
ANÁLISE DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O DESEMPENHO DE ESTUDANTES NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM POR AGRUPAMENTO DE DADOS	306
Juliana Cristina Gonçalves; Danielli Araújo Lima	
UM MODELO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO PARA O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO .	328
Diego Henrique Silva; Nélcio Muniz Mendes Alves	
AVALIAÇÃO DE TÉCNICA PARA ESTIMATIVA DE ESFORÇO DE SOFTWARE	339
Flávio Vallovera Marques ¹ , Nélcio Muniz Mendes Alves ²	
CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDANTES DE CURSOS SUPERIORES DA ÁREA DE COMPUTAÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DESCRITIVA A PARTIR DOS DADOS DO INEP	349
Pedro Vitorino Soares Pereira, Crícia Zilda Felício Paixão	
VISIT CARD: ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO HÍBRIDA PARA O CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA EM CONDOMÍNIOS	364
Emerson Gabriel Pena Fernandes; Danielli Araújo Lima	
HEURÍSTICAS DE NIELSEN COMO FORMA DE AVALIAÇÃO DO VISITCARD: UM SISTEMA DE CONTROLE DE FLUXO EM CONDOMÍNIOS	387
Valdomiro Caetano Martins; Danielli Araújo Lima	
SISTEMA DE CAPTURA DE IMAGEM DO CARTÃO DE PONTO CARTOGRÁFICO ATRAVÉS DA TECNOLOGIA OCR (OPTICAL CHARACTER RECOGNITION)	411
Keilo Márcio da Silva, Ricardo Soares Bôaventura	
PARA ONDE VAI A COTA PARLAMENTAR: UMA ANÁLISE DOS GASTOS DO DINHEIRO PÚBLICO PELOS DEPUTADOS FEDERAIS	420



Leonam Lourenço de Lima; Crícia Z. F. Paixão

ANÁLISE DE CODE SMELLS EM PROJETOS CORPORATIVOS 433
Alan Lopes Cardoso, Edson Angoti Junior

CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE PESSOAS PARA INDICAÇÃO DE CONCESSÃO DE BENEFÍCIOS SOCIAIS 447
Wanderson Gomes Colatino; Crícia Zilda Felício Paixão

Workshop em Controle de Qualidade em Processos Alimentícios 464

APROVEITAMENTO DA ÁGUA PROVENIENTE DO PROCESSO DE SECAGEM DE LEITE EM PÓ EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS 465
Aline Dias Duarte de Andrade; Marceley Ferreira Nascimento

AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE PÃO DE CENOURA ENRIQUECIDO COM ORA-PRO-NÓBIS NA MERENDA ESCOLAR DA CIDADE DE ITUIUTABA-MG 478
Gabriela Rodrigues Marques, Deborah Santesso Bonnas

DETERMINAÇÃO DO PERÍODO DE CARÊNCIA DE DORAMECTINA 1% EM MÚSCULO BOVINO 487
Rosanne Aparecida Capanema Ribeiro; Fernanda Raghianti

ESTUDO DE CASO: DELIVERY DE MARMITAS EM ALIMENTOS FUNCIONAIS 499
Dienne Santos de Souza; Letícia Vieira Castejon

CARNE DFD E PSE: MANEJO PRÉ-ABATE E QUALIDADE DA CARNE 512
Bárbara Cardoso Pereira Barbosa; Patrícia Lopes Andrade

ANÁLISE DE ROTULAGEM DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA/MG 522
Michelle Gomes Schetine Repolês; Leticia Vieira Castejon

APLICAÇÃO DE LECITINA DE SOJA EM LEITE EM PÓ INTEGRAL E LEITE EM PÓ DESNATADO 532
Wildson Pereira dos Santos¹, Letícia Vieira Castejon²

DETERMINAÇÃO LIPÍDICA POR MÉTODO SOXHLET EM ALMÔNDEGAS PRODUZIDAS EM ESTABELECIMENTOS DE ITUIUTABA/MG 546
Régis Augusto Martins; Thiago Taham; Eduardo Santos Almeida



IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA 5 S NO AGRONEGOCIO: 559
ESTUDO DE CASO EM CULTIVO DE TOMATE
Flaviane Aparecida da Cruz, Deborah Santesso Bonnas



APRESENTAÇÃO

Prof. Dr. Ricardo Soares Bôaventura
IFTM – Campus Uberlândia Centro

O periódico de Projetos de Pesquisa e Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação e Pós-graduação tem como objetivo publicar os trabalhos desenvolvidos no Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro.

Nesta quarta a edição, é considerada uma edição especial. Essa edição é composta pelos trabalhos submetidos para o 1º Congresso de Pós-graduação do IFTM dos Campi da cidade de Uberlândia. O 1º Congresso de Pós-graduação tem como objetivo promover a divulgação científica de estudos e pesquisas desenvolvidos como trabalho de conclusão dos cursos de pós-graduação lato sensu do IFTM Campus Uberlândia e Campus Uberlândia Centro e região.

O 1º Congresso de Pós-graduação tem como objetivos específicos: 1) Promover o encontro de pares acadêmicos sobre temáticas afins das áreas de gestão, educação, controle de qualidade e computação; 2) Oferecer palestras e mesas redondas com a participação de estudiosos com notório reconhecimento das temáticas; 3) Propiciar o debate durante a apresentação dos trabalhos de conclusão de curso entre os participantes da comunidade interna e externa; e 4) Valorizar a relação das temáticas acadêmicas dos cursos na perspectiva de cultura e arte durante a programação do evento.

Durante o evento foram ofertadas ainda uma mesa-redonda, que foi ministrada por especialistas nas respectivas áreas de conhecimento. O congresso foi composto por 4 Workshops: - WTLME - 4º Workshop em Tecnologias Linguagens e Mídias em Educação; - WGN - 1º Workshop em Gestão de Negócios; - WADS - 1º Workshop em Análise de Desenvolvimento de Sistemas; e - WCQPA - 1º Workshop em Controle de Qualidade em Processos Alimentícios. Os trabalhos submetidos para o 4º Workshop em Tecnologias Linguagens e Mídias em Educação foram publicados em anais específico do workshop sob o ISSN nº 2525-2968.

Agradeço imensamente aos Senhores Professores Gustavo Prado Oliveira e Ednaldo Gonçalves Coutinho, por terem acreditado e apoiado o desenvolvimento desse projeto e a todos os autores que aceitaram o convite para submeter trabalhos para o 1º Congresso de Pós-graduação do IFTM – Campus Uberlândia e Campus Uberlândia Centro. Esperamos que esse projeto se repita nos demais anos. Convido aos demais para prestigiar com a leitura dos trabalhos apresentados.



Workshop em Gestão de Negócios





GESTÃO DO CUSTO DA QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS QUÍMICAS DO TRIÂNGULO MINEIRO

Leonardo de Rezende Costa Nagib¹, Mayker Lazaro Dantas Miranda²

¹Mestre em Ciências Contábeis, leonardonagib@gmail.com, IFTM

²Doutor em Química, maykermiranda@iftm.edu.br, IFTM

Resumo: A busca pela qualidade em qualquer tipo de indústria se tornou um processo chave no desenvolvimento de produtos e serviços, fato justificado pelo cenário globalizado e conectado em que vivemos. Neste sentido, vê-se na gestão dos custos da qualidade uma oportunidade de mensurar o quanto as indústrias estão dedicando esforços para o desenvolvimento de produtos com maior qualidade até mesmo percebida pelo consumidor final. Com base neste fator qualidade, o presente estudo teve por objetivo verificar qual o nível de maturidade da gestão de custos da qualidade das indústrias químicas dispersas na região do Triângulo Mineiro. Assim, foram selecionadas onze indústrias químicas da região alvo, e por meio da aplicação de um questionário como instrumento de coleta e da análise de variância como método de análise de dados, pôde-se concluir que o nível de maturidade da gestão dos custos da qualidade está positivamente relacionado com a gestão organizacional. Por outro lado, quando relacionada com a gestão da informação nas empresas, a relação não foi evidenciada. Este estudo, reforça o pressuposto de que produzir produtos/serviços de qualidade, a custos baixos e que satisfaçam as necessidades dos consumidores é tarefa de toda empresa que pretende manter-se competitiva e sobreviver no atual mercado.

Palavras-chave: Gestão dos custos da qualidade; gestão organizacional; gestão da informação.

Introdução

A evolução da sociedade está marcada pelo desenvolvimento social, econômico e comercial. Nesse sentido, destaca-se que, após o período conhecido como guerra fria, intensificou-se a integração de povos, nações e mercados. Esse contexto de intensa integração mundial dá-se o nome de globalização. Sobretudo, é com o advento da



industrialização e das finanças, que a globalização passa a ter contornos que a conduziriam ao domínio gradual de todas as relações de que se tem conhecimento hoje (Mariano et al., 2014).

O estudo da globalização acontece em diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, humanas, exatas e sociais aplicadas. Nessa última, destaca-se a possibilidade de estudar as vertentes do marketing que se interagem por meio de um mercado global integrado. Assim, trabalhos que visam estudar a qualidade de produtos, satisfação do consumidor e processos decisórios de compra são frutos das necessidades das empresas em conhecer os clientes em um mercado fortemente caracterizado pelo elevado nível de competitividade entre consumidores (Moori e Silva, 2003).

O desafio posto no século XXI consiste em não só atender as necessidades dos clientes, mas também trabalhar com as emoções, sentimentos e expectativas dos consumidores em um ambiente marcado pela oferta de diversos produtos similares e substitutos (Rossi e Silveira, 2002). Todavia, a universalização dos hábitos de consumo e do comportamento de compra não acabam com as individualidades de cada povo, ou seja, as empresas por mais globais que sejam, devem buscar conhecer os hábitos regionais e locais para que a oferta de produtos e serviços atendam aos potenciais consumidores (Engel, Blackwell e Miniard, 2008).

Evidentemente, atender as necessidades específicas de um povo não é uma tarefa simples (Moori e Silva, 2003). Alguns autores apontam que as organizações enfrentam a problemática de entenderem o conflito existente entre o valor percebido pelo cliente e o preço que os consumidores estão dispostos a pagar. A esse conflito Kotler (2014) e Solomon (2016) definem como trade-off entre valor percebido e valor financeiro máximo despendido pelo consumidor.

Seguindo essa linha, observa-se que as necessidades dos consumidores estão diretamente vinculadas ao entendimento do cliente acerca da qualidade do produto ofertado (LOPES, 2014). Por isso, Kotler (2014) e Lopes (2014) apontam que a gestão da qualidade parte do princípio que as organizações não devem apenas colocar produtos/serviços disponíveis aos consumidores para que suas necessidades sejam supridas, mas sim buscar a superação das expectativas, atingindo-se o nível do



encantamento/satisfação. Assim, Solomon (2016) reforça que clientes que superam suas expectativas pessoais tendem a manter o consumo pois reconhecem o nível de qualidade do produto e/ou serviço oferecido/prestado.

Em um mercado global, dinâmico e com consumidores bombardeados por produtos similares, as empresas devem buscar atender outros requisitos além das necessidades dos consumidores. Neste contexto, o processo produtivo deve buscar a máxima qualidade percebida e que atenda o trade-off entre percepção de qualidade e preço a ser pago. Dessa maneira, Feigenbaum (1994) apresenta a equação da competitividade das empresas. Para o autor, uma organização deve buscar a máxima qualidade produtiva alinhada ao menor índice de custo e que gere uma maior satisfação do consumidor.

No tocante a geração da qualidade nos processos produtivos, identifica-se dois caminhos pelos quais os gestores das empresas deverão se nortear. O primeiro retrata a gestão eficaz dos recursos financeiros para atribuição da qualidade. Nessa questão, destaca-se a gestão dos custos atrelados a geração da qualidade. Já o segundo caminho aborda a certificação da qualidade do processo produtivo, uma vez que, o ato de uma empresa rotular seu produto de alta qualidade não garante a mesma. Logo, parte-se para a submissão às certificações nacionais e internacionais como promovidas pela International Organization for Standardization (ISO), em especial, a ISO 9000 que aborda a gestão da qualidade.

A aplicação das normas propostas pela ISO 9000 elevou o patamar dos produtos que obtêm a certificação, uma vez que, atestam que há um processo produtivo sistêmico de qualidade por trás da produção. Moori e Silva (2003) sugerem um acirramento no mercado com a implantação e execução dos sistemas de qualidade, uma vez que, quando atestado a qualidade de um produto e/ou serviço, agregam valor ao mesmo.

No Brasil, o órgão responsável por certificar os produtos/serviços quanto a qualidade é o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Em 2019, o Inmetro apresentou mais de 7 mil certificações válidas, que visam atestar se o produto produzido esta em conformidade com os requisitos mínimos exigidos pela



legislação brasileira, se atende ou não aos critérios técnicos relativos à saúde, proteção ambiental, segurança do usuário e impacto econômico.

Em atenção a pontos tão importantes, percebe-se que a atuação da gestão da qualidade está envolvida nos mais diversos setores produtivos da sociedade. Logo, a fim de delinear o presente estudo, esta pesquisa abordará especificamente o setor de indústrias químicas. Este enfoque se justifica pela importância do setor na sociedade civil, uma vez que, segundo a Associação Nacional das Indústrias Químicas, o faturamento líquido do conjunto de empresas que formam o setor atingiu U\$ 127,9 bilhões, um crescimento de mais de 5% se comparado com o ano anterior (DCI 2018).

Com base no exposto acima, a escolha desta problemática foi fundamentada pelo setor e pela disponibilidade de empresas químicas na região do Triângulo Mineiro. Este estudo exploratório teve como objetivo verificar qual o nível de maturidade da gestão de custos da qualidade das indústrias químicas localizadas nesta região do estado de Minas Gerais através da relação dos argumentos de gestão de custos da qualidade com a gestão organizacional e gestão da informação a partir perspectiva das empresas avaliadas. Outro ponto que buscou abordar é o modo como uma empresa pode apresentar maiores níveis de maturidade à medida em que se atinge melhores resultados na relação proposta.

Referencial Teórico

Qualidade

O conceito de qualidade nas organizações surgiu no século XX e está sempre em evolução, uma vez que, Mendes (2007) defende que a qualidade é um atributo mutável a medida que a sociedade se desenvolve nos âmbitos sociais, econômicos e políticos. Adicionalmente, Toledo (1997) aponta que a qualidade pode ser entendida como uma “propriedade síntese de múltiplos atributos” em relação a um produto específico e pela qual se determina o grau de satisfação e superação das expectativas do consumidor.

Já Heizer e Hender (2001) alegam que a qualidade de um produto ou serviço está atribuída a uma quantidade de elementos que seja capaz de atender as necessidades daqueles que consomem o produto ou serviço. Logo, Moori e Silva (2003) resgatam que



atender as expectativas dos consumidores auxiliam as empresas na elaboração de produtos que são considerados de qualidade por parte dos consumidores.

O estudo da qualidade não é recente, uma vez que Garvin (1988) apresentou a evolução do conceito da qualidade diante de quatro maneiras. Na tabela 1 esta linha de evolução pode ser observada.

Tabela 1 - Eras da Qualidade

Etapas do Movimento da Qualidade				
Identificação das Características	Inspeção	Controle Estatístico da Qualidade	Garantias da Qualidade	Gestão Estratégica da Qualidade
Ênfase	Uniformidade do produto	Uniformidade do produto com menos inspeção	Envolve toda a cadeia produtiva e sua contribuição	Foca nas necessidades do consumidor e do mercado
Orientação e abordagem	Inspecionar a qualidade	Controlar a qualidade	Construir a qualidade	Gerenciar a qualidade

Fonte: Garvin (1988)

Para Garvin (1988) as etapas do movimento da qualidade podem ser compreendidas essencialmente por meio da inspeção, controle estatístico da qualidade, garantias da qualidade e da gestão estratégica da qualidade. Nesse sentido, o autor alega que a era da inspeção se limitava a análise de um produto acabado, de modo que não há método científico na busca pela qualidade e sim um ato de separação de produtos que não atendem as conformidades daqueles de qualidade esperada.

A segunda era da qualidade corresponde ao processo estatístico da mesma. Nesse momento, foram desenvolvidos testes, ferramentas e técnicas de amostragem, coleta e verificação da qualidade nas variáveis do processo produtivo, proporcionando um *status* de ciência para o ambiente de produção.

Na terceira fase das eras da qualidade, focou-se na garantia da qualidade na qual passou-se a considerar a necessidade de foco na qualidade em todas as áreas da empresa, uma vez que, passou-se a entender a organização como um meio complexo e único. Logo,



nesse momento, a qualidade passou a se tornar um assunto gerencial, deixando de pertencer somente a linha da produção.

Por fim, destaca-se a gestão estratégica da qualidade, que compreende o atual momento de discussão e aplicação da temática. Assim, a qualidade se solidificou e passou de vez a se tornar um assunto gerencial, sendo transformada em estratégia, com desenvolvimento de ações, planos, ferramentas de análise e melhoria de processos. Nasce desta maneira uma visão global do gerenciamento da qualidade na empresa.

Reforça-se assim que o conceito de qualidade é variável e mutável podendo assumir diferentes versões de acordo com a sociedade, organização ou tempo estudado (Lopes, 2014). Em adição, Longo (1996) aponta que a qualidade pode ser desenhada a partir de seis atributos passíveis de serem estudados em qualquer ocasião, são eles: qualidade intrínseca, custo, atendimento/entrega, moral, segurança e ética. Nesse contexto, na Tabela 2 têm-se a estratificação destas definições.

Tabela 2 - Atributos da Qualidade

Atributo	Definição
Qualidade Intrínseca	Capacidade do produto cumprir seu objetivo
Custo	Equilíbrio entre custo do produto para organização e o preço pago pelo cliente
Atendimento/Entrega	Atendimento na prestação diante o local, prazo e quantidade
Moral	Nível de satisfação dos colaboradores da organização produtiva
Segurança	Preocupação com funcionários, clientes, sociedade e meio ambiente
Ética	Valores, códigos e regras que conduzem a sociedade.

Fonte: Longo (1996)

No ambiente organizacional é comum a tratativa da Gestão da Qualidade Total (TQM) como processo que catequiza a necessidade da consciência de qualidade em todos os processos produtivos e organizacionais. Em especial, é por meio da TQM que se pode esperar que as diversas áreas de uma organização criem processos, metodologias, análises e indicadores que mensurem o nível de qualidade dentro de determinado setor. Essa filosofia de gestão requer investimento da organização e maturidade no processo de aperfeiçoamento contínuo. Logo, estudar o custo da qualidade de qualquer organização por



meio da maturidade do processo produtivo poderá apontar como uma organização trabalha esta temática. Por este motivo, resgatamos que o presente trabalho visou estudar o nível de maturidade da gestão de custos da qualidade das indústrias químicas localizadas no Triângulo Mineiro.

Custos da Qualidade

É certo que todo processo que envolve uma organização está passível de ser custeada e, com a qualidade não é diferente. Para Coral e Selig (1994) a qualidade tem um preço. Já Pires e Saraiva (2017), vão além, ao afirmarem que, investir em qualidade não é um gasto, mas sim um investimento. Nesta mesma abordagem, Pires e Saraiva (2017) ressaltam que considerar o dispêndio com qualidade um investimento fez criar um problema com a forma de contabilização, uma vez que, passou-se a considerar critérios cada vez mais particulares e questionáveis. Um exemplo se dá na definição do que é um nível bom de qualidade, dado que, os critérios podem variar de acordo com a sociedade, com o nível de informação disponível ou até mesmo com a maturidade de uma organização.

Antes de se apresentar os motivadores que levam uma empresa a adotar sistemas e gestão dos custos de qualidade, faz-se necessário contextualizar a evolução desta discussão na literatura. Assim, por meio do Quadro 1, tem-se alguns destaques literários acerca da temática.

Quadro 1 – Resumo Histórico dos Conceitos de Custos da Qualidade

Ano	Autor (es)	Conclusão
1948	Rutherford	Qualidade ótima (nível ótimo): A partir de um ponto K, as reduções de custos perdem significância dado um aumento de atividades de controle da qualidade.
1951	Juran	O gasto com qualidade é mais investimento do que custo.
1961	Feigenbaum	Os custos com qualidade podem ser classificados em prevenção, avaliação e falhas (internas e externas).
1963	Norma MIL-Q-988 ^a	Exigência para que os custos da qualidade sejam considerados elementos da gestão da qualidade.
1982	Deming	A busca por níveis ótimos de qualidade, é prova do falho



entendimento do que é competitividade.

1986	Danforth	Estima que as áreas não produtivas que não se preocupam com qualidade, elevam o custo da qualidade de produção entre 20% a 50%.
1994	Coral e Selig	O resultado de programas de gestão de custos da qualidade não é claro.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por meio do Quadro 1, percebe-se que a discussão sobre os custos da qualidade, se iniciam por volta de 1960 com o embate se é custo ou investimento. Com o passar do tempo, têm-se a reformulação do conceito passando a ser vista como custo e a necessidade de toda a organização estar envolvida, conforme aponta Danforth (1986).

Tendo sua definição histórica descrita pela literatura, passa-se a entender como se aplica o custo da qualidade tem dentro das organizações. Nesse sentido, Lopes (2014) aponta que o objetivo de qualquer empresa do segundo setor é a geração de lucro. Por outro lado, Heizer e Hender (2001) reforçam que as empresas devem buscar atender as necessidades explícitas e implícitas de seus clientes, por meio da oferta de produtos ou serviços que sejam compostos por um conjunto de elementos capazes de atender a necessidade do consumidor, alinhada ao equilíbrio do custo benefício, ou seja, que tenha seu valor entendível e pagável pelo cliente.

Segundo Feigenbaum (1994) a devolução de produtos deve ser tratada como um problema do fornecedor, que projetou, desenvolveu e produziu um produto ou serviço que apresenta falhas técnicas ou que não atende a necessidade do consumidor que comprou tal produto esperando ficar satisfeito. Dessa forma, o autor aponta que o desenvolvimento de sistemas de qualidade com a finalidade de verificar todo o processo produtivo pode minimizar as ocorrências de devolução.

Já Crosby (1999) aponta que os custos da qualidade estão relacionados com a disponibilização de informações que permita o desenvolvimento do processo de melhoria contínua. Mason (1995) afirma que a qualidade é a conformação diante de uma lista de requisitos, logo, para atingir o planejado implica-se a ocorrência de custos, que podem ser a somatória dos custos de cumprimento e não cumprimento do projeto ou previsão.



Visto o exposto sobre qualidade e custos da qualidade, observa-se que na literatura existem várias linhas de pensamento que abordam a temática. Além disso, pelos achados bibliográficos pesquisados evidencia-se que a temática gira em torno de 3 eixos ilustrados na Figura 1.

A partir do apresentado na Figura 1, a literatura se revela envolvida no contexto da gestão de custos, qualidade e informação, contudo de forma segregada. Neste sentido, o presente trabalho teve como finalidade estudar o nível de maturidade da gestão de custos da qualidade das indústrias químicas dispersas no Triângulo Mineiro pautadas na relação entre custo, qualidade e informação. Além disso, não foram encontrados na literatura pesquisada, trabalhos que tratam a temática aplicada na região do triângulo mineiro, logo, justifica-se a escolha dessa região pela possibilidade de contribuir com o desenvolvimento da literatura no âmbito regional, tratando-se assim de um estudo inédito.

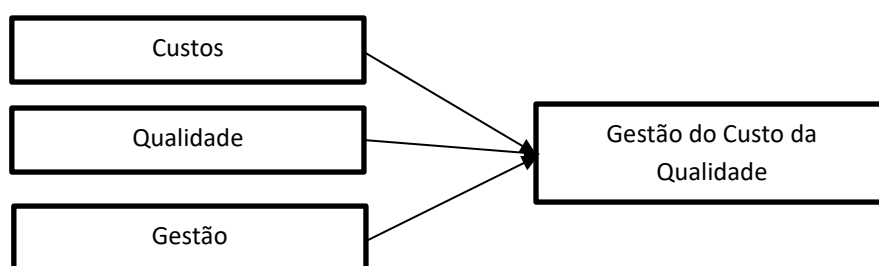


Figura 1 - Eixos estruturantes da temática

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dessa forma, pelo exposto até o presente momento, colocam-se duas hipóteses para este estudo (**H₁** e **H₂**):

H₁: A gestão dos custos da qualidade nas indústrias químicas está positivamente relacionada com maturidade da gestão organizacional.

H₂: A gestão dos custos da qualidade nas indústrias químicas está positivamente relacionada com maturidade de gestão da informação.

Material e Métodos

Nesta seção serão elucidadas a metodologia de coleta, análise, tratamento dos dados, bem como os níveis de significância adotados e os procedimentos estatísticos



aplicados para conclusão acerca das hipóteses levantadas. Para organização dos dados, serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados, incluindo-se na forma de quadros o questionário aplicado na pesquisa. No primeiro momento, define-se a caracterização da pesquisa, população, amostragem e amostra. Em seguida, apresenta-se os critérios relativos às variáveis do estudo e os procedimentos de análise.

Caracterização da pesquisa, população, amostragem e amostra

Para mensuração das relações propostas pelo objetivo e hipóteses de estudo utilizou-se como instrumento de coleta a aplicação do questionário exposto anteriormente. O referido instrumento foi desenvolvido pelo autor com a finalidade de identificar as variáveis propostas pela enunciação das hipóteses. Utilizou-se a plataforma online *Google Forms* como meio digital facilitador para criação e promoção do instrumento de coleta.

Após a construção do questionário foi necessário testar sua confiabilidade, dessa forma, utilizou-se rodadas de pré-teste. Segundo Fávero e Belfiore (2017), a aplicação do pré-teste como instrumento de coleta de dados faz-se necessária para identificação de possíveis distorções de entendimento, contextualização e formato do dado, assim, os autores alegam que com esse procedimento, é possível melhorar o instrumento de coleta de dados ao ponto que estejam alinhadas as expectativas do autor com os objetivos da pesquisa.

Neste sentido, para a presente pesquisa realizou-se três rodadas de pré-teste. A primeira rodada foi realizada com 3 profissionais que atuam com qualidade em empresas do segundo setor. Este público apontou melhoria no texto, disposição das perguntas e formato de obtenção dos dados.

Adicionalmente à execução do pré-teste, faz-se necessária como forma de medir a confiabilidade do instrumento de coleta. Matthiensen (2010), sugere o cálculo do Coeficiente Alfa de Cronbach (α) como um instrumento considerado confiável, ou seja, capaz de responder o problema de pesquisa quando o coeficiente Alfa de Cronbach for maior que 0,800. Ao fim da primeira rodada do pré-teste, realizou-se o cálculo desse indicador e encontrou-se $\alpha = 0,602$. Como o resultado obtido revelou valor menor que índice proposto por Matthiensen (2010), novos ajustes foram realizados em sua forma,



conteúdo e redação do instrumento de coleta (questionário). Após essa etapa de reformulação, realizou-se uma segunda rodada de pré-teste.

No segundo pré-teste, participaram outras 2 pessoas diferentes e também envolvidas com gestão de custos em empresas do segundo setor. Ressalta-se que estes profissionais entrevistados inicialmente atuam em outros setores que não na indústria química, mas conforme Fávero e Belfiore (2017) essa situação não impacta no resultado e na qualidade do procedimento de pré-teste. Ao fim dessa segunda rodada, calculou-se novamente o Coeficiente Alfa de Cronbach (α), encontrando-se $\alpha = 0,719$. Apesar do resultado do coeficiente continuar abaixo da métrica apontada como ideal por Matthiensen (2010), os entrevistados sugeriram uma modificação na escala da obtenção dos dados, ao passo que fosse considerado casas decimais como resposta válida, modo que ajudaria a entender o comportamento dentro da escala numérica sugerida.

Uma nova adaptação do questionário possibilitou sua aplicação em uma terceira rodada do pré-teste, dessa vez envolvendo outros 2 respondentes. Nesta etapa não foram sugeridas melhorias no instrumento de coleta e, o cálculo do Coeficiente Alfa de Cronbach (α) permitiu a aplicação em massa do instrumento, após confirmar sua confiabilidade pelo valor de $\alpha = 0,803$.

Vencida a etapa de qualificação do instrumento de coleta, partiu-se para promoção questionário para as indústrias químicas da região do triângulo mineiro. Por meio da ferramenta *Google Forms*, foi disponibilizado via e-mail, o link de acesso para as empresas. Neste momento, vale destacar que não se tinha um banco de dados com o número de empresas integrantes do setor estudado. Dessa forma, foi necessário investigar no website das empresas listadas na região e buscar contado pelo e-mail indicado pelo sítio eletrônico das indústrias. Quando um site não apresentava contato via e-mail, fez-se necessário contato telefônico convidando a empresa para a pesquisa. Ao final foram contatadas 21 indústrias químicas na região do Triângulo Mineiro.

Por se tratar de um questionário, a adesão por parte das indústrias foi voluntária, obtendo-se ao final do prazo de coleta, 12 respostas. Foi estabelecido a critério do autor que o respondente que indicasse respostas iguais para todos questionamentos a resposta



seria invalidada. Desse modo, ao final da análise 11 questionários foram considerados válidos.

Variáveis do estudo

Para atingir os objetivos propostos por esta pesquisa, utilizou-se 4 categorias de variáveis, como: caracterização da empresa, gestão organizacional, gestão de custos da qualidade e gestão da informação. Cada nível pode ser melhor detalhado como exposto a seguir:

Caracterização da empresa: Utilizada no estudo para traçar o perfil da empresa. O Quadro 2 apresenta as variáveis adotadas nesta categoria, bem como a forma de mensuração e o tipo de dado obtido.

Quadro 2 - Variáveis: Caracterização da Empresa

Variável	Representação no Questionário	Forma de mensuração no questionário
Tempo de Fundação	Tempo de Fundação	Campo aberto
Funcionários	Quantidade de Funcionários (Próprios)	Campo aberto
Tipo de empresa	Qual a estrutura societária da empresa?	() Único Sócio () Mais de 1 sócio () Capital Aberto () Familiar

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gestão Organizacional: Essa categoria de variável abordou questões relativas à gestão da empresa respondente, bem como característica do administrador geral, modelos



de gestão e distribuição de responsabilidades. O Quadro 3 apresenta as variáveis incorporadas nesse nível.

Quadro 3 - Variáveis: Gestão Organizacional

Variável	Representação no Questionário	Forma de mensuração no questionário
Administração	O(a) Administrador(a) geral possui qual formação?	() Administração () Engenharia () Contábeis () Química/Química Industrial () Outros.
Responsabilidade	Em uma escala de 0 a 10, o quanto a empresa promove gestão compartilhada com os colaboradores?	Campo aberto com dados numéricos
Processos	Em uma escala de 0 a 10, o quanto a empresa promove o treinamento/especialização do corpo de colaboradores quanto a melhoria de processos?	Campo aberto com dados numéricos
Nível Técnico/Formação	Em uma escala de 0 a 10, o quanto a empresa promove capacitação em nível técnico para atuação na indústria química?	Campo aberto com dados numéricos

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gestão do Custo da Qualidade: Essa categoria de variável considerou questões relativas à gestão do custo da qualidade. Nesse sentido, adaptou-se as questões abordadas por Moori e Silva (2003) para a realidade do presente estudo. Além disso, esta forma de divisão foi aquela proposta pelos entrevistados, como forma de melhorar a fluidez do questionário. Estas informações são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Variáveis: Custo da Qualidade

Eixo	Variável	Representação no Questionário	Forma de mensuração no questionário
Custo da	Revisão	Programa de revisão e avaliação	Campo aberto com dados



Prevenção		de contratos que afetam as características de qualidade do produto	numéricos
	Planejamento	Planejamento e realização de testes e qualificação de novos produtos	
	Avaliação	Avaliação de desempenho do produto no cliente	
	Revisão	Revisão de dados técnicos para aquisição de materiais	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento de novos processos, equipamentos e fornecedores	
	Auditoria	Auditoria do sistema de qualidade	
	Matéria Prima	Teste de inspeção de matérias primas	
	Produto	Teste de inspeção do produto acabado	
Custo da Avaliação	Amostras	Coletas de amostras ou material consumido para controle de qualidade	Campo aberto com dados numéricos
	Testes	Teste de qualificação de produtos de fornecedores	
	Testes Cliente	Teste do desempenho do produto acabado no cliente	
	Refugo	Perdas e Refugo da Produção	
	Retrabalho	Existência de retrabalho por necessidade de adequação à qualidade	
Falhas Internas	Custo de MO	Custo de mão de obra (MO) adicional devido ao retrabalho	Campo aberto com dados numéricos
	Estoque	Custo de Estoque devido a produto não conforme	
	Perdas	Perdas de produção por parada de fábrica decorrentes de falhas	



		operacionais	
	Atraso	Atraso ou perdas de produção por falhas de equipamentos	
	Substituição	Substituição de produtos não conformes devolvidos pelo cliente	
	Avaliação	Avaliação de produtos não conformes devolvidos pelo cliente	
Falhas Externas	Redução	Redução nas vendas devido a problemas de qualidade	Campo aberto com dados numéricos
	Indenizações/multas/ Penalidades	Pagamentos de indenizações a clientes, multas ou penalidades devido a danos ambientais ou outros.	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dado a amplitude de respostas variando entre 0 e 10, padronizamos da seguinte forma: quanto mais próximo de 10, maior é a existência de procedimentos/processos na empresa voltadas para a variável estudada e, quanto mais próximo de 0, menor é essa ocorrência.

Gestão a Informação: Essa categoria de variável considerou questões relativas a geração, promoção e difusão de informações e procedimentos dentro da organização. Com esta finalidade, abordou-se a existência de sistemas e procedimentos que atuem nessa linha. No Quadro 5 são colocados os questionamentos realizados.

Quadro 5 - Variáveis: Gestão da Informação

Variável	Representação no Questionário	Forma de mensuração no questionário
Implantação do Sistema	O nível de mensuração do custo da qualidade por meio de sistemas computacionais é:	☐ Implantado ☐ Parcialmente Implantado ☐ Não implantado



() Sem pretensão de implantar

Informação	Em uma escada de 0 a 10, em que quanto mais próximo de 10 maior a ocorrência, qual o nível de promoção de informações a respeito da qualidade do produto produzido com os colaboradores da empresa?	Campo aberto com dados numéricos
Banco de Dados	Em uma escada de 0 a 10, em que quanto mais próximo de 10 maior a ocorrência, qual o nível de registro e acesso da série histórica dos testes de qualidade e o quanto esses dados são usados para desenvolvimento de novos produtos?	Campo aberto com dados numéricos

Fonte: Elaborado pelos autores.

Finalizada a etapa de apresentação das variáveis, buscou-se esclarecer as técnicas de análises de dados adotadas pelo presente estudo exploratório. Destaca-se que, para conhecer a natureza dos dados obtidos, é necessária uma análise descritiva dos dados, fazendo uso de gráficos, tabelas de dupla entrada e cruzamento de dados. Como o propósito é buscar a relação entre o nível de maturidade da gestão dos custos da qualidade com a gestão organizacional e da informação, realizou-se, além da análise descritiva, o teste de comparação de média por meio da ANOVA. Em virtude do escopo deste estudo, aplica-se à execução da ANOVA a reamostragem via *Bootstrap* com 10,000 iterações, visando assim satisfazer os pressupostos inerentes a essas técnicas estatísticas, uma vez que, pelo teorema central do limite, aproxima-se a distribuição dos valores- p à uma distribuição normal.

Todos os procedimentos de análise de dados foram pautados nos softwares estatísticos R (livre) e IBM SPSS®. Além disso, adotou-se um nível de significância (α) de 5% para todos os testes realizados.

Resultados e Discussão

Análise descritiva dos dados



Conforme descrito na metodologia, os eixos do estudo foram divididos entre gestão organizacional, gestão dos custos da qualidade e gestão da informação. Além disso, retoma-se que o objetivo desse estudo foi verificar qual o nível de maturidade da gestão de custos da qualidade das indústrias químicas localizadas no Triângulo Mineiro.

Pelo instrumento de coleta, 11 respostas válidas foram obtidas. Neste contexto, o primeiro resultado foi relacionado com a descrição da composição das organizações entrevistadas. Assim, como primeiro resultado abordou-se o tempo de fundação, quantidade de colaboradores e estrutura de capital (Tabela 3).

Tabela 3 - Caracterização das Empresas Respondentes

Respondente	Tempo de Fundação	Quantidade de Funcionários (Próprios)	Qual a estrutura societária da empresa?
A	12	110	Fechado
B	7	57	Fechado
C	4	32	Fechado
D	21	180	Fechado
E	13	31	Fechado
F	2	21	Fechado
G	4	59	Fechado
H	2	35	Fechado
I	12	33	Fechado
J	5	59	Fechado
L	32	327	Fechado

Fonte: Elaborado pelos autores.



Na Tabela 3, observa-se que a média de tempo de existência das empresas respondentes é de 10,3 anos. Além disso, têm-se apenas 3 respondentes que apresentaram mais de 100 colaboradores no quadro de funcionários próprios. Outro resultado pertinente é que todas as organizações estudadas apresentaram estrutura de capital fechada. Já com relação à formação acadêmica do administrador, das 11 indústrias avaliadas, 50% apresentaram que o administrador da alta gestão possui formação em engenharia, outros 42% apresenta formação em administração (gestão) e 8% formação em direito.

Evoluindo na apresentação dos resultados, constatou-se que a gestão dos custos inerentes à qualidade está pautadas em 4 categorias, sendo elas: Custo da Prevenção, Custo da Avaliação, Falhas Internas e Falhas externas. Dessa forma, torna-se possível entender o comportamento destas 11 empresas participantes no tocante a composição de cada categoria.

Em relação ao custo da prevenção, este pode ser entendido por meio das variáveis revisão, planejamento, avaliação, revisão técnica, desenvolvimento e auditoria. Desta maneira, a Tabela 4 apresenta a média dos resultados obtidos para esta problemática.

Tabela 4 - Variáveis Custo de Prevenção

Variáveis	Média para os 11 respondentes
Revisão	9,00
Planejamento	10,00
Avaliação de Desempenho	8,09
Revisão Técnica	8,27
Desenvolvimento de Processos	8,18
Auditoria	7,64
Média Geral para a Categoria Custo da Prevenção	8,53

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 4 fica claro os resultados das médias para as 11 empresas participantes no tocante aos custos da prevenção. Como resultado, observou-se um possível intervalo de



resposta entre 0 e 10, e a média encontrada é de 8,5. Esta alta média de revisão e planejamento, permite concluir que as empresas buscam definir processos e procedimentos que revelam preocupação com a revisão de contratos que afetam as características da qualidade do produto e planejamentos de testes de qualificação de novos produtos, ligados à prevenção. Por outro lado, evidenciou-se que as auditorias nos sistemas de qualidade de processos ligados aos custos de prevenção não são recebem uma máxima atenção dentro das empresas analisadas, o que pode ser um problema, dado que, as auditorias (internas e externas) são práticas essenciais para constatação de não conformidades frente às normas, regulamentos ou boas práticas.

Na parte de exploração da categoria Custo da Avaliação, avaliou-se as seguintes variáveis vinculadas: teste de inspeção, teste acabado, coleta de amostras, teste de qualificação e teste de desempenho (Tabela 5).

Tabela 5 - Variáveis Custo de Avaliação

Variáveis	Média para os 11 respondentes
Teste de Inspeção	8,09
Teste Produto Acabado	10,00
Coleta de Amostras	8,55
Teste de Qualificação	7,73
Teste de Desempenho	6,73
Média Geral para a Categoria Custo da Avaliação	8,22

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 5 foi possível determinar que a média para essa categoria é de 8,2. Destacam-se as variáveis como teste do produto acabado e teste de inspeção. A primeira se apresentou unanime dentre as 11 empresas estudadas, o que de fato mostra que as indústrias químicas definem processos para teste/avaliação de produtos ao final da linha de produção. Já a segunda aponta que existem teste de inspeção com matérias primas utilizadas no processo de produção.



Contudo, voltando a atenção para as variáveis teste de qualificação de produtos de fornecedores e teste de desempenho de produtos acabados, estes itens revelam que as empresas ainda precisam desenvolver procedimentos/processos que abarcam essas variáveis, pensando mais em seus consumidores finais.

No tocante às falhas internas, estudou-se as seguintes variáveis: perdas, retrabalho, custo mão de obra adicional, custo de estoque, perdas e atraso. A Tabela 6 apresenta os resultados vinculados a essa categoria.

Tabela 6 - Variáveis Custo Falhas Internas

Variáveis	Média para os 11 respondentes
Refugo	8,55
Retrabalho	7,91
Custo de Mão de Obra Adicional	8,09
Custo de Estoque	8,27
Perdas	8,18
Atraso	9,00
Média Geral para a Categoria Falhas Internas	8,33

Fonte: Elaborado pelos autores.

As variáveis relacionadas às falhas internas atingiram uma média de 8,33. Em uma escala variando de 0 a 10, em que 10 é a maior existência de processos/procedimentos que tratam de questões relativas à variável abordada. Com base neste resultado, conclui-se que há uma forte ocorrência desses procedimentos nas empresas investigadas.

Dentre as variáveis estudadas, os resultados das variáveis atraso e refugo, indicaram que nas empresas entrevistadas existem processos e procedimentos que abarcam o refugo da produção por falhas internas, bem como para atrasos decorrentes de falhas em equipamentos ligados à produção. Por outro lado, evidenciou-se uma ocorrência moderada para processos e procedimentos ligados a possíveis retrabalhos em virtude da necessidade de adequação de qualidade.



Por fim, a última categoria explorada compete às falhas externas da produção. Neste sentido, estudou-se as seguintes variáveis: substituição, avaliação, redução e pagamentos. Na Tabela 7 são mostrados os resultados.

Tabela 7 - Variáveis Custo Falhas Externas

Variáveis	Média para os 11 respondentes
Substituição de Produtos	8,91
Avaliação de Produtos	9,36
Redução nas Venda	10,00
Pagamentos de Indenizações	6,82
Média Geral para a Categoria Falhas Externas	8,92

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados apresentados na Tabela 7, mostraram que a média de identificação de procedimentos/processos ligados à gestão dos custos de falhas externas está em 8,92. Isso indica que, nas empresas investigadas, há uma forte tendência de tratativas relacionadas aos custos oriundos de falhas externas.

Neste cenário, todos os respondentes apresentaram ter, em sua plenitude, procedimentos que abarcam a redução nas vendas oriundas de falhas externas que afetam a qualidade. Esse resultado mostra a preocupação das empresas investigadas na busca pela blindagem a possíveis fatores externos que possam afetar o resultado das vendas. Tão logo, a avaliação de produtos não conformes/inadequados devolvidos pelos clientes também apresentou bom resultado, fato que reforça o compromisso na busca pela qualidade.

Em suma, um procedimento/processo não comum nas empresas investigadas é o pagamento de indenizações aos clientes devido a problemas relacionados à qualidade de produtos entregues. Esta variável chama atenção, visto que, atender as expectativas dos clientes é um fator primordial para manutenção do bom relacionamento.



Os resultados apresentados e embasados pelas categorias estudadas, mostram que é possível relacionar, através da aplicação da ANOVA, como cada categoria se relaciona com as variáveis gestão organizacional e gestão da informação.

Para que fosse possível estimar uma possível relação entre as variáveis associadas à gestão organizacional e gestão da informação, necessitou-se da estimação de valores de referência. Esses valores são bases para comparar se com a adição das variáveis propostas, haveria mudança estatisticamente significativas nas médias propostas, evidenciando assim a direção da possível relação estimada.

Os valores de referência são as médias livres da adição das variáveis, conforme já evidenciado nos resultados anteriores. Assim, a primeira relação estudada baseou-se entre as variáveis de gestão de custo da qualidade e gestão da informação. Os resultados são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Resultados e ANOVA: Gestão Organizacional

	Custo de Prevenção	Custo de Avaliação	Falhas Internas	Falhas Externas
Valores de Referência	8,53	8,22	8,33	8,92
Gestão Organizacional	9,17	8,75	8,89	9,24
Valor-p	0,007*	0,029*	0,023*	0,000*

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: Valor-p sinalizado com (*) é significativo ao nível nominal de significância de 0,05.

A partir dos resultados exibidos na Tabela 8, têm-se que, com a inclusão da gestão organizacional no cálculo das médias de ocorrência dos custos ligados à qualidade, há um aumento na média. Logo, pôde-se concluir que, a gestão organizacional é capaz de se relacionar positivamente com a gestão dos custos da qualidade, ao passo que, os valores se mostraram maiores que os valores de referência.

Em especial, o crescimento da média relacionada ao custo de prevenção, evidenciou que uma gestão organizacional mais estruturada pode levar as indústrias químicas a trabalharem mais na prevenção dentro do processo produtivo, o que poderá



impactar positivamente na qualidade do produto acabado. Além disso, observa-se um crescimento na média referente a ocorrência de processos relacionados às falhas externas. Isso mostra sistematicamente que as empresas químicas analisadas precisam encontrar uma forma de reduzir os possíveis impactos de falhas externas à produção na qualidade do produto acabado.

As variáveis custo de avaliação e falhas internas também foram impactadas positivamente. A média revelou que após a introdução da relação à proposta aumentou e a gestão organizacional favoreceu a criação de procedimentos e processos internos à organização.

Dado os resultados obtidos e apresentados na Tabela 8, pôde-se inferir acerca da primeira hipótese deste estudo. Resgata-se que tal hipótese foi enunciada outrora como: A gestão dos custos da qualidade nas indústrias químicas está positivamente relacionada com maturidade da gestão organizacional. Assim, por meio das conclusões obtidas, confirma-se o pressuposto enunciado.

Avaliou-se também o comportamento das médias associadas aos custos da qualidade quando relacionadas com a variável gestão da informação. Neste sentido, a Tabela 9 expõe os resultados das variações das médias e a comparação por meio da ANOVA.

Tabela 9 - Resultados e ANOVA: Gestão da Informação

	Custo de Prevenção	Custo de Avaliação	Falhas Internas	Falhas Externas
Valores de Referência	8,53	8,22	8,33	8,92
Gestão da Informação	8,55	8,39	8,22	8,54
Valor-p	0,011*	0,047*	0,042*	0,001*

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: Valor-p sinalizado com (*) é significativo ao nível nominal de significância de 0,05.

Na Tabela 9 fica evidente os resultados das médias de referência (valores de referência), os resultados das médias relacionadas com a variável gestão da informação e



os resultados do teste de análise de variância (ANOVA) por meio dos valores-p. Reforça-se que todas as conclusões foram pautadas a um nível nominal de significância de 0,05.

Com a inclusão da variável gestão da informação no cálculo da média, observou-se pouca variação positiva, além de que, duas variáveis apresentaram variações negativas. Esta situação revelou que os custos relacionados à prevenção ou custos de avaliação sofrem pouco impacto devido a gestão da informação.

Este cenário revela que a gestão da informação é um processo que transforma dados em informações para tomada de decisão que pouco influencia na existência de procedimentos/processos ligados aos custos de prevenção e avaliação. Este resultado surpreende, ao passo que, a gestão da informação pode servir como base para desenvolvimento dos processos internos de uma instituição. Mas, o resultado pode ser justificado, uma vez que, as empresas investigadas não evidenciaram maturidade na transformação de dados em informação, e tão logo, na promoção da informação gerada para todo o processo produtivo.

Outro resultado é que com a introdução da variável gestão da informação, a média para ocorrência dos processos e procedimentos voltados para os custos relacionados às falhas internas e externas caiu. Logo, a variável introduzida está negativamente associada com as variáveis de custos de falhas internas e externas.

Os resultados alcançados permitem resgatar a segunda hipótese deste estudo, enunciada como: A gestão dos custos da qualidade nas indústrias químicas está positivamente relacionada com maturidade de gestão da informação. De forma geral, assume-se que com a introdução da variável gestão da informação, a relação proposta se mostrou de pouca relevância quando associada aos custos de prevenção e avaliação e, negativa quando considerado os custos de falhas internas e externas. Conclui-se assim, que a gestão dos custos da qualidade nas indústrias químicas analisadas não está positivamente relacionada à gestão da informação

Conclusões



O objetivo do presente estudo foi verificar qual o nível de maturidade da gestão de custos da qualidade de algumas indústrias químicas do Triângulo Mineiro. Associou-se o nível de maturidade como sendo o comportamento da gestão de custos da qualidade quando relacionada às variáveis gestão organizacional e gestão da informação das empresas investigadas. As informações foram obtidas através da devolutiva feita por onze empresas entrevistadas e cabe destacar que o contato, acesso e o retorno das organizações inicialmente convidadas para participarem deste estudo tornou-se um agente limitante.

Neste estudo exploratório, a coleta de informações sobre a gestão de custos de qualidade foi feita através da aplicação de um questionário. Os respondentes foram claros ao responderem questões sobre o nível de existência de procedimentos e/ou processos existentes na empresa que abarcassem os custos investigados e na avaliação uma escala de 0 a 10 foi empregada.

Primeira conclusão deste estudo é pautada na ocorrência da gestão de custos, pela qual constatou-se que as empresas investigadas no Triângulo Mineiro, apresentaram boas médias, o que leva a inferir de maneira positiva a existência de processos e procedimentos relacionadas à gestão de custos da qualidade.

A gestão dos custos da qualidade também está satisfatoriamente relacionada à gestão organizacional, revelando que, empresas com gestão bem definida por meio de processos, procedimentos, promoção, participação e responsabilização do colaborador na cadeia produtiva, acarreta melhores níveis de ocorrência na gestão dos custos da qualidade. Logo, há um maior nível de maturidade na gestão dos custos da qualidade quando há uma gestão organizacional que promove este tipo de ambiente favorável.

Entretanto, quando se relacionou a gestão dos custos da qualidade com a gestão da informação nas empresas, ficou claro que não há uma relação positiva, ou seja, a promoção ampla da informação no meio produtivo não ocorre em sua plenitude, não promovendo a existência de processos/procedimentos que visam a gestão dos custos da qualidade. É relevante que as empresas estudadas analisem o papel dos dados e as informações no tocante à produção e quais são os impactos positivos na qualidade. Outro ponto mensurável é o nível de maturidade da gestão dos custos da qualidade que ainda é incipiente, mas



reversível se adotada maior maturidade do uso da informação no processo de melhoria contínua como um todo.

Em suma, muitos foram os desafios que permearam esta pesquisa, dentre eles a dificuldade de acesso às empresas do setor, bem como a devolutiva dos instrumentos de coleta preenchidos. O uso do processo de reamostragem via *bootstrap*, minimizou-se de maneira satisfatória o impacto na análise dos dados. Este estudo sugere-se para pesquisas futuras a ampliação da população investigada, visando o cenário estadual ou até mesmo nacional, uma vez que, nesta pesquisa, optou-se pelo cenário regional uma realidade ainda não reportada na literatura.

Referências

- BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W.; ENGEL, J. F. Comportamento do consumidor (norteamericana Trad.). **São Paulo: Cengage Learning.(Obra original publicada em 2001), 2008.**
- CORAL, E.; SELIG, P.M. CUSTOS DE QUALIDADE: SUA DEFINIÇÃO E APLICAÇÃO. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC.** 1994.
- CROSBY, P. B. Qualidade é investimento. 7ª. Edição. **Rio de Janeiro: José Olímpio,** 1999.
- DANFORTH, D. A common commitment to total quality. **Quality Progress**, v. 19, n. 1, p. 17, 1986.
- DEMING, W.E; EDWARDS, D. W. **Quality, productivity, and competitive position.** Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for advanced engineering study, 1982.
- FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®.** Elsevier Brasil, 2017.
- Feigenbaum, A. V. (1961). *Total Quality Control.* New York: McGraw-Hill.
- FEIGENBAUM, A.V. **Controle da qualidade total.** Makron Books, 1994.
- GARVIN, D. A. **Managing quality: The strategic and competitive edge.** Simon and Schuster, 1988.
- HEIZER, J. H.; RENDER, B. **Administração de operações: bens e serviços.** LTC, 2001.



JURAN, J. Quality handbook. **Republished McGraw-Hill**, p. 173-178, 1999.

KOTLER, Philip et al. **Marketing management 14/e**. Pearson, 2014.

LONGO, R.M.J. **Gestão da qualidade: evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação**. 1996.

LOPES, J. **Gestão da qualidade: decisão ou constrangimento estratégico**. 2014. 2014. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado. Tese de Mestrado em Estratégia Empresarial, Universidade Europeia, Lisboa.

MARIANO, A.M., et al. Impactos da globalização nas organizações brasileiras. **Gestão e Saúde**, v. 4, n. 3, p. pag. 3657-3675, 2014.

MASON, C. Habitat quality, water quality and otter distribution. **Hystrix-the Italian Journal of Mammalogy**, v. 7, n. 1-2, 1995.

MATTHIENSEN, A. Uso do Coeficiente Alfa de Cronbach em Avaliações por Questionários. **Embrapa Roraima-Documents (INFOTECA-E)**, 2010.

MENDES, M.F.R. **O impacto dos sistemas QAS nas PME portuguesas**. 2007. Tese de Doutorado.

MOORI, R.G.; SILVA, R.V. Gestão do custo da qualidade nas empresas químicas do Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 43, n. 3, p. 36-49, 2003.

PIRES, A.R; SARAIVA, M. **Revisitando os custos relacionados com a qualidade**. 2017.

ROSSI, C.A.V; SILVEIRA, T. Pesquisa sobre culturas nacionais: o inexorável futuro do marketing na globalização. **Revista Interdisciplinar de Marketing**, v. 1, n. 2, p. 6-22, 2002.

RUTHERFORD, J. G. Quality control in industry: methods and systems. Pitman, 1948.

SOLOMON, M. R. **O Comportamento do consumidor-: comprando, possuindo e sendo**. Bookman Editora, 2016.

TOLEDO, J. C. Gestão da qualidade na agroindústria. In: BATALHA, M. O. Gestão agroindustrial. São Paulo : Atlas, 1997. vol. 1, cap. 8



A GESTÃO DO RELACIONAMENTO DO CLIENTE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E POSSIBILIDADE DE GERAÇÃO DE NOVOS NEGÓCIOS

Denise Rodrigues de Oliveira¹; Danielle Cristina Silva²;

¹Graduação em Engenharia da Computação, denise_engcomp@yahoo.com.br, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia Centro

²Graduação em Sistemas de Informação, daniellesilva@iftm.edu.br, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia Centro

Resumo: A satisfação do Cliente já era algo acompanhado pelas empresas, mas diante de um mercado cada vez mais competitivo surgiram mecanismos para gerir esse relacionamento, levando em consideração a sua experiência durante toda a sua jornada. Isso de maneira mais estruturada, eficiente, possibilitando ainda o estreitamento das relações e geração de novos negócios. Portanto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma das metodologias vigentes e através de um Estudo de Caso a sua aplicação prática. O instrumento para a coleta dos dados foram entrevistas realizadas com colaboradores da empresa e ainda a avaliação de documentos. Na análise foi perceptível o quanto essa proximidade e agilidade na aplicação de um plano de ação, diante da avaliação do Cliente são importantes na manutenção e perenidade dessa relação de prestação de serviços.

Palavras-chave: Experiência; Satisfação; Jornada; Pesquisa.

Introdução

Atualmente, a satisfação do Cliente está diretamente relacionada à sua experiência de ponta a ponta durante a aquisição de um produto ou recebimento de uma prestação de serviço. Para Johnston e Clark (2008) satisfação do cliente é o resultado da avaliação de um produto ou serviço, mediante comparação das suas expectativas e percepções posteriores.



A gestão dessa experiência tem se tornado extremamente necessária para que sejam desenvolvidos mecanismos e estratégias nas empresas para continuarem sendo competitivas no ambiente concorrido e globalizado.

Diante disso, as organizações necessitam entender como seus atuais e potenciais clientes se comportam e são influenciados pelo meio. O comportamento do cliente envolve tanto a sua parte racional quanto emocional durante todo o processo de consumo, sendo esta uma interação totalmente dinâmica SAMPAIO (2004).

Partindo dessa premissa, o presente trabalho teve como objetivo verificar a maneira como uma empresa de prestação de serviços utiliza para gerir o relacionamento junto aos seus Clientes, quais foram melhorias realizadas desde a implantação da metodologia e o valor agregado ao negócio. Para tal, foi realizada uma pesquisa qualitativa, através de entrevistas na empresa, cujas informações foram analisadas através de análise bibliográfica e captura de dados em estudo de caso.

Referencial Teórico

O advento da globalização tem forçado as empresas a buscarem o aumento de eficiência, criarem mecanismos para manterem a atuação nos mercados já conquistados e definirem estratégias para a atuação em novos negócios, caracterizados pela existência de uma intensa disputa pelos potenciais clientes.

Economias modernas são inevitavelmente economias de serviços, tendo em vista que por diversas décadas, serviços vêm sendo fonte principal de riqueza e geração de empregos (GALLOUJ; DJELLAL, 2010). A partir da década de 80, o Marketing mudou a lógica dominante ligada a bens, com resultados tangíveis, para a lógica dominante dos serviços, em que intangibilidade, processos de permuta e relacionamentos são vitais (VARGO; LUSCH, 2004).

Gallouj e Weinstein (1997) propuseram um modelo de particularidades de serviços. Neste, o produto, seja um bem ou um serviço, é estabelecido por um conjunto de vetores que representam características e competências. Dentre estas características, temos as finais do serviço e as técnicas do provedor do serviço. No que se refere às



competências, têm-se: do provedor do serviço e as do cliente. As relações entre as variáveis geram as características finais do serviço.

Desta maneira, um serviço pode ser definido como a mobilização de competências internas ou externas e as características técnicas (tangíveis ou intangíveis), gerando suas peculiaridades finais, e o modelo de vetores de características e competências pode ser desenvolvido para delimitar diferentes acontecimentos de inovação em serviços (GALLOUJ; SAVONA, 2010).

O cliente, mediante identificação da sua necessidade, inicia a busca por uma empresa que atua no segmento específico, que mediante a escolha e alinhamento das expectativas de ambas as partes, é estabelecido um contrato de prestação de serviços, no qual poderá acarretar no fornecimento de mão de obra física, intelectual, sistema ou a possibilidade de utilização de determinado espaço. Esse mercado de prestação de serviços é amplo e diversificado. Para exemplificar, seguem algumas das opções desse modelo de negócio: Agências de viagem e de turismo, Instituições de ensino, Tecnologia da Informação, etc.

A terceirização ou *outsourcing* de serviços contribui na melhoria da qualidade do serviço prestado e ainda na redução de custos, trabalhistas, por exemplo. Um dos possíveis conceitos de terceirização é o que destaca o afastamento entre as dimensões jurídicas e econômicas da relação de trabalho. O trabalhador labora para uma empresa (chamada de “contratante”), mas todos os direitos relacionados ao seu trabalho estão ligados à outra – uma empresa intermediária, denominada “contratada” (BARROS, 2006; DELGADO, 2006).

Da relação entre essa empresa “contratante” e “contratada” são determinadas as competências, entregas e regras a serem seguidas pelos colaboradores direcionados ao trabalho, se fazendo necessário o acompanhamento da experiência do cliente, visto a concorrência existente. KPMG (2017) destaca que no ambiente comercial surgiu a experiência do cliente que vem tornando-se a principal fonte de diferenciação competitiva.



Dentro dessa dinâmica, existem principalmente dois tipos de operações: a B2C (*Business to Consumer*) e a B2B (*Business to Business*). A principal diferença entre elas é que na primeira, a venda é feita para o cliente final e na segunda, para outra empresa. KPMG (2017) sinaliza que os holofotes brilharam mais intensamente para o consumidor B2C (*Business to Consumer*) do que B2B (*Business to Business*), mas brevemente serão celebrados os sucessos das grandes marcas deste último e será reconhecido como lidam com as maiores complexidades inerentes a um relacionamento B2B.

No Brasil, o estudo de valor percebido apresenta-se principalmente focado em relações B2C, e investigações do ambiente B2B são escassas no país (LACERDA; MENDONÇA, 2010; ROCHA; SILVA, 2006). Seja no ambiente de serviços B2B ou B2C, estudiosos sugerem que métricas de valor precisam considerar o desenvolvimento de uma articulação mais clara entre os resultados ligados ao valor percebido, à qualidade do serviço, preço, os benefícios, os sacrifícios, à satisfação do cliente e, finalmente, intenções comportamentais (BOKSBERGER; MELSEN, 2011).

Tradicionalmente, as decisões de compradores no ambiente B2B são tomadas levando-se em consideração o desempenho dos bens e serviços em uma perspectiva funcional, e a maioria das pesquisas de valor percebido no ambiente B2B tem negligenciado dimensões irracionais. Portanto, estudos recentes propõem que os modelos predominantemente utilitários e objetivos de mensuração de valor no ambiente B2B, considerem também aspectos que não sejam apenas econômicos, subjetivos e multidimensionais incluindo, por exemplo, o papel das emoções, do relacionamento e da experiência no comportamento de compra organizacional. (MENCARELLI; RIVIÈRE, 2015).

Diante da evolução do mercado, com consumidores em constante mudança de comportamento, exigindo cada vez mais agilidade e diversas possibilidades para aquisição de um produto ou contratação de um serviço, as empresas estão reinventando seus negócios e se transformando em *Omnichannel Organizations*, que seria criar várias possibilidades para que sejam adquiridos seus produtos ou serviços. Com isso, todos os níveis hierárquicos das organizações estão se reestruturando para conciliar a gestão do



relacionamento com os clientes se utilizando da metodologia *Customer Experience* (Experiência do Cliente) ou CX, uma dentre diversas que têm surgido atualmente.

Madruga (2018) afirma que *Customer Experience*, CX não é uma mecânica, filosofia ou como o meio empresarial trata sendo algo conceitual, mas sim uma estratégia empresarial com o propósito de conduzir inteligência, pessoas, tecnologia, processos e financiamentos para o planejamento, implantação e controle de atividades que proporcionarão aos Clientes vivências tão gratificantes que serão capazes de sensibilizá-los para continuarem ativos racional e emocionalmente à empresa fornecedora. Sendo essa a origem de toda e qualquer iniciativa de lealdade nos tempos atuais.

Cada vez mais, os Clientes esperam que as empresas identifiquem, atendam às suas necessidades proativamente e que exista uma forma estruturada de relacionamento, seja presencial ou à distância. Isso porque se as organizações não criarem seus diferenciais competitivos ligados à gestão desse relacionamento e experiência do Cliente não conseguirão se sobressair.

Atualmente a experiência do Cliente ganha novas formas, contando com o relacionamento pessoal e também com a tecnologia aplicada, abrindo alternativas para cativar o consumidor, seja em lojas, aplicativos, sites ou centrais de atendimento (MADRUGA, 2018).

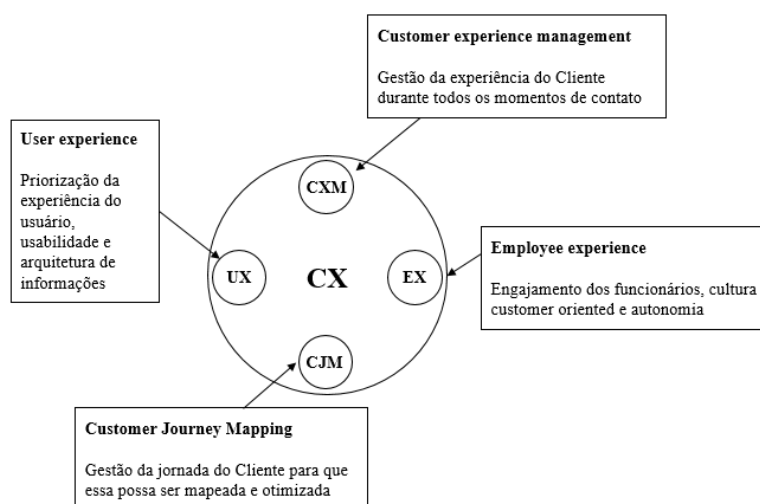
A integração e a elevação das experiências vividas pelos Clientes nos canais presenciais (comercial e atendentes) com os remotos (e-mail, redes sociais, etc.) passaram a ser o principal desafio das áreas de negócios, marketing e operações das organizações. Soma-se a isso a mudança de comportamento dos consumidores, que não mais acatam experiências negativas durante o contato com as empresas.

Madruga (2018) destaca que quando uma organização se julga focada verdadeiramente no Cliente, indica que uma das estratégias mais importantes praticada simultaneamente pela área de negócios e relacionamento é o *Customer Experience*. Sendo assim, tudo o que for planejado obrigatoriamente buscará que a Jornada do Cliente seja respeitada e bem-sucedida.



Customer Experience (CX) muitas vezes é confundido com *User Experience (UX)*. Este último, a Experiência do Usuário é formado por uma série de ações que tratarão de planejar que a experiência do Cliente com o produto ou canal utilizado (site, app, por exemplo) seja ágil e útil. Já o CX aponta um escopo mais abrangente, pois englobará a estruturação de todos os canais de relacionamento remotos ou presenciais, precauções para aprimorar a experiência dos colaboradores e o estabelecimento de foco na Jornada do Cliente. A Figura 2.2 apresenta a combinação entre os elementos apresentados.

Figura 1: CX possui a propriedade de integrar UX, CXM, CJM e EX.



Fonte: Roberto Madruga (2018, 4).

Portanto, os estudos de *Customer Experience (CX)* abrangem *User Experience (UX)*, *Customer Experience Management (CXM)* o Mapeamento da Jornada do Cliente (CJM) e também os princípios do *Employee Experience (EX)*. Esse último é uma importante estratégia empresarial, que tem o intuito de tornar a experiência dos colaboradores e parceiros da empresa realmente expressiva, interativa, decisiva, acarretando seu envolvimento e satisfação. Esse comportamento deve ser em toda a empresa e patrocinado pela diretoria. (MADRUGA, 2018).



Para Madruga (2018) o Gerenciamento da Experiência do Cliente ou *Customer Experience Management* (CXM) se inicia com o estabelecimento de metas a serem atingidas na Gestão do Relacionamento, com definição de estratégias, aplicação de ferramentas e técnicas, monitoria para verificação do que realmente está acontecendo em todo o percurso dos Clientes com a empresa em todos os canais disponíveis, presenciais ou remotos. Isso levará ao aprofundamento desse relacionamento com a empresa, o que acarretará na mudança da cultura focada no produto para outra promotora de experiências positivas, contribuindo também para a integração dos principais setores da empresa que interferem na sua jornada.

Com o objetivo de contribuir com essas estratégias foram desenvolvidos alguns softwares para lidar com o CXM, para aproximar a experiência do que esperado pelo Cliente e o que de fato é entregue pela empresa. Os aplicativos, por exemplo, são responsáveis pelo fornecimento de uma visão integrada e organizada do público mediante análise do *feedback* e coleta de dados.

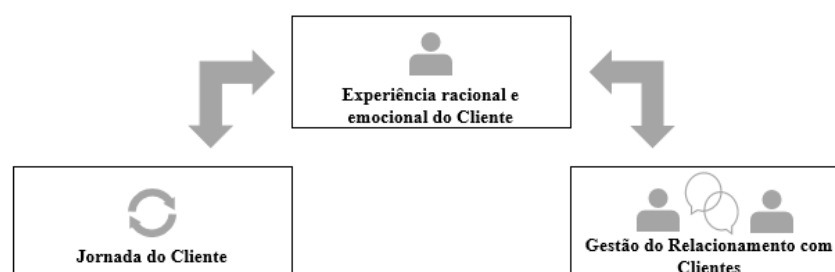
Customer Experience Management presume que acima dos interesses individuais de cada área da organização, está a preferência das experiências racionais e emocionais positivas dos Clientes, que necessitarão ser apoiadas por duas importantes estratégias: a primeira é que a empresa deve proporcionar que a jornada feita pelo Cliente durante os pontos de contato disponíveis seja linear, rápida e proveitosa e a segunda consiste na auditoria dos processos das outras áreas citadas, desde que estes se relacionem com a satisfação do cliente, a fim de se evitar que a sua jornada tenha qualquer influência negativa. E por fim, ainda é responsabilidade desse time de Gestão do Relacionamento viabilizar todos os recursos necessários (pessoas, infra, tecnologia, processos, etc.) para que a entrega de experiências junto ao Cliente esteja em sintonia do que ele espera (MADRUGA, 2018). Apresentada a seguir a correlação na Figura 2.3.

Para o sucesso do CXM a empresa deve abandonar a maneira tradicional de perceber o Cliente, não o considerando apenas como uma forma para obtenção de dinheiro através de transações comerciais. A sua cultura deve ser alterada para que sejam consideradas as emoções e sentimentos do Cliente, o que possivelmente levará a um aumento das vendas, qualidade de atendimento, retenção de compradores e aumento do



valor percebido, com isso podem ser observados mais benefícios no relacionamento. Um bom exemplo de quando a empresa se aprofunda na gestão do *Customer Experience* é quando começa a conhecer o seu público integrando os canais de contato disponíveis em uma visão *Omnichannel*, conforme a Figura 2.4.

Figura 2: A experiência positiva do Cliente é suportada pela empresa mediante o fornecimento de uma jornada ágil e fluida e por outro lado, quando garante a gestão profissional do relacionamento com ele.



Fonte: Roberto Madruga (2018, 6).

Figura 3: A incorporação dos diversos canais de relacionamento da empresa acarreta experiências emocionais positivas nos Clientes quando é aumentada a resolutividade.



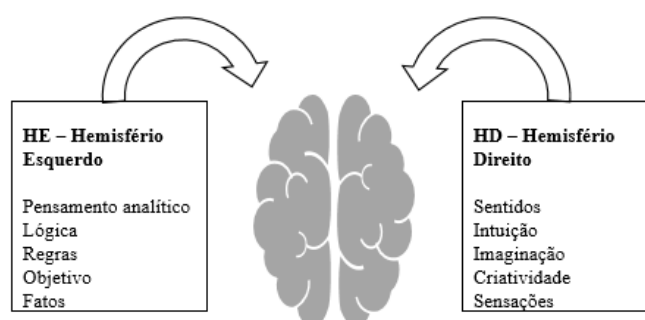
Fonte: Roberto Madruga (2018, 7).



Madruga (2018) menciona que o assunto felicidade é discutível quando tratada a relação empresa-Cliente, no entanto, as experiências positivas sentidas em nossas vidas nos levam ao bem-estar e as empresas podem contribuir para proporcionar experiências favoráveis durante o consumo e interação com elas. Os psicólogos Leaf Van Boven e Thomas Gilovich fizeram pesquisas a fundo para entendimento do que está em primeiro lugar, bens materiais ou experiências e chegaram à seguinte conclusão: experiências trazem mais felicidade do que bens materiais. Eles entenderam que existem diferenças consideráveis entre a compra e a vivência da experiência, enquanto a primeira pode trazer arrependimento, por às vezes ser feita por impulso e já a segunda é única para cada pessoa. A melhor maneira de lidar com ambas as situações é o equilíbrio.

Os profissionais responsáveis pela Gestão do Relacionamento com Clientes devem compreender o funcionamento da mente humana, para que seja possível conectar de uma forma mais satisfatória a experiência dos consumidores com as estratégias praticadas. Nosso hemisfério esquerdo é responsável pelo pensamento analítico (seguir regras, analisar vantagens e particularidades); já o direito privilegia o sentir, a intuição e a subjetividade. Habitualmente somos os dois ao mesmo tempo, no entanto, a maioria das pessoas age de maneira inconsciente mais com a razão (HE) ou emoção (HD), conforme ilustrado na Figura 2.5.

Figura 4: A incorporação dos diversos canais de relacionamento da empresa acarreta experiências emocionais positivas nos Clientes quando é aumentada a resolutividade.



Fonte: Roberto Madruga (2018, 8).

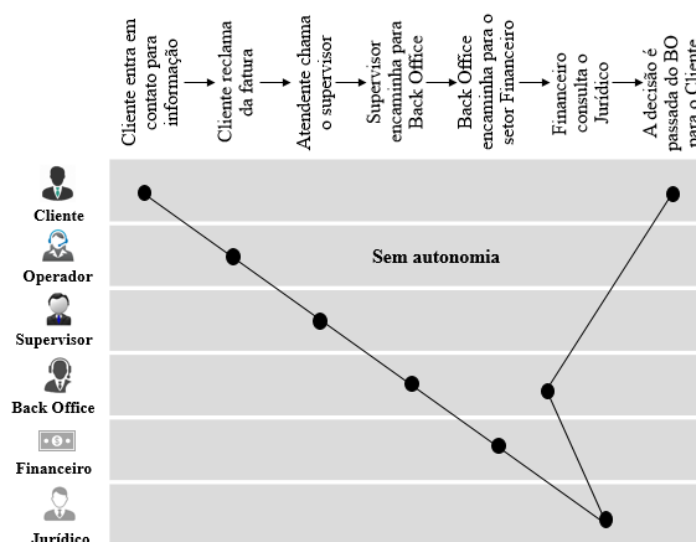
Diante dessas informações Madruga (2018) diz que sejam as empresas fabricantes de produtos ou prestadoras de serviços não podem descuidar do fato de que o



que produzem é tão importante quanto a experiência proporcionada aos seus Clientes, em qualquer estágio do relacionamento. Isso pode afetar bastante as emoções dos consumidores e torná-los defensores ou detratores da marca.

Outro fator importante a ser considerado é o Mapeamento da Jornada do Cliente, *Customer Journey Mapping* (CJM), que consiste em manter o processo de ponta a ponta satisfatório junto ao Cliente. Durante a aplicação desse método como diagnóstico da experiência do Cliente, pode ser percebido que a jornada do consumidor antes, durante e depois do acionamento de algumas organizações, é tão deficiente e repleto de dificuldades, que uma necessidade simples se torna algo complexo, elevando o gasto operacional e sendo uma somatória de sentimentos negativos criados durante todo o trajeto. Na Figura 2.6 a seguir será ilustrada uma jornada na qual um Cliente realiza uma simples reclamação sobre sua fatura, discordando do valor de menor de R\$ 50,00. É possível perceber que a Jornada do Cliente é morosa, passando por várias pessoas da organização para avaliação do problema de baixa complexidade, gerando perda de tempo, ganho e comprometimento da imagem mediante o serviço prestado.

Figura 5: Jornada do Cliente antes da otimização, com vários passos e perdas.

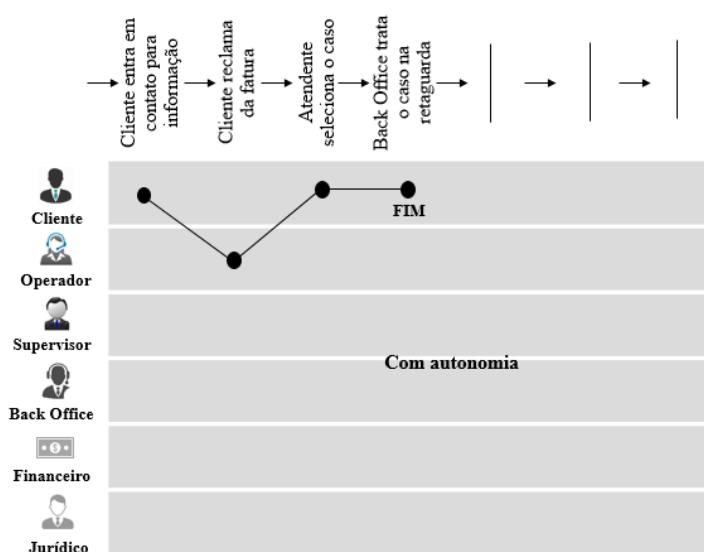


Fonte: Roberto Madruga (2018, 11).



Mediante a aplicação das técnicas de CJM foram identificadas diversas melhorias a serem feitas, entre as quais criação de um novo modelo de atendimento, capacitação em procedimentos de atendimento e diversas outras mudanças objetivando o aumento da segurança e autonomia do recurso durante o relacionamento com os consumidores. O resultado é a simplificação da Jornada do Cliente apresentada na Figura 2.7.

Figura 6: Jornada do Cliente após a otimização e com autonomia para a resolução na ponta, gerando ganhos para os envolvidos.



Fonte: Roberto Madruga (2018, 12).

O caso foi resolvido, mas por mais simples que possa ter parecido exigiu o envolvimento de muitas áreas da empresa e possibilidade de modificação da sua cultura. Portanto, a aplicação desse método pode ser concludente se aplicado adequadamente.

O conhecimento verdadeiro do Cliente, seu perfil, necessidades, satisfação e engajamento presume que o profissional de Gestão do Relacionamento e CX domine vários instrumentos e habilidades, como medir NPS, pesquisas quantitativas e qualitativas, gestão do conhecimento e procedimento de vendas e atendimento. Como as possibilidades são inúmeras, a empresa deverá escolher a técnica mais viável para produzir a sua base de conhecimento, entretanto, com o acordo de que essas informações serão utilizadas para cobrir a experiência do Cliente (MADRUGA, 2018).



A técnica escolhida para medir o engajamento dos Clientes é o *Net Promoter Score* (NPS). Esse é um método prático utilizado para compreender o que os Clientes querem e retornar toda a empresa para corresponder concretamente à demanda. O NPS é baseado na obtenção de *feedback* através de ferramentas online e serve para declarar a satisfação dos Clientes quanto à marca, produto ou serviço, todavia, de maneira diferenciada em relação às pesquisas tradições de satisfação.

O investimento e compreensão nesse mecanismo engloba muito mais do que apenas a criação de um questionário virtual. Na divisão dos Clientes em promotores (os que dão nota 9 ou 10), neutros (os que dão nota 7 ou 8) e detratores (as notas entre 0 e 6), o NPS possibilita uma visão geral do engajamento dos consumidores. Sendo assim, a nota final é calculada através da subtração do número de detratores pela quantidade de promotores. O seu potencial é inteiramente atingido se a interação com o Cliente for constante e dominar o momento do questionário. As observações incluídas na pesquisa são valiosas para identificação das lacunas no tratamento com o Cliente, mas tão importante quanto o *feedback* é rápida mudança que ele te que acarretar nos colaboradores. O aprendizado com o público e acompanhamento das respostas dos funcionários são as duas vias dessa trajetória fundamental. A seguir, na Figura 2.8 é demonstrado um exemplo de pesquisa baseada em NPS recebido por e-mail da empresa de assistência médica, a Amil.

Figura 7: E-mail recebido pelo autor de pesquisa baseada no NPS.

Avalie sua experiência com a Amil

A Denise Rodrigues de Oliveira

Olá Denise,

Estamos sempre buscando aperfeiçoar os nossos serviços para você viver o seu melhor. E, para isso, gostaríamos da sua opinião sobre o atendimento prestado a você.

Considerando sua última experiência com o retorno que recebeu da Amil no dia 11/11/2019, referente a sua solicitação sobre VIABILIZAÇÃO DE ATENDIMENTO, em uma escala de 0 a 10, qual a probabilidade de você recomendar a Amil a um amigo ou familiar?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Responda com um clique

Desde já, agradecemos sua colaboração.

Fonte: Assistência Médica Amil.



Para Madrugá (2018) é de extrema importância estar claro o real objetivo do *Net Promoter Score*, que consiste na promoção do engajamento dos Clientes para a conquista da sua fidelidade. Esses dois itens se retroalimentam e melhoram a imagem da empresa para o seu público, aumentando assim seu sucesso e lucro. O questionário organizado de forma concisa, direta e simples, gera um índice quantitativo que mensura a qualidade da empresa junto a seus consumidores. Entretanto, a ação mais importante não é verificar o índice, mas sim gerenciar o resultado e realizar as mudanças necessárias na empresa. São recomendados 8 passos para implantação e medição do NPS de forma assertiva: Planejamento da pesquisa, Segmentação do público alvo, Cálculo correto da amostra, Elaboração do questionário, Realização do disparo de maneira estratégica, Tabulação dos dados, Análise das informações e Realização de *workshop* de apresentação e liderança de mudanças.

Material e Métodos

A pesquisa qualitativa declara a dinâmica entre o mundo real e o sujeito inexprimível por números e estatísticas, de modo que os dados são analisados através do método indutivo. Os criadores também qualificam o estudo de caso como um procedimento técnico que envolve o estudo de determinado objeto para seu amplo e detalhado conhecimento (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Desta forma, esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, utilizando o estudo de caso que, de forma geral, representa a estratégia identificada como mais indicada para demonstrar a importância e benefícios obtidos diante da gestão do relacionamento e experiência do cliente na prestação de serviços. No presente estudo, foi selecionada uma empresa especializada em processos de negócios, constituindo uma oportunidade para explorar um contexto real, em relação às propostas teóricas existentes. Fundada há 20 anos, a empresa tem como público-alvo organizações de grande porte, já que atua no modelo de negócio B2B (*Business to Business*). Atuando em toda a América Latina, possui mais de 200 clientes de grande porte oferecendo soluções de Relacionamento com o Cliente, Tecnologia, Serviços de Telecom e Consultoria.

Para a coleta dos dados foram aplicados os seguintes procedimentos de pesquisa: entrevistas e análise de documentos. Foram dois momentos de entrevistas realizados



com os colaboradores da empresa, a saber: Operações (descrito neste artigo como entrevistado 1) e o segundo Marketing, (caracterizado como entrevistado 2). As entrevistas internas foram realizadas com o objetivo de compreender qual a metodologia utilizada para a gestão da Experiência do Cliente (*Customer Experience*), quais ações específicas de gestão desse relacionamento são adotadas e resultados obtidos, sem um modelo estruturado de perguntas. Também foram coletados os documentos com as informações que demonstravam as práticas adotadas para composição do estudo.

Resultados e Discussão

Diante da realização das duas entrevistas, a primeira com o entrevistado 1, no transcorrer da discussão foi identificado que ele acompanhava a Experiência do Usuário, *User Experience* (UX), cujo trabalho consiste na análise minuciosa da jornada do usuário durante contato nos canais disponibilizados pela empresa. Durante a análise são discutidas, definidas e implantadas melhorias a fim de melhorar a sua experiência, de forma a gerar uma satisfação positiva e com isso garantir também um processo operacional mais eficiente. Como este não é o foco do trabalho desenvolvido, não será aprofundado o assunto.

A segunda entrevista foi realizada com o entrevistado 2, da Área de Marketing e fornecidos os detalhes da trajetória da empresa na gestão da experiência do cliente (CX).

A empresa sempre teve mecanismos de manter proximidade com seus Clientes. Um deles consistia no envio de uma pesquisa de satisfação com inúmeras perguntas, mas o percentual de retorno era baixo e a apuração dos resultados morosa, por ser qualitativa e quantitativa o que dificultava a estruturação dos planos de ação.

Em dado ano o time de Marketing realizou um levantamento das possibilidades existentes no mercado e optou pela metodologia NPS. Mediante essa definição, foi realizado também um *benchmarking*, ou seja, avaliação de empresas concorrentes do mesmo segmento para a definição da meta mais coerente a ser buscada. Por fim, estruturado um programa de gestão orientada ao Cliente condizente com a cultura organizacional, que prevê algumas ações, que seguem listadas a seguir:

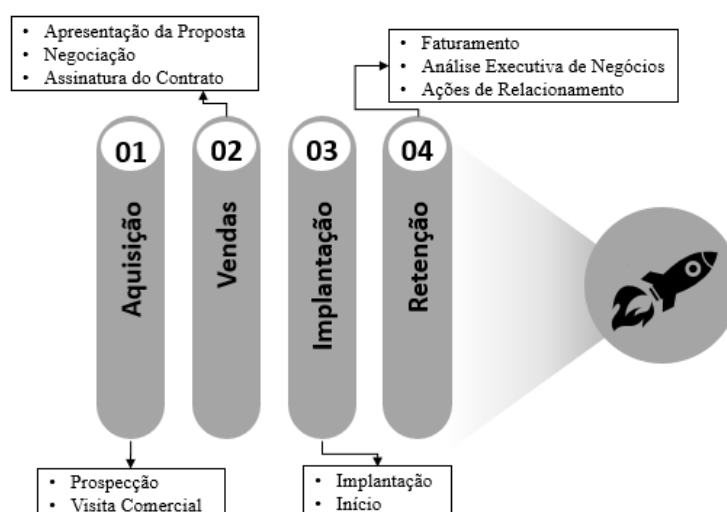
- Monitoramento da percepção do Cliente a cada etapa da sua jornada;



- Reuniões trimestrais com o Cliente para aprofundamento dessas percepções, análise de resultados operacionais e obter *feedback*;
- Definição do plano de ação e prazos na plataforma de gestão da experiência do Cliente;
- Tratativa interna das causas de detração recorrentes de maior impacto para o Cliente e reforço das alavancas de satisfação;
- Visão 360° do Cliente com dados internos e externos sobre o mercado no qual o Cliente está inserido para evolução e inovação.

A jornada do Cliente na empresa segue ilustrada na Figura 3.1, cuja medição do NPS ocorre a cada etapa, para que a atuação seja exatamente no local de comprometimento da experiência do Cliente.

Figura 8: Jornada do Cliente na empresa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A pesquisa é enviada de uma forma automática por uma ferramenta, aos pontos de contato incluídos para cada Cliente. Mediante o recebimento das respostas, Marketing direciona para as áreas nos casos de notas detratoras (0 a 6) e neutras (7 e 8), que acompanha o fechamento do fluxo de acordo com os detalhes da Tabela 3.1.

Tabela 1: Prazos para atuação junto ao Cliente



Classificação	Prioridade	Ação
Promotores (9 e 10)	-	E-mail de agradecimento
Neutros (7 e 8)	Média	Retorno em até 05 dias úteis
Detratores (0 a 6)	Alta	Retorno em até 02 dias corridos

Os detalhes desse programa foram apresentados para todas as áreas da organização e periodicamente são promovidas ações de educação e engajamento sobre o tema. Desde o início desse trabalho, O NPS da empresa está sendo aperfeiçoado e buscando evoluir constantemente até atingir a zona de excelência, cujos critérios considerados na avaliação seguem na Tabela 3.2.

Tabela 2: Referência utilizada para identificação do setor

Intervalo	Situação
Entre -100 e 0	Zona Crítica
Entre 0 e 50	Zona de Aperfeiçoamento
Entre 50 e 75	Zona de Qualidade
Entre 75 e 100	Zona de Excelência

A empresa com a implantação dessa solução busca aumentar a retenção dos Clientes, que eles comprem mais, promovam a marca, permitindo assim que cresça acima do mercado.

Conclusão



O estudo teórico apresentou os conceitos dos mecanismos existentes para a gestão da experiência do Cliente e com a aplicação prática no Estudo de Caso foi possível observar que ela foi adaptada para o segmento de prestação de serviços não para um usuário final, mas para outra empresa, sendo essa uma relação mais complexa e que exige um planejamento estruturado de acompanhamento da satisfação.

A partir desse relacionamento mais próximo e personalizado é estabelecida cada vez mais confiança entre as empresas, antecipação na resolução de eventuais desconfortos e lembrança da marca mediante o surgimento de novos negócios.

Enfim, a empresa que realiza essa gestão apresenta um diferencial considerável diante da concorrência, que cada vez está mais acirrada. Isso porque o Cliente está cada vez mais exigente na avaliação quanto a uma boa experiência, levando em consideração a sua interação com a empresa de ponta a ponta, inclusive seus sentimentos positivos ou negativos durante a compra de um produto ou contratação de um serviço.

Referências

ALTAF, J. G.; ZANCANELLO, L. C.; FALCO, G. P. Aspectos Preponderantes para a Satisfação do Cliente: o Caso 25 de Março. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação - RASI**, Volta Redonda/RJ, v. 2, n. 1, pp. 67-86, Jan./Jun. 2016.

CALLEGARE, A. R. C.; BRASIL, V. S. A gestão da experiência do cliente no varejo. **REBRAE. Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 207-220, maio./ago. 2012.

CAMPOS, A. G. A terceirização no Brasil e as distintas propostas de regulação. In: **Terceirização no Brasil e as distintas propostas de regulação**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2018, p. 143-156.

KPMG Nunwood Consulting Limited. **B2B Customer Experience: Winning in the Moments that Matter**. Fevereiro. 2017.

MADRUGA, Roberto. **Gestão do Relacionamento e Customer Experience: A Revolução na Experiência do Cliente**. São Paulo: Atlas, 2018.

SILVA, C. M. S; MORIGUCHI, S. N.; LOPES, J. E. F. A formação da percepção de valor para pequenos e médios consumidores B2B. **Revista**



Brasileira de Marketing - ReMark, São Paulo, Vol. 17, N. 2. Abril/Junho. 2018.

SILVA, L. C. A.; FARIAS, J. S. Coprodução em serviços intensivos em conhecimento: Uma análise de projetos em uma consultoria empresarial. **Revista de Gestão e Projetos - GeP**, Brasília, v. 9, n. 1. Janeiro/Abril. 2018.



UMA ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO EM GESTÃO DE PROJETOS COM O USO DO TRELLO, UMA FERRAMENTA DE GESTÃO ÁGIL: ESTUDO DE CASO EM UMA EDTHEC

Laís Coelho Caetano¹; Priscila Santos de Araujo²

¹Pós Graduanda em Gestão de Negócios, lais.caetano@live.com, IFTM - Campus Uberlândia Centro, R. Blanche Galassi, 150 - Altamira, Uberlândia - MG

²Doutora em Economia, priscilasantos@iftm.edu.br, IFTM - Campus Uberlândia Centro, R. Blanche Galassi, 150 - Altamira, Uberlândia - MG

Resumo: O trabalho descreve o estudo de caso de uma EdTech, sediada no interior do estado de São Paulo a qual baseia a comunicação nas entregas periódicas de projetos desenvolvidos por sua equipe por meio dos e-mails. Partindo-se da hipótese de que o envio de e-mails não é a comunicação mais eficaz, em especial, ao se tratar de metodologias ágeis, o trabalho pretendeu-se mapear o processo editorial, dentro de um de seus projetos, com o objetivo de mensurar o grau de comunicação que se é praticado na empresa e aferir o quanto o framework ágil Trello poderia auxiliar na otimização da comunicação na operação e produtividade do setor editorial. O trabalho conclui que o uso da ferramenta Trello, pode representar uma otimização da comunicação, e economia expressiva quanto ao tempo que poderá ser ganho no planejamento e execução do projeto, viabilizando a implementação da ferramenta nas empresas.

Palavras-chave: Comunicação; Projetos; Metodologia ágil; Trello; EdTech.

1. Introdução

Segundo a Project Management Institute (PMI), instituição sem fins lucrativos, criada com o objetivo de disseminar boas práticas na gestão de projetos pelo mundo, na gestão de projetos, a comunicação é fator fundamental na relação de uma equipe, promove sinergia aos projetos para que sejam executados de forma íntegra (PMI, 2013). O dicionário Houaiss (2009, p. 508), destaca o verbete *Comunicação* como ação ou efeito de transmitir ou de receber ideias, conhecimento, mensagens etc., buscando compartilhar



informações. Baseado no conceito, a comunicação busca a assertividade das operações em diversos canais, evitando ruídos/interrupções no processo entre os envolvidos durante a realização das tarefas.

Motivado por esse pensamento, a comunicação é a base para procedimentos internos e externos de uma organização. Na esfera do gerenciamento de projetos, segundo o PMBOK (PMI, 2013), o gerenciamento das comunicações é a elaboração de uma abordagem adequada da comunicação e antecipa uma estrutura de comunicação dentro do projeto baseado nas demandas dos dados e exigências estipuladas pelos envolvidos. (PMI, 2013).

O gerenciamento da comunicação possibilita sua eficácia seguindo cinco alicerces, sendo assim, deve ser **correta, concisa, clara, coerente e controlada (PMI, 2013)**. Além disso, possibilita adequar o uso de informações sobre quando são necessárias, planejar o estabelecimento do canal de fornecimento desses dados e o responsável por esta disponibilidade e, principalmente, garante o registro do canal que a comunicação será transmitida ao receptor. Diante disso, direcionando-se a comunicação como princípio fundamental à execução de etapas do projeto e a crescente das EdTech¹ no mercado educacional privado, o presente trabalho propõe análise sobre as interações referentes a comunicação presente em um único projeto implementado por uma empresa deste segmento, dentre os demais que ela abarca em seu guarda-chuva de ensino básico privado.

Analizando esse cenário de implementação de um projeto já estruturado previamente, pós análise do uso das metodologias ágeis, como o Scrum, propõe-se para a empresa a implementação da ferramenta virtual Trello, a princípio em um projeto específico o qual dedica-se a maior força de trabalho, como meio principal de estudo sobre a interação da equipe operacional de forma com que o tempo de trabalho seja otimizado nas entregas dos projetos vigentes.

¹ Edtech é o nome dado ao desenvolvimento e uso da tecnologia para potencializar a aprendizagem. Ela é incorporada ao ensino por meio de produtos, aplicativos e ferramentas que aplicam conceitos como realidade virtual, inteligência artificial e gamificação ao ensino ou ações de treinamento (GUTENBLOG, 2019).



2. Referencial Teórico

2.1 A Comunicação para a Gestão de Projetos

A efetividade da comunicação está ligada à escolha de **ferramentas apropriadas à disseminação da informação** e, em segundo plano, ao acompanhamento do status das tarefas e grau de interação por meio de indicadores, pois é necessário se ater à temperatura do projeto para analisar se as comunicações estão atingindo seus objetivos e se a equipe não está burlando a ferramenta padrão para esta interação.

Por meio deste acompanhamento é possível entender se as ações de comunicação e tarefas são realmente executadas e se resultaram conforme a expectativa e contribuem para o sucesso ou fracasso do projeto. Assim, quando há uma pessoa responsável por identificar que as ações não estão sendo eficazes, é permitida intervenção para propostas de meios para levar as informações até as partes envolvidas para seguir com o fluxo de trabalho.

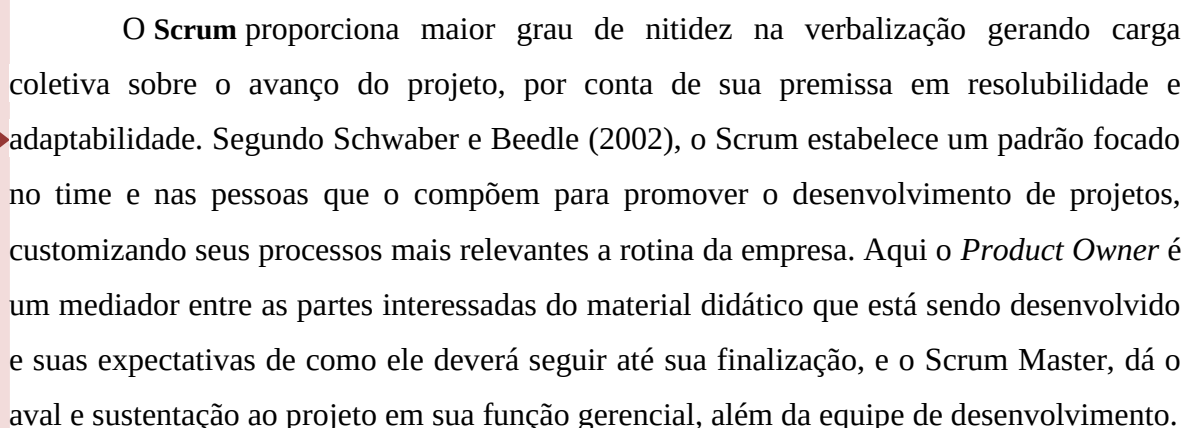
Novas ferramentas e metodologias ligadas à gestão da comunicação nos projetos surgiram a partir dos anos 2000. Essas mudanças são reflexo do desenvolvimento de metodologias mais ágeis, baseadas no Scrum e o Kanban, por exemplo, para o gerenciamento de projetos, desenvolvidos pelos gestores de projetos, em especial, das áreas de tecnologia.

2.3 Metodologia ágil de Projetos:

2.3.1 Scrum

Takeuchi e Nonaka, (1986) criadores da metodologia Scrum, no artigo “*The New Product Development Game*” sugerem a máxima de que um produto não deve ser desenvolvido em série, pois identificaram que os projetos originados em pequenas equipes multidisciplinares construíam resultados mais positivos, semelhante a formação **Scrum**² no Rugby.

² “O Scrum serve para iniciar de novo o jogo após uma interrupção do jogo por uma infração leve ou porque não pode ser continuada através do *ruck* ou do *maul*.” (SPORT REGRAS, 2019)



O diagrama ilustra o processo Scrum, mostrando a sequência de eventos e artefatos:

- Product Backlog** (representado por uma pilha de cartões vermelhos) é o ponto de partida.
- O **Product Owner** (ícone de mulher vermelha) é responsável por este backlog.
- O **Sprint Backlog** (representado por uma pilha de cartões vermelhos) é selecionado a partir do Product Backlog.
- O **Sprint** (representado por um círculo laranja) é o período de trabalho. Durante o sprint, ocorrem o **Daily Scrum** (círculo laranja menor) e o **Desenvolvimento** (seta laranja).
- O **Scrum Master** (ícone de homem verde) atua como facilitador.
- O **Incremento** (representado por um losango verde) é o resultado do sprint.
- O **Reunião de Retrospectiva** (representado por um quadrado verde) ocorre ao final do sprint para refletir sobre o processo.
- O **Reunião de Planejamento da Sprint** (representado por um quadrado verde) ocorre no início do sprint para selecionar o Sprint Backlog.
- O **Reunião de Revisão** (representado por um quadrado verde) ocorre ao final do ciclo para revisar o incremento.
- O **Time de Desenvolvimento** (representado por ícones de pessoas cinzas) é o grupo responsável por executar o trabalho durante o sprint.

À diante os anseios para o produto, são alocados numa lista com as características e formato necessário para o produto, chamada de *Backlog*, o qual atende ordem de preferência, anteriormente decidida pelo Gerente de Projetos. Após os requisitos mencionados serem solucionados, acontecem as *sprints* que são períodos de execução das tarefas obedecendo à hierarquia de execução. Baseado nos valores do Manifesto Ágil (2001), os times devem se reunir todos os dias, ou com uma frequência fixa, para analisar o andamento diário do Scrum. Ao final da etapa, é iniciada uma reflexão sobre o trabalho e como a equipe pode alcançar melhores resultados posteriormente no próximo *Sprint* e assim, por conseguinte.

63



Segundo Duarte (2019), o termo Kanban possui origem japonesa e seu significado ao português seria como “sinal” ou “cartão”. A ferramenta usada na Gestão Ágil, se adaptou gradativamente desde seu nascimento no sistema Toyotista.

Para o fluxo de trabalho, o Kanban, se torna uma força positiva, pois proporciona visualização do projeto na íntegra e em plano geral. Sua estrutura é um quadro onde inicialmente são inseridos cartões com as tarefas e separados em colunas que representam as etapas, como é apresentado na Figura1, apontando a sequência que as tarefas devem ser iniciadas e se o prazo estabelecido para cada fase está sendo respeitado.

Figura 2: Projeto em andamento utilizando o Kanban como metodologia.



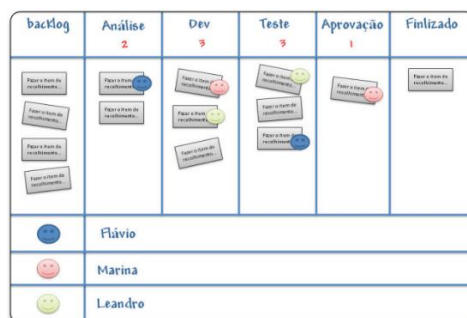
Fonte: Almeida (2018)

A ferramenta almeja a simplicidade, para que haja entendimento como um todo, quanto as regras e processos a serem seguidos melhorando a qualidade da experiência produtiva do projeto (MARIOTTI, 2012). O Modelo subsidia visualmente os projetos em relação aos conflitos e promovendo a cooperação entre a equipe principalmente nas datas das entregas.

No *Scrum*, o quadro *Kanban* pode ser de fácil adoção, por sua similaridade, pois os cartões são movidos entre as etapas até que obtenham aprovação para finalizar a entrega como é exposto da Figura 3 com as fases analíticas, desenvolvimento, testes e aprovação. Além de atribuir responsáveis pelas ações é possível ter um compilado das informações em um único olhar, permitindo agregar melhoras nos resultados. (MARIOTTI, 2012).



Figura 3: Fusão entre as metodologias ágil Scrum e Kanban



Fonte: Mariotti (2012).

Nos últimos anos, as metodologias ágeis Scrum e Kanban são incorporadas ao gerenciamento de projetos, e estabeleceram o desenvolvimento de softwares com ferramentas que otimizam a aplicação das metodologias ágeis, entre essas metodologias temos o Trello que veremos na seção abaixo.

2.3.3 Trello

É comum que as empresas executem simultaneamente diversos projetos, onde o *lead time* de cada projeto é definido a partir de sua entrada ao sistema de forma única, até sua entrega. sendo necessária uma ferramenta que simplifique o trabalho, como o *Trello*, que é baseado no método Kanban de organização de projetos, a qual norteia-se a melhoria da eficiência da produção, além de ser um balizador para a conclusão das demandas (MELLO E SOUZA, 2018).

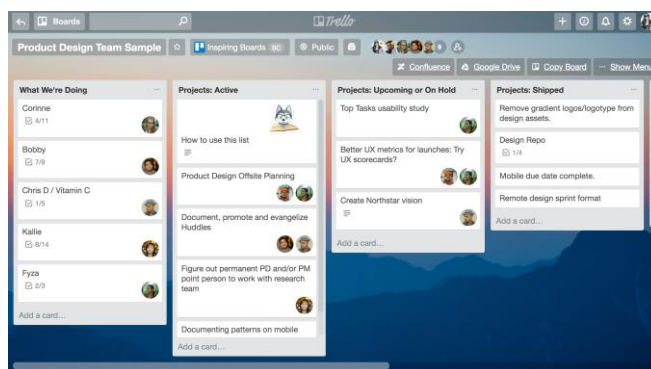
Santos Filho e Carvalho (2018), assinalam a ferramenta *Trello* como destaque em seu segmento frente aos demais pela praticidade de acesso, pois toda a equipe integra e interage com a ferramenta, mas principalmente por ser de uso gratuito. Sua estrutura viabiliza uma digitalização do processo japonês, onde as demandas são vistas em cartões que agregam consigo a descrição de como deve ser realizado o trabalho e a classificação perante os demais cartões de tarefas a serem realizadas. Esses cartões devem necessariamente estar alocados em colunas, respeitando seu status de conclusão.

Processos mais densos e com muitos colaboradores tendem a possuir maior nível de especificidade para cada atividade, ordenadas de acordo com o fluxo real. “O



gerenciador de tarefas do **Trello** permite a criação de diversos quadros (*Projetos A, B ou C*) e colunas, sendo divididos por status da tarefa (*A fazer/ Em Andamento/ Revisão/ Concluído*)” (SANTOS FILHO; CARVALHO, 2018, p. 1). No Trello as tarefas podem ser facilmente organizadas e monitoradas por um integrante da equipe ou até mesmo por todos, possibilitando aos envolvidos saber exatamente o quanto falta a ser concluído, mas a premissa fundamental que cerceia a ferramenta assim como no *Scrum*, ainda é a transparência e coparticipação onde todas as pessoas que integram o conjunto entenda qual o objetivo do quadro.

Figura 4: Dashboard Trello



Fonte: Blog. Trello

2.3.3.1 Benefícios Trello

Em empresas que desenvolveram sua comunicação interna de forma sólida e engajam todos os colaboradores da equipe e agrega diversos benefícios a sua rotina operacional, pois como afirma Espinha (2019) ao blog Artia “um dos principais problemas na gestão de projetos é devido à falta de comunicação”. O autor ainda afirma que a ferramenta Trello traz em sua metodologia fundamentalmente benefícios como: a transparência e engajamento, a Agilidade de decisão. Além dos fatores expostos há também ganhos pertinentes ao controle dos recursos e a otimização dos planejamentos. Desta forma, a junção da metodologia Scrum aliada a outro framework que baliza de forma objetiva as características do projeto, proporciona maior autonomia partindo dos colaboradores no desempenho de suas funções, os tornando mais produtivos pelo processo



de desburocratização da demanda e também da liberdade de trabalho a partir da responsabilidade, pois ele passa a ser dono de seu material frente ao projeto como um todo.

A partir do marco da transformação digital que o mercado editorial está sofrendo, o *Trello* é uma forte ferramenta para se fazer a gestão por conta de sua virtualização e compatibilidade sistêmica e também por ser visual e intuitiva, além de estar alocada na internet sendo possível acompanhar o andamento do projeto a qualquer momento e em qualquer local.

3. O Mercado Educacional e editorial

O mercado de criação de conteúdo e soluções educacionais é um mercado em ascensão em todas as realidades no país, por conta da gama de instituições de ensino básico distribuídas no território. Sobre o mercado dos didáticos a perspectiva é ainda mais otimista, pelo que afirma o site Publishnews (2019):

O mercado de livros didáticos representa uma parcela relevante da produção editorial brasileira e, com suas especificidades, demanda do profissional atuante nessa área uma formação, uma especialização e uma experiência distintas daquelas necessárias ao profissional atuante nas demais frentes editoriais (PUBLISHNEWS, 2019).

As empresas produtoras editoriais trabalham em formatação de produtos franqueados para atender a educação privada e pública. Durante o processo, as soluções exigem zelo entre os agentes envolvidos no aprendizado do aluno, pois esse material será compartilhado entre comunidade escolar, alunos e familiares.

3.1 As EdTech

De acordo com a denominação, *EdTech* se deu a partir das palavras da língua inglesa *education* e *technology*. “As EdTechs procuram oferecer essa solução porque entendem que precisam modificar o sistema educacional, [...] que gera pouco engajamento e interação em sala de aula” (COSTA, 2018). Essa nova classificação de empresas se faz presente em todas as regiões do Brasil. No que se pode afirmar em Costa (2018), houve o mapeamento destas empresas no ano de 2018 que confirmou que “73% dos estados



brasileiros têm no mínimo três EdTech. O estado de Tocantins não foi encontrado nenhuma empresa de tecnologia em educação”.

A pesquisa mencionada encontrou resultados pertinentes como a localização das EdTechs e qual fase do processo de educação mais se fomenta atualmente.

- As EdTechs encontradas em São Paulo chegam a 43%, possuindo maior número de startups deste ramo além de concentrar os grandes grupos educacionais brasileiros.
- Atuam fundamentalmente na Educação básica, somando 47% focadas em ensino fundamental e médio considerando a procura motivada pela busca de aprovação em vestibulares.

3.2 Ambiente de estudo

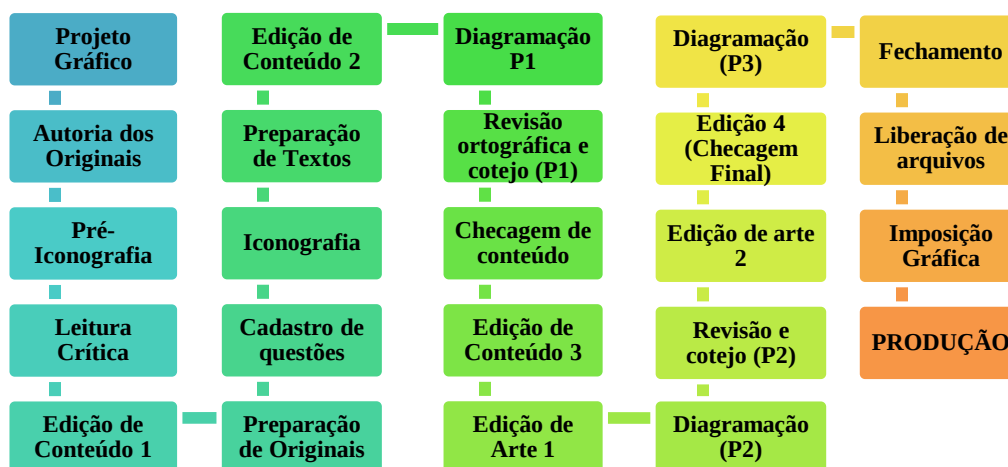
A empresa estudada no presente trabalho, se encaixa no ramo das EdTechs, pois se encontra nos moldes também de uma *startup* de tecnologia e educação viabilizando de forma prática a cognição e o aprimoramento das marcas educacionais, criando soluções baseadas nas novas tecnologias disponíveis. Ela incorpora a lista de empresas pertencentes a um grande Grupo educacional localizado no Interior do Estado de São Paulo. Projetando sua missão de transformação digital, ela se faz presente no mercado educacional possuindo em torno de 300 parceiros e 100 mil alunos, e objetiva ressignificar o ideal de sistemas de ensino no país, promovendo efetivamente soluções no campo da tecnologia educacional e bilinguismo.

3.3 O Fluxo editorial

O departamento Editorial realiza o gerenciamento da produção de materiais didáticos e seus respectivos conteúdos, até que o produto seja entregue ao cliente/aluno a partir do fluxo apresentado na figura 5 a seguir:



Figura 5: Diagrama do fluxo editorial.



Fonte: Autoria própria.

Durante fluxo são desempenhadas diversas etapas a serem descritas pelas tabelas a seguir, sendo as grandes áreas a pré-produção, produção e finalização:

Tabela 1: Fluxo Editorial Etapa 1: Pré-Produção

Etapa 1 - Pré-produção:

Projeto Gráfico:	consiste na criação de um padrão a ser seguido como referências visuais e estilo. É a prévia de como o produto deve ser finalizado para a entrega final.
Autorias dos originais:	Os originais são construídos a partir de um <i>template</i> baseado no projeto gráfico. Os autores adequam sua escrita diante da matriz de conteúdos e de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), à faixa etária dos alunos de forma didática e interativa.
Leitura Crítica:	Analisa a correspondência entre matriz de conteúdos e original; avaliando se as exigências da BNCC foram contempladas. Além de ponderar pedagogicamente o material, sugerindo correções/melhorias e apresentando o maior número de “problemas” para ajustes do autor
Preparação de originais:	Encaminhados via documento <i>Word</i> , onde atende as premissas de formatação contidas no projeto gráfico, reduzindo os erros de diagramação garantindo a estrutura do livro.
Cadastro de questões:	Recurso digital que antecipa possível duplicidade de questões evitando o retrabalho durante o processo e posteriormente a demanda de erratas no material pertinente às normas internas de licenciamento

Fonte: Autoria própria.



Tabela 2: Fluxo Editorial Etapa 2 – Produção.

Etapa 2 - Produção:

Edição de conteúdo:	A edição ocorre em vários pontos do fluxo, neste estudo por fins didáticos, a estrutura das edições se encontrarão reunidas. Os editores são responsáveis por contemplar apontamentos feitos pelas demais etapas, checar possíveis inconformidades. Indicar as fotos, ilustrações/mapas, textos, contidos em seu material ainda no documento original. Na Fase 2, há a validação de comentários de preparação, já na Fase 3 (Prova1) valida-se as notas de revisão e possíveis comentários da arte. Também cabe aqui, substituir qualquer conteúdo estabelecido como problemático pela iconografia e durante a Fase 4 são verificadas se as solicitações dos outros setores, se os conteúdos pendentes de iconografia foram aplicados. E assim liberar para a finalização do material.
Iconografia e licenciamento:	Todo o conteúdo de terceiros é licenciado, por conta da Legislação que assegura os direitos autorais de obras de propriedade intelectual.
Preparação de texto:	É realizada a revisão gramatical com foco na coesão das frases, mediante conteúdo e aplicação de padrões de estilo textual itálico, caixa baixa e alta (it; cxb; cxA).
Edição de Arte, e diagramação:	Semelhante a edição de conteúdo, essa também se divide em momentos onde o editor aponta possíveis erros como buracos entre os textos ou não conformidade de finalização. Além disso, respondem pela encomenda de ilustrações, aprovação da arte e pedagógico. Os diagramadores precisam respeitar o projeto gráfico, aplicando em alta resolução as imagens disponibilizadas pela iconografia (iconografia finalizada).

Fonte: Autoria própria

Tabela 3: Fluxo Editorial Etapa 3 – Fechamento/Finalização:

Etapa 3 – Fechamento/Finalização

Revisão e cotejo:	É realizada a comparação com o original checando se a revisão ortográfica da primeira prova diagramada foi aplicada bem como se há algum salto e se todos os estilos estão corretos
Fechamento e <i>preflights</i> :	Os <i>Preflights</i> são varreduras de erros técnicos nos arquivos a fim de minimizar erros e otimização do chamado Tempo de gráfica, como Imagens em baixa qualidade, fora do padrão de cores CMYK e estouros de diagramação (<i>overprint</i>)



Imposição e envio para a gráfica: Etapa desempenhada pela Gráfica, verifica as capas e códigos, upload de arquivos nas respectivas pastas e possíveis substituições de arquivos com erros e assim validar e dar sequência a etapa editorial e início da produção efetiva dos livros didáticos.

Fonte: Autoria própria

Para atingir os objetivos traçados para o mercado, a consolidação deste conteúdo é proveniente da estruturação do departamento como um todo, chamado de Fábrica de Conteúdo, onde as etapas apresentadas se ordenam em um fluxo operacional, apresentado no diagrama da figura 5, similar a operação de uma indústria que subsidia o conteúdo para alimentar as plataformas digitais e material didático impresso.

4. Material e Métodos

O presente estudo de caso, será abordado diante pesquisa exploratória disfarçada realizada em uma empresa do ramo editorial, além da análise teórica com observação direta ativa com base nos requisitos do PMI (*Project Management Institute*). A pesquisa propõe entender o processo comunicacional de um dos projetos em andamento e mensurar como a comunicação interna é realizada sob a ótica de interações realizadas durante o referido projeto.

Os resultados são provenientes do cronograma do projeto analisado, em andamento da empresa, os quais após avaliados serão pauta para uma proposta alternativa à comunicação, implantando a cultura ágil e aferindo se os resultados são viáveis perante a economia da comunicação.

5. Resultados e Discussão

Levando em consideração os conceitos apresentados anteriormente, devemos considerar que os maiores problemas das empresas são oriundos da má comunicação. Portanto, Souza (2016) considera que “qualquer que seja o envolvimento da pessoa com o projeto, esta deve-se atentar ao cumprimento do objetivo da mensagem enviada sem gerar ruído ou mau entendimento na forma em que se passa a mensagem”.

a. Comunicação via E-mail durante o Projeto



De acordo com o Cronograma editorial, a duração do projeto é de 106 dias dividido em 7 macros contemplando as tarefas do fluxo editorial explanadas anteriormente e são estimados aproximadamente 20 e-mails por dia de trabalho, mensurando as entradas e saídas além das confirmações de recebimento.

O site McKinsey Global Institute (2012), em suas pesquisas sobre a produtividade reconhece que o tempo gasto entre leitura e resposta de e-mails é a resultante de um cálculo que beira os 30% da jornada de trabalho, a qual é ilustrada com uma comparação simples que “para cada oito horas diárias de trabalho, o profissional perde aproximadamente 2 (duas) horas e 15 (quinze) minutos somente dedicado às mensagens eletrônicas”. A tabela 4 a seguir calcula a quantidade de e-mails do projeto analisado por essa pesquisa, relativo às disciplinas que compõem a matriz curricular básica estabelecida para o ensino médio, totalizando 16 disciplinas para a coleção do primeiro bimestre de livros didáticos de 2020 do terceiro ano do ensino médio.



Tabela 4: Total de e-mails enviados por disciplina nas etapas do projeto editorial

Nome da tarefa	Duração	Início	Término
Ensino Médio 2020	106 dias	Seg 22/07/19	Ter 17/12/19
ETAPA 2: AUTORIAS	Disciplinas/Projeto	E-mails por disciplina	TOTAL
Escalação	-	1	1
Escopo 1 (teoria)			1
Autoria	11	8	88
Rodar plágios	16	4	64
Análise de licenciamento e iconografia	16	4	64
Elaborar devolutiva para autor	11	4	44
Escopo 2 (exercícios)			0
Conversão dos arquivos	16	6	96
Rodar plágios	16	4	64
Análise de licenciamento e iconografia	16	4	64
Ajustes de conteúdo e Leitura crítica	16	8	128
Marco 2: Autorias Finalizadas		Total:	612
ETAPA 3.1: CADASTRO DE QUESTÕES			
Cadastro de exercícios da Folha Obrigatória (Liberar vídeos)	16	8	128
Cadastro de questões	16	4	64
Marco 3.1: Questões cadastradas no LMS		Total:	192
ETAPA 3.2: ETAPA DE ORIGINAIS			
Edição 01 e aplicação de erratas	16	2	32
Preparação de originais + Pauta Iconográfica	16	8	128
Iconografia	16	4	64
Preparação de Textos	16	8	128
Edição 02	16	0	0
Marco 3.2: Arquivos Word prontos para diagramação		Total:	352
ETAPA 4: PRODUÇÃO DA PRIMEIRA PROVA			
Diagramação P1	16	6	96
Revisão ortográfica e cotejo P1	16	8	128
Etapa de checagem de conteúdo	16	8	128
Edição 03	16	0	0
Edição de arte 01	16	2	32
Marco 4: A Validação do editorial		Total:	384
ETAPA 5: PRODUÇÃO DA SEGUNDA PROVA			
Diagramação P2	16	4	64
Revisão e cotejo P2	16	8	128
Edição de arte 2	16	2	32
Edição 04 (cheque de emendas)	16	8	128
Marco 5: Arquivos PDF finalizados para 3ª prova		Total:	352
ETAPA 6: PRODUÇÃO DA TERCEIRA PROVA			
Diagramação P3	16	4	64
Fechamento	16	6	96
Marco 6: Arquivos finalizados para a gráfica		Total:	160
ETAPA 7: PRODUÇÃO IMPRESSA E LOGÍSTICA			
Liberar Arq.	16	4	64
Imposição Gráfica	16	4	64
		Total:	128
Total de E-mails enviados			2181

Fonte: Autoria Própria

O resultado se deu a partir da multiplicação entre a quantidade de e-mails por disciplina e o número de disciplinas que compõem o projeto, resultando no total de e-mails enviados para cada tarefa planejada no escopo.

Utilizando este resultado para entendermos a quantidade de tempo é gasto com a comunicação via e-mail, baseado na pesquisa McKinsey (2012), durante o projeto apresentado é realizado a partir dos dados obtidos o seguinte cálculo:

$$\frac{T_{\text{médio}}}{\text{Emails/Dia}} = \frac{135 \text{ min}}{20 \text{ emails/dia}} = 6,75 \text{ minutos}$$

O tempo médio gasto por dia com essa comunicação dividido pela quantidade de e-mails trocados em um dia, logo para cada e-mail enviado é atribuído 6,75 minutos. Frente a



este resultado, multiplicaremos o valor de tempo pela quantidade total de e-mails enviados, valor apresentado na Tabela 4, sendo:

$$\text{Tempo cada email} \times \text{Qtde de emails enviados} =$$

$$6,75 \text{ min} \times 2181 \text{ emails} =$$

$$14\,721,75 \text{ minutos ou } 245,36 \text{ horas}$$

Portanto, de acordo com a estimativa são empregadas 245,36 horas para a leitura e resposta de e-mails durante os 106 dia de projeto.

b. Aplicação da comunicação via Trello durante o Projeto.

Pelas razões apresentadas, entende-se que este tempo seria economizado na diminuição de e-mails, a qual é proveniente da implantação do uso do Trello, onde os e-mails são substituídos por comentários sucintos e diretos contendo todas as informações necessárias para a tarefa seguir até outra etapa.

Adotando o mesmo parâmetro aplicado para o tópico anterior, para fins didáticos o tempo atribuído para a leitura e resposta de comentários do Trello será considerado o mesmo usado para os e-mails (135 minutos), baseado na pesquisa McKinsey equiparando a comparação entre as ferramentas.

Portanto, a partir dos dados já obtidos anteriormente, o valor médio para cada interação se manteve o mesmo de 6,75 minutos, desconsiderando se ferramenta apresenta maior agilidade de tempo.

Aplicando o parâmetro usado anteriormente, multiplicaremos o valor de tempo pela quantidade total de e-mails enviados, valor apresentado na Tabela 5, sendo então:

$$\text{Tempo cada email} \times \text{Qtde de emails enviados} =$$

$$6,75 \text{ min} \times 850 \text{ comentários Trello} =$$

$$5\,737,5 \text{ minutos ou } 95,6 \text{ horas}$$

Então, de acordo com a estimativa de tempo aos comentários do Trello são empregadas 95,6 horas para a leitura e resposta de e-mails durante o projeto.



Tabela 5: Total de interações Trello enviadas por disciplina nas etapas do projeto editorial

Nome da tarefa	Duração	Início	Término
Ensino Médio 2020	106 dias	Seg 22/07/19	Ter 17/12/19
ETAPA 2: AUTORIAS	Disciplinas/Projeto	E-mails por disciplina	TOTAL
Escalação	-	1	1
Escopo 1 (teoria)			1
Autoria	11	1	11
Rodar plágios	16	2	32
Análise de licenciamento e iconografia	16	2	32
Elaborar devolutiva para autor	11	2	22
Escopo 2 (exercícios)			0
Conversão dos arquivos	16	2	32
Rodar plágios	16	2	32
Análise de licenciamento e iconografia	16	2	32
Ajustes de conteúdo e Leitura crítica	16	4	64
Marco 2: Autorias Finalizadas		Total:	257
ETAPA 3.1: CADASTRO DE QUESTÕES			
Cadastro da Folha AZ (Liberar vídeos)	16	3	48
Cadastro de questões	16	2	32
Marco 3.1: Questões cadastradas no LMS		Total:	80
ETAPA 3.2: ETAPA DE ORIGINAIS			
Edição 01 e aplicação de erratas	16	1	16
Preparação de originais + Pauta Iconográfica	16	2	32
Iconografia	16	2	32
Preparação de Textos	16	2	32
Edição 02	16	0	0
Marco 3.2: Arquivos Word prontos para diagramação		Total:	112
ETAPA 4: PRODUÇÃO DA PRIMEIRA PROVA			
Diagramação P1	16	3	48
Revisão ortográfica e cotejo P1	16	2	32
Etapa de checagem de conteúdo	16	2	32
Edição 03	16	0	0
Edição de arte 01	16	1	16
Marco 4: A Validação do editorial		Total:	128
ETAPA 5: PRODUÇÃO DA SEGUNDA PROVA			
Diagramação P2	16	2	32
Revisão e cotejo P2	16	2	32
Edição de arte 2	16	1	16
Edição 04 (cheque de emendas)	16	3	48
Marco 5: Arquivos PDF finalizados para 3ª prova		Total:	128
ETAPA 6: PRODUÇÃO DA TERCEIRA PROVA			
Diagramação P3	16	2	32
Fechamento	16	3	48
Marco 6: Arquivos finalizados para a gráfica		Total:	80
ETAPA 7: PRODUÇÃO IMPRESSA E LOGÍSTICA			
Liberação Arq.	16	2	32
Imposição Gráfica	16	2	32
		Total:	64
Total de E-mails enviados			850

Fonte: Autoria Própria

Além da perspectiva econômica de documentação das tarefas troca de arquivos, na adoção da ferramenta virtual para a gestão do projeto, é uma medida contra os ruídos entre as passagens de etapas (liberações) e outras informações, pois alguns pontos importantes podem se perder e a mensagem pode sofrer mutações de uma forma que ninguém tenha controle. Por isso, é fundamental que todo e qualquer apontamento relacionado ao projeto seja feito exclusivamente por meio do Trello criando a cultura organizacional de tudo ser resolvido virtualmente observando a plataforma, permitindo, em especial, o registro definitivo das informações do projeto e apenas dele, em um único lugar.



Assim, além de estabelecer essa centralização da comunicação na plataforma é possível também a concentração de dados e informações pertinentes e anexar todos os arquivos de desenvolvimento e atribuir um colaborador específico àquele material na determinada etapa. Logo, mesmo que alguém tenha esquecido de algum detalhe, sobre o projeto, as etapas seguintes poderão ser executadas e se houver alguma dúvida estarão à disposição para consultarem, no próprio cartão, as informações necessárias e retornarem ao grupo a informação correta.

Baseado neste pensamento, a aplicação à rotina editorial transposta ao Trello, permite que a maneira que o projeto dilua as etapas do cronograma de cada encomenda em colunas. Assim, dentro do quadro do projeto, para cada disciplina haverá um cartão atribuído a ele para serem registradas todas as informações pertinentes sobre os fornecedores, o andamento, se haverá atraso e se a demanda será dividida entre dois colaboradores ou não.

Ao serem concluídas as etapas específicas a pessoa que irá liberar para a próxima etapa, marcará o próximo usuário, completará o checklist correspondente à sua etapa e copiará o gerente do projeto sobre a conclusão daquela etapa e início da seguinte.

Quanto aos prazos de cada etapa, a plataforma emite notificações ao responsável quando o prazo de entrega está chegando ao fim, além de ser possível também um apanhado em relação ao cronograma onde o gerente tem autonomia para cobrar os materiais que estão atrasados, dando sequência ao fluxo editorial até o fechamento e envio do livro didático à gráfica e término do projeto para o departamento Editorial estudado. Possibilitando a articulação do projeto e da equipe.

4 Conclusão

Após a exposição teórica e mapeamento da comunicação verbal e não verbal presente em um projeto editorial, pode-se observar a funcionalidade da ferramenta Trello face ao uso de e-mails e adoção exclusiva das ferramentas visuais de gestão onde proporciona maior autonomia à equipe.



A empresa transpondo seu fluxo totalmente ao Trello, consequentemente, reduz o uso de e-mails, sendo assim, o percentual gasto com comunicação padrão permite a saída do índice 28,93% para 11,27% do tempo geral do projeto.

Considerando melhor visualização geral sobre o projeto num todo uso do Trello, em especial, em relação ao andamento de cada partição entre suas tarefas e facilidade de acesso aos arquivos, o software proporciona autonomia no processo produtivo a todos os membros da equipe que podem ficar atentos às trocas de etapas e dando maior fluidez e agilidade ao projeto

Conclui-se assim, que a implantação do Trello para a rotina da EdTech seria totalmente viável, visto que ele otimiza o processo operacional de um setor editorial por sua funcionalidade e tempo de resposta mais veloz no desempenho da rotina de trabalho, pois para os parâmetros estipulados pelo trabalho, proporcionará maximização do tempo de trabalho, que será aplicado ao decorrer das etapas do projeto com as demais atividades-fim ou até mesmo evitar que a equipe se desgaste fazendo horas de trabalho extra, tornando seu processo mais produtivo.

Referência Bibliográfica

ALMEIDA, Kênia. **Método Kanban: O que é e como utilizá-lo na sua empresa?**. 2018. Disponível em: <<https://www.promovesolucoes.com/o-que-e-o-metodo-kanban-e-como-utiliza-lo-na-sua-empresa-confira/>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

BECK, K. et al. **Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software**. [S.l]: Agile Manifesto, 2001. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>>. Acesso em: 31 out. 2017.

BERNARDO, Kleber (Org.). **Scrum: O guia completo e definitivo!** 2019. Cultura Ágil. Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/scrum-o-guia-completo-e-definitivo/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

CARVALHO, Bernardo Vasconcelos de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. Aplicação do método ágil scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 19, n. 3, p.557-573, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v19n3/09.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2019.



COMUNICAÇÃO. In: HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. p. 508-509. ISBN 092476.

COSTA, José Eduardo. **EdTechs: a educação reinventada**. 2018. Disponível em: <<https://www.startse.com/noticia/nova-economia/59302/edtech-no-brasil-2018>>. Acesso em: 15 set. 2019.

DUARTE, Jefferson. Modelo Kanban: Introdução ao sistema ágil adaptativo. **Gp4us Project Management Digital Magazine**. 14 set. 2019. Disponível em: <<https://www.gp4us.com.br/modelo-kanban/>>. Acesso em: 21 out. 2019.

ESPINHA, Roberto Gil. **A importância da comunicação na gestão de projetos**. Disponível em: <<https://artia.com/blog/a-importancia-da-comunicacao-na-gestao-de-projetos/>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

GOMES, João Carlos Amilibia. **As apostilas dos sistemas de ensino sob uma lógica empresarial**. 2012. 223 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/793/2012_Gomes_As%20a%20postilas%20dos%20sistemas%20de%20ensino%20sob%20uma%20l%C3%B3gica%20empresarial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 out. 2019.

GUTENBLOG. **O que é EdTech e como está revolucionando a educação no Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://gutennews.com.br/blog/2019/03/11/o-que-e-edtech-e-como-esta-revolucionando-a-educacao-no-brasil/>>. Acesso em: 4 nov. 2019.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. A economia social: Desvendando valor e produtividade por meio de tecnologias sociais 2012. Disponível em: http://www.mckinsey.com/insights/mgi/research/technology_and_innovation/the_social_economy Acesso em: 13 nov. 2019

MARIOTTI, Flavio S. Kanban: o ágil adaptativo: Introduzindo Kanban na equipe ágil. **Engenharia de Software Magazine**: - Kanban no desenvolvimento de projetos de software. ed. 45, p.6-16, Não é um mês válido! 2012. Disponível em: <<http://www.garcia.pro.br/EngenhariadeSW/artigosMA/A6%20-%2045-6-%20Kanbam.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2019.

MELLO, Anna Carolina; SOUZA, Luiz Henrique Gomes de. Solução Simplificada para o Monitoramento e Controle de Projetos Utilizando a Ferramenta Trello. **Boletim do Gerenciamento**, [S.l.], v. 2, n. 2, nov. 2018. ISSN 2595-6531. Disponível em: <<https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/35>>. Acesso em: 27 out. 2019.



PMI – Project Management Institute (Editor). PMBOK (PMI, Project Management Body of Knowledge) Guide. 5nd ed. Pennsylvania: PMI, 2013.

PUBLISHNEWS. **LabPub oferece curso sobre o mercado de livros didáticos**. 2019. Disponível em: <<https://www.publishnews.com.br/materias/2019/04/17/labpub-oferece-curso-sobre-o-mercado-dos-livros-didaticos>>. Acesso em: 22 out. 2019.

SANTOS FILHO, Constantino Veríssimo dos; CARVALHO, Pedro Henrique Tadeu de. Utilização do software Trello para implementação do método scrumm. **Revista de Trabalhos Acadêmicos – Universo**, Belo Horizonte, v. 8, n. 3. 2018. Disponível em: <<http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=3universobelohorizonte3&page=article&op=view&path%5B%5D=7180>>. Acesso em: 10 set. 2019.

SCHWABER, K.; BEEDLE, M. Agile software development with SCRUM. Prentice Hall, 2002

SOUZA, Felipe Soller Cruz de. **A importância do plano de gerenciamento de comunicação em projetos**. 2016. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mba em Gerenciamento de Projetos, Fundação Getúlio Vargas – FGV-RJ, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<https://www15.fgv.br/network/tcchandler.axd?tccid=5560>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

SPORT REGRAS. **Tudo sobre Rugby**: [Regras, História, ...]. Disponível em: <<https://sportsregras.com/rugby-regras-historia/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

SROUR, Robert Henry. **Poder, cultura e ética nas organizações**. São Paulo: Campus, 1998.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **The new product development game**. Harvard Business Review, p. 137-146, 1986



AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DE VEÍCULOS DEDICADOS POR MEIO DA GESTÃO DE PROCESSOS: UM ESTUDO DE CASO

Ione Souza Santos¹, Bruno Roberto Martins Arantes²

¹ ione.eps@gmail.com; Campus Uberlândia Centro – Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) – Uberlândia – MG - Brazil.

² brunoarantes@iftm.edu.br; Campus Uberlândia Centro – Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) – Uberlândia – MG - Brazil.

Resumo. Buscando aumentar a competitividade, as empresas têm investido em melhorias de processos como meio de elevar o nível de serviço sem comprometer o lucro. Assim, este trabalho se propõe a exemplificar como a gestão de processos pode aumentar a produtividade de veículos dedicados em uma operação de transporte. Os resultados obtidos demonstram que uma organização consegue melhorar a qualidade dos serviços e reduzir custos, apenas aperfeiçoando seus processos.

Palavras-chave: Logística; Transporte; Nível de serviço

1. Introdução

Em uma economia globalizada, onde a competitividade é alta, cada vez mais os clientes buscam produtos de qualidade e serviços diferenciados com preços acessíveis. Diante deste cenário, o transporte é tido como um diferencial competitivo, visto que é o elo entre o fabricante e o cliente, e, portanto, precisa ser olhado e analisado com cuidado, uma vez que está ligado à satisfação do cliente e é parte importante na composição dos custos (FARIA; COSTA, 2011).

Buscando atender as necessidades e expectativas dos clientes e, ao mesmo tempo, viabilizar resultados compatíveis com a estratégia empresarial, as organizações estão concentrando esforços na gestão de processos, a fim de ganhar mais eficiência, qualidade e agilidade em sua rotina.



Nesse sentido, a gestão de processos busca combinar uma maior produtividade da operação já existente com a inovação para alterar a forma como o trabalho é executado. Portanto, a otimização da produtividade e da eficiência dos processos geram melhorias na qualidade da entrega de produtos e serviços prestados ao cliente (JESUS; MACIEIRA, 2015).

Diante deste contexto, este trabalho tem por objetivo aplicar a gestão de processos em uma operação de transporte de grânéis líquidos utilizando veículos dedicados com foco em sua melhoria.

2. Referencial Teórico

2.1. Logística de transporte

De acordo com Bertaglia (2009, p. 292), “a logística corresponde à movimentação de bens e serviços de seus pontos de origem aos pontos de uso ou consumo”. Deste modo, a logística tem a função de entregar os produtos ou serviços certos, no lugar certo, no momento certo, com os requisitos almejados e ao mesmo tempo fornecer o melhor resultado possível para a empresa (BALLOU, 2006, p.28).

Bowersox et al. (2014, p. 31-32), complementam esta ideia, descrevendo que a logística empenha para levar bens e serviços onde são necessários e no tempo desejado. Para estes autores, a logística abrange: gestão de processamento de pedidos; estoques; transportes e combinação de armazenagem, manuseio de materiais e embalagens.

Já segundo Ballou (2006, p.31-32), as atividades que fazem parte da logística podem mudar de acordo com as empresas, no entanto, as principais são as seguintes: serviços ao cliente padronizados; transporte; gerência de estoque e fluxo de informações e processamento de pedidos.

Neste contexto, Fernandes et al. (2011) argumentam que em um país continental como o Brasil, o transporte e a armazenagem são atividades estratégicas para as empresas se manterem competitivas no mercado e que devem ser tomadas medidas para que estas atividades não se tornem um problema logístico e atrapalhem a entrega do produto final.



Neste trabalho, será abordada a atividade de transporte que consiste no deslocamento de matérias-primas, insumos ou produtos finais do fornecedor para a empresa, entre plantas e da empresa para o cliente (FARIA; COSTA, 2011).

Para Bowersox et al. (2014, p. 31-32), três fatores são fundamentais para o desempenho nos transportes: custo, velocidade e consistência. O custo refere-se ao pagamento pelo carregamento entre duas localizações geográficas e a despesa de manter o estoque em trânsito. A velocidade é o prazo para completar uma determinada movimentação. Já a consistência corresponde às variações de tempo para realizar uma movimentação específica e impacta diretamente na confiabilidade. A consistência é vista como o atributo mais importante para um transporte de qualidade, uma vez que uma variação inesperada no *transit time* pode causar sérios problemas na operação e comprometer a entrega.

Portanto, o transporte representa uma das principais atividades logísticas de uma organização, visto que é a ligação da empresa com seus clientes, e tem impacto diretamente no nível de serviço percebido.

2.2. Nível de serviço logístico

Diante de um mercado altamente competitivo, e em constante mudanças, os clientes estão demandando um nível de serviço cada vez maior. Faria e Costa (2011, p. 41) define nível de serviço como:

... o “cardápio” oferecido para atendimento das necessidades e exigências do cliente atendido, até mesmo além de sua expectativa: produto entregue, rigorosamente, em conformidade com o que o cliente especificou, no prazo estabelecido, sem avarias, no local, no horário predeterminado, em condições que facilitem o manuseio e a estocagem, ou se for o caso, assistindo o cliente na instalação, etc. (FARIA e COSTA, 2011, p. 41)

Para Heskett (1994 *apud* Ballou, 2006, p. 94), a logística de serviço ao cliente é “a rapidez e a confiabilidade da disponibilização dos itens encomendados”. Bertaglia (2009, p. 293-294), destaca que os clientes têm alterado o comportamento, requerendo maiores quantidades de entregas, com maior variedade e menor fração de produto. Logo, o



transporte precisa se renovar e se adequar as exigências, pois exerce influência direta no atendimento e satisfação do cliente.

Para Ballou (2006, p. 93) é a logística que estabelece o nível de serviço a ser ofertado ao cliente. No entanto, os custos devem ser levados em consideração para definição da meta a ser executada. Em um estudo buscando identificar a relação entre nível de serviço e custo, Bouzada (2018) encontrou uma forte correlação (0,76) entre as duas variáveis, assim, as empresas que tiveram um maior nível de serviço, apresentaram também um maior custo total. De acordo com Bowersox et al. (2014, p. 33), uma empresa pode atingir o nível de serviço logístico que desejar, desde que esteja disposta a pagar por isto. Portanto, para obter sucesso, é fundamental equilibrar a oferta de serviço com a expectativa do cliente (CAMPOS; SILVA, 2007).

Para mensurar o nível de serviço logístico e verificar se a meta estabelecida está sendo alcançada, a empresa faz uso de indicadores de monitoramento das atividades. Bowersox et al. (2014, p. 34) afirmam que o nível de serviço pode ser medido com base nos seguintes atributos:

- a) Disponibilidade: ter estoque para atender a demanda do cliente quando este solicitar;
- b) Desempenho operacional: relacionado ao tempo para entrega do pedido em um determinado cliente. Pode ser mensurado pela velocidade, consistência, flexibilidade e tempo para recuperação dos erros;
- c) Confiabilidade: capacidade de manter disponibilidade de estoque e medir o desempenho operacional.

Ballou (2006, p.111) observa que as medições mais comuns em termos de atividades logísticas são de processamento de pedidos, documentação precisa, transporte, disponibilidade de estoque, avarias, tempo de processamento de pedidos. Para este autor, os principais indicadores com relação à atividade de transportes são:

- a) Percentagem de entregas no prazo - *On-Time Delivery* (OTD);
- b) Percentagem de pedidos entregues na data estabelecida pelo cliente; e
- c) Danos e reclamações de prejuízos como percentagem do frete.



Bowersox et al. (2014, p. 33-34) afirmam que quanto maior o dano em caso de erro no serviço, maior deverá ser a prioridade dada ao desempenho logístico. Isto pode ser observado no segmento de B2B (*Business to Business*), onde a entrega no prazo solicitado pelo cliente é fundamental. Se a matéria-prima não estiver no cliente no momento solicitado para a produção de um determinado item, ocorre uma parada de planta, podendo gerar multa por desabastecimento, perda de vendas, e inclusive, a perda do cliente. No geral, as empresas trabalham com um elevado nível de serviço para este segmento.

Para atender a este mercado cada vez mais exigente, a organização deve ter processos estruturados, claros, padronizados e documentados, a fim de maximizar a produtividade, melhorar o fluxo de comunicação e diminuir seu tempo de resposta.

2.3. Gestão de processos

Processo é toda atividade ou conjunto delas que adiciona valor a um *input*, transformando-o em um *output* para um cliente específico (GONÇALVES, 2000). Para a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), um processo pode ser definido como um conjunto de atividades sequenciadas que quando executadas, trazem um resultado esperado para atender as necessidades e expectativas dos clientes e de outras partes interessadas. Porém, não é suficiente apenas ter processos organizados, é necessário também a gestão destes, para que estejam alinhados com as metas da empresa e agregar valor ao cliente (LOUZADA; DUARTE, 2013).

A gestão de processos é o método para avaliar, analisar e melhorar a produtividade dos processos, buscando gerar impacto positivo nos clientes (KLUN e TRKMAN, 2018 *apud* RAMOS et al., 2019). Jesus e Macieira (2014, *apud* Carvalho e Sousa, 2017) salientam que a gestão de processos busca entender as necessidades dos clientes e rever como o trabalho é feito internamente para gerar os melhores produtos e serviços. Deste modo, a empresa deve analisar e melhorar constantemente suas atividades, eliminando desperdícios e barreiras internas com o objetivo de melhorar a experiência do cliente.

Uma ferramenta útil para fazer a gestão de processos é o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), que consiste em uma ferramenta gerencial para garantir a melhoria



contínua e a padronização dos processos presentes em uma organização (FELTRACO et al., 2012). De acordo com Campos (2014, apud Araújo et al. 2018), as etapas do ciclo possuem os seguintes significados:

- a) *Plan* (Planejar): estabelecimento de metas e planejamento de ações para alcançar o resultado esperado;
- b) *Do* (Executar): implementação do plano de ação e coleta de dados;
- c) *Check* (Verificar): verificação e análise dos dados da execução;
- d) *Action* (Ação): melhoria contínua do processo. Se a meta for alcançada, deve-se padronizar a fim de manter os resultados, caso a meta não seja alcançada, o ciclo volta para a etapa buscando atingir o objetivo.

As organizações podem fazer uso de metodologias conhecidas, com fases definidas como o PDCA, adaptá-las ou criar seu próprio método, de acordo com sua necessidade.

3. Material e Métodos

3.1. Material: contextualização do caso

Este estudo de caso foi realizado em uma multinacional de grande porte do agronegócio, presente em 70 países, com cerca de 160.000 funcionários. Está presente no Brasil há 50 anos, atuando em 17 estados e com aproximadamente 11.000 funcionários. Para esta análise, selecionou-se o segmento B2B de óleos e gorduras, com duas plantas em funcionamento no Brasil, em São Paulo e no Goiás. Trata-se de produtos líquidos transportados predominantemente em veículos tanques térmicos.

Buscando elevar o nível de serviço prestado aos clientes deste segmento, a empresa investiu no transporte em veículos dedicados, ou seja, veículos de terceiros que atendem exclusivamente a companhia. Cerca de 50 % do volume é transportado nesta modalidade e a empresa contratante é responsável pela gestão do ciclo destes veículos. A figura 1, mostra a sequência de etapas necessária para um veículo fazer uma entrega e completar um ciclo de viagem.

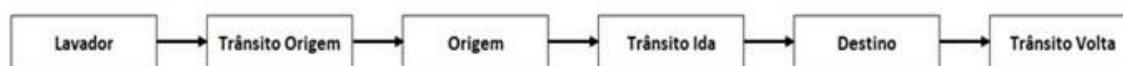


Figura 1: Etapas do ciclo do veículo dedicado.

Após a alteração do método de contratação, foi observado um aumento significativo no OTD, porém houve também um aumento no custo total do frete. Diante disto, a empresa optou por fazer uma reestruturação de processos, a fim de ganhar mais eficiência, dando maior giro aos veículos, aumentando a produtividade, diluindo assim, o custo fixo da operação.

Com isto, o foco foi diminuir a ociosidade dos veículos, através da redução dos tempos de espera nas etapas do ciclo. Para a análise, foram desconsideradas as etapas de trânsito de e ida e volta, pois seguem um *transit time* previamente negociado, portanto, sem possibilidade de alteração.

3.2. Metodologia

Como opção metodológica para este trabalho foi aplicada a abordagem de estudo de caso único, que segundo Yin (2001), trata-se de uma investigação empírica que visa compreender um fenômeno contemporâneo dentro de uma situação real. Este estudo foi realizado em uma multinacional de grande porte, possibilitando uma análise aprofundada do tema, com a finalidade de trazer uma visão sistêmica do problema e identificar possíveis condições que o influenciam ou que são por ele influenciadas (GIL, 2002).

O primeiro passo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre logística de transporte, nível de serviço logístico e gestão de processos, buscando compreender os temas e suas relações que serviram de base para a pesquisa.

Em seguida, buscou-se entender a estratégia da empresa e caracterizar o problema a ser estudado. Posteriormente, aplicou-se algumas ferramentas da gestão de processos seguindo as 4 etapas a seguir:



- a) Análise: Mapeamento e avaliação dos fluxos atuais (*as is*) por meio do software Bizagi, seguidos da análise de dados, discussão com a gerência sobre o caso e definição dos resultados esperados;
- b) Definição: desenvolvimento do modelo futuro (*to be*), por meio de reuniões de *brainstorming* com a equipe e elaboração do plano de ação;
- c) Controle: monitoramento dos resultados;
- d) Melhoria: melhoria contínua por meio de identificação de gargalos e resolução de problemas que surgem ao longo do tempo.

Analisado sob a ótica de Gil (2002), este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, pois busca descrever as relações existentes no processo de transporte de veículos dedicados, com objetivo de aprimorá-lo.

4. Resultados e Discussão

Como resultado da análise do modelo *as is* (Figura 2) foi identificado que o processo de transporte de veículos dedicados era executado por mais de uma área, ou seja, não havia centralização da execução e controle. Além disto, não existia uma priorização para alocação entre as cargas de graneis líquidos, portanto, estes veículos eram alocados em qualquer rota, independente da distância, horário de carregamento ou tempo de descarga.

Foi observado também que não havia uma tratativa diferenciada para ocorrências de problemas nas descargas do transporte dedicado, isto é, em caso de demora no recebimento ou recusa da carga pelo cliente, os veículos entravam na fila comum para atendimento pelos analistas, desta forma, o tempo de atendimento e resolução poderia variar de acordo com a demanda do dia. Logo, todas as áreas atuavam nestes veículos no mesmo modelo de trabalho dos veículos *spots* (sem contrato de fidelização com a empresa).

Além disto, observou-se que era feito o rastreamento apenas até a entrega, não havendo nenhum tipo de acompanhamento de retorno do veículo, dependendo de informações exclusivamente das transportadoras. Na maioria das vezes, isso resultava em

indisponibilidade de alocação dos veículos para embarque no dia em que estavam disponíveis, gerando assim, um maior tempo de fila.

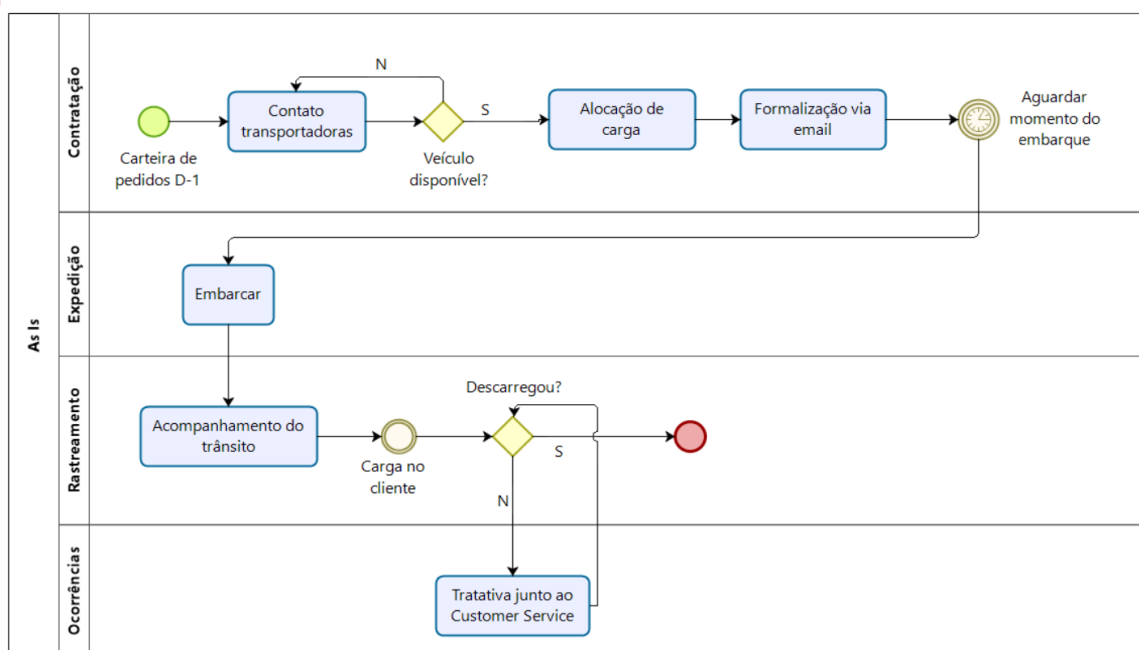


Figura 2: Cenário As Is.

Diante disto, foi definido o modelo *to be* de trabalho (Figura 3), que criou uma célula de veículos dedicados, onde as atividades de alocação, rastreamento e tratativa de ocorrência de trânsito e descarga ficaram concentradas dentro de uma única área. Com esta ação, a área ganhou mais agilidade e autonomia para tomada de decisões.

Depois, foi implantado o acompanhamento do ciclo completo do veículo, com acesso direto ao sistema de rastreamento do transportador, conseguindo assim, mais velocidade na resolução de ocorrências de demora nas descargas e maior previsibilidade de retorno para a origem, facilitando a alocação antecipada de carga.

Na etapa de controle foram desenvolvidas planilhas para acompanhamento e estabelecidos indicadores de performance, por exemplo, indicadores de ociosidade e de ocorrência de descarga, com o objetivo de medir e identificar os principais ofensores de veículos parados, para atuar sobre os mesmos de maneira assertiva e minimizar o tempo de espera em cada etapa do ciclo, aumentando o giro dos veículos. Também, foram



estruturadas reuniões com frequência semanal para discussão do processo, escalação de problemas e tomada de decisão.

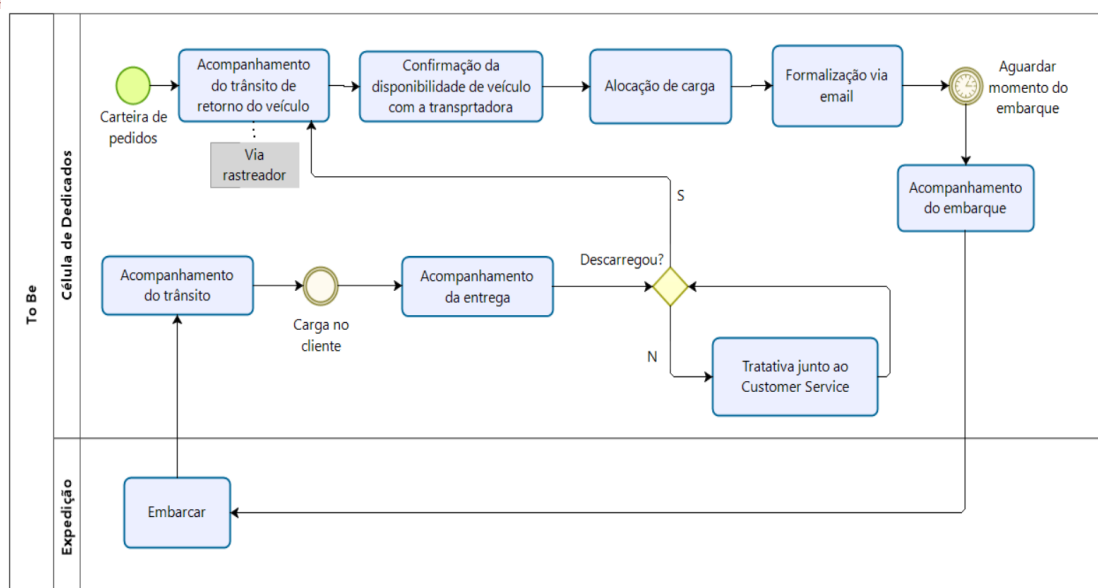


Figura 3: Cenário To Be.

Após estas ações, a célula entrou na fase de melhoria, visando a melhoria contínua de seus processos, fazendo uso dos resultados dos indicadores, discutindo com *stakeholders* e revisando atividades.

Com base nestes resultados, a área fez uma ação junto ao *Customer Service* para priorização de descarga dos dedicados, redução do tempo de espera nos clientes e melhora na programação de entrega. Além disto, foi realizada uma análise de produtividade por rota, que permitiu a empresa criar regra para alocação, identificando quais as melhores rotas para enviar os veículos e quais deveriam ser evitadas.

Como resultado, a empresa conseguiu reduzir em 14% o número de veículos dedicados na operação, melhorar o nível de serviço e aumentar o volume transportado. Em quatro meses de reestruturação desses processos houve uma redução de R\$ 30,00 por tonelada transportada.



5. Conclusão

Este estudo buscou demonstrar como a gestão de processos pode contribuir para o resultado de uma operação logística de uma empresa. Fazendo a análise do cenário *as is* foi possível entender como a operação funcionava e identificar seus principais entraves.

A partir disso, foi desenhado e implementado o modelo *to be*, atingindo melhor performance, por meio da redução do tempo de ociosidade dos veículos. Esta alteração refletiu na redução de R\$ 30,00 por tonelada transportada no custo da operação.

A empresa revisitou e melhorou seus processos, através da análise de dados, implementação de indicadores e negociação com *stakeholders*. No entanto, ainda há oportunidades a serem exploradas e a organização deve continuar desenvolvendo a cultura da melhoria contínua, visando ter processos cada vez mais sólidos e eficientes.

Como próximos passos, este trabalho propõe a implantação de um *software* com um otimizador de cargas para fazer o controle da operação. Desta forma, o analista fica responsável apenas por fazer a gestão destes veículos, eliminando assim, a necessidade de *inputs* de dados em planilhas. Com esta alteração, o analista consegue utilizar melhor o tempo em atividades que exijam análise e agregam valor ao processo.

Além disto, é importante revisar com frequência a quantidade de veículos em operação, pois a medida que a produtividade aumenta, utiliza-se um número menor de veículos para fazer o mesmo volume. Caso não ocorra esta revisão, tem-se o risco de aumento de ociosidade, que reflete em perda da produtividade.

A partir deste estudo, espera-se evidenciar novas oportunidades com relação à gestão de processos, visto que é possível fazer melhorias significativas e reduzir custos apenas com a readequação de atividades.

Referências

ARAÚJO, Fernando de et al. Aplicação do Ciclo PDCA em uma empresa de transporte ferroviário. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 4, n. 1, p.121-135, mar.



2018. Disponível em: <<http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/108>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 546 p.

BOUZADA, Marco Aurelio Carino. Testando a Relação Nível de Serviço versus Preço por Meio do Laboratório de Logística. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, Joaçaba, v. 17, n. 1, p.175-196, 2018. Disponível em <http://www.spell.org.br/documentos/ver/49271/testando-a-relacao-nivel-de-servico-versus-preco-por-meio-do-laboratorio-de-logistica/i/pt-br>. Acesso em: 13 out. 2019.

BOWERSOX, Donald J. et al. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 472 p.

CAMPOS, Domingos Fernandes; SILVA, Anielson Barbosa da. Análise do nível de serviço prestado às pequenas empresas varejistas do segmento alimentar. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.82-99, 2007. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/26357/analise-do-nivel-de-servico-prestado-as-pequenas-empresas-varejistas-do-segmento-alimentar/i/pt-br>. Acesso em: 13 out. 2019.

CARVALHO, Kelli Adriane de; SOUSA, Jonilto Costa. Gestão por Processos: Novo Modelo de Gestão para as Instituições Públicas de Ensino Superior. **Revista Administração em Diálogo**, São Paulo, v. 19, n. 2, p.01-18, maio 2017. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/25298>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fatima Gameiro da. **Gestão de Custos Logísticos: Custeio Baseado em Atividades (ABC), Balanced Scorecard (BSC), Valor Econômico Agregado (EVA)**. São Paulo: Atlas, 2011. 431 p.



FELTRACO, Elcídio José et al. Análise da adoção de normas para a qualidade ISO 9001: Um estudo de caso com base no ciclo PDCA na visão dos envolvidos no processo. **Navus: Revista de Gestão e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p.43-56, jun. 2012. Disponível em: <<http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/55>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

FERNANDES, Bárbara Coutinho et al. Impactos da utilização de centros de distribuição na logística de distribuição de produtos acabados. **Revista de Literatura dos Transportes**, [s. L.], v. 5, n. 3, p.163-181, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/50223190_Impactos_da_utilizacao_de_centros_d_e_distribuicao_na_logistica_de_distribuicao_de_produtos_acabados. Acesso em: 12 out. 2019.

Fundação Nacional da Qualidade (FNQ). **Gestão por Processos**. São Paulo: FNQ, 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. AS EMPRESAS SÃO GRANDES COLEÇÕES DE PROCESSOS. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 8, n. 1, p.6-19, jan. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902000000100002>. Acesso em: 02 nov. 2019.

JESUS, Leandro; MACIEIRA, André. **Repensando a Gestão por Meio de Processos: Como BPM pode transformar negócios e gerar crescimento e lucro**. Rio de Janeiro: Elogroup, 2015. 326 p.

LOUZADA, Camila Cristina; DUARTE, Alexandre de Castro Moura. GESTÃO POR PROCESSO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE VAREJO DE COLCHÕES. **Revista Científica Eletrônica Uniseb**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p.36-53, jan. 2013. Disponível em: <<http://estacioribeirao.com.br/revistacientifica/arquivos/3.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

RAMOS, Karoll Haussler Carneiro et al. Dificuldades e benefícios da implantação da gestão de processos em organização pública federal sob a ótica dos servidores. **Revista**



Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 19, n. 4, p.188-213, jul. 2019. Disponível em: <<http://revistagt.fpl.emnuvens.com.br/get/article/view/1593/0>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



VAREJO DE MODA *PLUS SIZE*: UM ESTUDO SOBRE TENDÊNCIAS DE MERCADO, COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E EXPERIÊNCIAS DE CONSUMO

Tacília Cristina de Almeida¹; Marcelo Dias de Almeida²;

¹Estudante de Gestão de Negócios, IFTM, Campus Uberlândia Centro, tacilia@icloud.com

²Professor do IFTM, Campus Uberlândia Centro, marceloalmeida@iftm.edu.br

Resumo: Considerando o crescente mercado de moda *plus size* e a relevância do papel estratégico da perspectiva experiencial para as organizações e pessoas, este artigo busca estudar as características do mercado *plus size* na cidade de Uberlândia - MG e região. Além disso, busca investigar se o fator preço interfere na decisão de compra para mulheres e homens que vestem roupas acima da numeração 44. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que foram coletadas amostras por meio de uma pesquisa online realizada na cidade de Uberlândia e região em Minas Gerais. Os resultados foram analisados utilizando a análise de conteúdo temática, experiência pré-consumo, experiência de compra, experiência com o produto, experiência com a moda *plus size*, experiência e fatores de decisão de compra. Dentre os principais fatores evidenciados na pesquisa, destacam-se a urgência de adequação da oferta de itens do vestuário condizentes com as necessidades físicas, psicológicas e sociais deste público. A experiência de consumo para o segmento de moda *plus size* é um ponto de partida útil para a realização de futuras investigações e para o avanço teórico-científico sobre o tema.

Palavras-chave: Comportamento do consumidor; experiência de consumo; varejo de moda; *plus size*.

Introdução

O termo *Plus size*, foi criado na década de 1970 nos Estados Unidos, dentro da própria indústria da moda, para atender aos manequins acima de 44. No entanto, foi somente na década de 1990 com a publicação de artigos em revistas nacionais e internacionais que a moda *plus size* começou a ganhar mais destaque, inclusive no Brasil. As lojas brasileiras começaram a investir no segmento quando perceberam a dificuldade das pessoas com um peso acima do ideal, de acordo com padrões médicos, para achar roupas que lhes servissem e caíssem bem.



O Ministério da Saúde divulgou no dia 24 de julho de 2019 uma pesquisa realizada pela Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) divulgando que a obesidade já é uma realidade para 18,9% dos brasileiros, evidenciando um aumento de 67% (2018). Para esse levantamento, foram ouvidas, por telefone, 52 395 pessoas maiores de 18 anos de idade, entre fevereiro e dezembro de 2018. A amostragem abrange as 26 capitais do país, mais o Distrito Federal.

O atual secretário de Vigilância em Saúde, Wanderson Oliveira, afirma que apesar do maior consumo de vegetais, o brasileiro compra muitos itens calóricos e sem tanto valor nutricional. “Temos ainda um aumento maior de obesidade porque ainda há consumo elevado de alimentos ultra processados, com alto teor de gordura e açúcar.” O estudo mostra que, no período, a alta do índice de obesidade foi eminentemente por duas faixas etárias: dos 25 aos 34 anos e dos 35 aos 44. O ministério da saúde identificou neste grupo que houve um aumento maior no nível de obesidade entre as mulheres.

Tais fatores contribuem para o aquecimento do mercado de Moda *Plus Size* e têm feito com que grandes lojas de departamento, como a Renner e a C&A apostem em manequins acima de 44. No Brasil o mercado *plus size* vem crescendo 8,1%, movimentando 7 bilhões de reais, mas não conquistou nem 10% do seu potencial (CAMARGO, 2018).

Essa tendência surge da demanda do mercado por uma moda mais fiel à estética de uma parcela significativa das consumidoras do mundo todo que são consideradas acima do peso ideal dos padrões de beleza impostos pela sociedade. Trata-se, também, de uma reação contra a magreza extrema das modelos tradicionais, que é apontado como um dos grandes responsáveis por sérios transtornos psicológicos e alimentares, como anorexia, bulimia e determinados tipos de depressão relacionados à autoimagem.

Dados do IBGE (2013) apontam que no Brasil praticamente mais da metade dos adultos estão acima do peso. Devido a índices como este, em todo o mundo, alguns países de grande influência na moda como, por exemplo, os Estados Unidos vêm adotando outras regras para quem quer ser modelo, regra essas que são contrárias aos padrões de beleza tradicional, como a magreza extrema.



O segmento *plus size* se fortalece e clientes exigentes buscam sofisticação, qualidade, preços acessíveis e produtos que fogem dos padrões tradicionais de beleza. Esse nicho atende um público que usa roupas acima da numeração 44, homens e mulheres, jovens e adultos, visando à inserção na moda e estilo, com roupas e acessórios que são tendências.

Mesmo com todo o avanço por parte das lojas em suprir as necessidades destes consumidores para encontrar uma vestimenta que se encaixe aos seus desejos e que esteja na moda, melhorando suas experiências na hora da compra, o setor ainda apresenta problemas que precisam ser discutidos em torno dos preços praticados e da satisfação deste público quanto à compra destes serviços. Percebe-se que em algumas lojas especializadas da moda *plus size* os preços são geralmente mais caros que os modelos de roupas de tamanhos menores.

Desta forma, este artigo tem por finalidade estudar as características do mercado *plus size* na cidade de Uberlândia, MG e região. Além disso, busca-se investigar se o fator preço interfere na decisão de compra para mulheres e homens que vestem roupas acima da numeração 44.

Para tanto, organizou-se este artigo da seguinte forma: apresentação do tema; referencial teórico: mercado atual; a metodologia aplicada à realização desta pesquisa; os resultados; conclusões e ao fim as referências bibliográficas utilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

Referencial Teórico

Mercado *PLUS SIZE*

Segundo o Sebrae, (2016) os dados da Associação Brasileira do Vestuário (ABRAVEST), o mercado *plus size* cresce 6% anualmente e movimenta cerca de R\$ 5 bilhões. Esse percentual corresponde a cerca de 300 lojas físicas e aproximadamente 60 virtuais. A expectativa, segundo a associação, é de um crescimento de pelo menos 10% ao ano.



Um levantamento da Associação Brasil *Plus Size* (ABPS) indicou que o nicho de produtos voltados para pessoas acima do peso ideal representa apenas 5% do varejo de moda no Brasil. Mesmo diante deste cenário, ainda há uma carência de oferta e uma grande fatia de mercado a atingir. Algumas empresas ainda têm certas restrições e confeccionam apenas até o tamanho 52, deixando sem opção mulheres que usam medidas maiores. Segundo levantamento da ABPS (2018), a indústria *plus size* no Brasil movimentou mais de R\$ 7 bilhões em 2018 e teve um crescimento de 8%.

Os estudos da empresa de Inteligência de Mercado (IEMI), realizada em 2016, identificaram mais de 492 indústrias de confecção no Brasil, representando 2,5% do total de estabelecimentos que já desenvolvem coleções específicas para o segmento *Plus Size*. Este segmento no ano de 2015 obteve uma produção anual em torno de 45 milhões de peças e receitas superiores a 1 bilhão de reais, sem impostos. No varejo em torno de R\$ 2,5 bilhões, em vendas anuais, com impostos.

Este fator já explicaria a alta taxa de crescimento que vem sendo registrada na produção e comercialização destes produtos, no país, mesmo em meio à forte crise que se abateu sobre o mercado de moda nos últimos anos. Para conhecimento, de 2013 a 2015, o segmento avançou nada menos que 7,9% em volumes de peças e quase 13% em receitas nominais.

Embora já represente valores consideráveis, o segmento corresponde hoje a apenas 1,5% das vendas totais da linha de roupas externas femininas e masculinas, demonstrando que ainda se encontra muito aquém do seu verdadeiro potencial, principalmente ao se considerar que mais da metade da população brasileira se encontra acima do peso, atualmente.

Ainda de acordo com a IEMI, o desempenho invejável das coleções de moda *Plus Size*, na indústria e no varejo brasileiro, se enquadra plenamente no conceito de que na crise o que vende é o novo ou mais especificamente, produtos que, por meio da inovação, conseguem atender às necessidades ainda não atendidas de uma gama relevante de consumidores.

O segmento da moda *plus size* é um mercado que cresce a cada ano e vem despertando o interesse não somente de empresas, mas, também, de estudiosos e consumidores da moda, como é o caso da autora Maria Sant'Anna que publicou em 2013 sua pesquisa e vivencia neste mercado.

Segundo Sant'Anna (2013), sua imersão tanto metafórica quanto física a levou descobrir necessidades latentes, que por sua vez a inspiraram a buscar maneiras de fazer



com que empresas voltadas para estes consumidores possam avançar no desenvolvimento de novos produtos, serviços e experiências que realmente atraiam mulheres para o ponto de venda.

Sendo assim, é importante mensurar dados sobre estes consumidores, quais seus gostos, aspectos culturais e de influência, dados demográficos e geográficos, quais suas necessidades, anseios, dados psicográficos, sociais para alcançar um melhor posicionamento de mercado. Mesmo com todo o avanço, os preços altos do vestuário da moda *plus suze*, ainda são maiores que os vestuários tradicionais, o que pode vir a dificultar ainda mais a experiência de consumo deste público.

O comportamento do consumidor e tomadas de decisão de compra

Segundo Kotler e Keller (2006), na teoria do comportamento do consumidor existem dois fatores principais que influenciam consumidores na tomada de decisão na hora da compra, são os fatores internos e externos que cercam o indivíduo. Dentre os fatores externos, têm-se os culturais, incluindo não apenas a cultura, mas também a classe social, fatores pessoais, relacionado à idade, sexo, estilo de vida, ocupação, renda, fatores sociais, abrangendo os papéis sociais, os grupos de referência e o status. Roussanov et al. (2007) enfatizam o papel determinante na decisão de compra dos grupos de referência.

Dentre os fatores internos têm-se os relacionados à personalidade e os fatores psicológicos, estabelecidos pela motivação, percepção, aprendizagem e memória. Nesse processo de atender as demandas do consumidor, o marketing traz um conjunto de conhecimentos e processos que permitem não apenas entender às necessidades dos clientes, mas também, criar, comunicar, entregar e trocar um conjunto de ofertas que tenham, portanto, valor para os clientes e parceiros.

Kotler e Keller (2006) mencionam que o preço funciona como o principal determinante na escolha dos compradores. Sendo ele ainda como um dos elementos fundamentais na determinação da participação de mercado e da lucratividade da empresa. Em outra definição, o autor acredita que o preço é a soma de todos os valores que se pagam por seus produtos ou serviços. Para Peter (2000) preço é a quantidade de dinheiro, bens ou serviços que deve ser dada pelo cliente para adquirir o produto ou serviço.



Após a apresentação do conceito de preço, nota-se nessas definições que o preço deve ser alinhado ao composto produto. Muitas empresas, por vezes posicionam bem o seu produto, mas aplicam preços que não condizem ao que foi apresentado pelo produto. Em suma, ocorre uma discrepância entre o alinhamento produto e preço.

Utilizadas como ferramentas de marketing por empresários do varejo na elaboração de estratégias, o composto varejista compreende a análise, em especial, de variáveis controláveis do ambiente de marketing (PARENTE, 2014). Essas variáveis controláveis são definidas pelo mix de produtos, como variedade da linha, qualidade e serviços, preços, como a definição do próprio preço, crédito, benefício, promoção, abrangendo propaganda, ofertas e sinalização, a apresentação, que envolve a loja, departamentalização, pessoal, como atendimento, rapidez e serviços e ponto, considerando por fim a localização, o acesso e a visibilidade.

O composto varejista da loja, mais o composto varejista da concorrência e as variáveis ambientais como economia, clima, e demografia, são influências determinantes para o comportamento de compra do consumidor para uma determinada loja (PARENTE, 2014). Isso significa que o consumidor define em que loja irá fazer a sua compra e o quanto irá gastar influenciado por essas três forças. Entender esses determinantes internos e externos permite apreender melhor o mercado varejista, possibilitando, inclusive uma ação mais estratégica dos varejistas que permita uma maior satisfação dos seus clientes.

Parente e Barki (2014) destacam que a satisfação dos clientes para uma determinada loja ou produto é ampliado na medida em que se amplia a percepção do valor para essa alternativa. Assim, o valor é um conceito fundamental, ele é estimado a partir da relação entre os benefícios percebidos pelo consumidor daquela compra e os seus custos.

Conjuntura econômica mercado *Plus Size*

O mercado de roupas *plus size* oferece alta demanda e pouca oferta e, por isso, traz oportunidades para empreendedores e consumidores. Isso ocorre porque mais da metade da população brasileira está acima do peso ideal segundo o ministério da saúde (2017). De acordo com a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) os parâmetros ideais de avaliação do estado nutricional de adultos entre 20 e 59 anos, são os índices de massa corporal (IMC), medidas do perímetro ou circunferência da cintura do indivíduo.



As pequenas e médias empresas também desfrutam do sucesso desse nicho de consumo. Por outro lado, de acordo com pesquisa do SEBRAE (2019), 17,7% das lojas do varejo da moda do Brasil vendem roupas em tamanho grande, sendo que apenas 3,5% delas são especializadas em moda *plus size*. A moda *plus size* é direcionada para pessoas que vestem roupas acima do padrão convencional usado nas lojas, que usam roupas de tamanho acima dos 44 e calçados acima dos 39.

Este fenômeno demográfico e mercadológico sobre o mercado *plus size* foi percebido pela revista ÉPOCA já em 2012, quando a população se configurava em um grande percentual de pessoas com sobrepeso, e o transformou em uma reportagem de capa. A modelo *plus size* Cléo Fernandes estampava a capa da revista sob a chamada “O triunfo dos gordinhos”, título que se refere à ²figura 1 tema da capa da revista ÉPOCA. “Pode esquecer as classes A, B, C, D ou E. Quem mais tem conquistado espaço no Brasil é a classe GG – na moda, no consumo, na cultura pop...”. O que mostra uma tendência de mercado promissora.

A fundamentação teórica consiste na revisão de textos, artigos, livros, periódicos, enfim, todo o material pertinente à revisão da literatura que será utilizada quando da redação do trabalho.

Figura 1: Capa da revista ÉPOCA.



Fonte: Revista ÉPOCA

Outros destaques da matéria da revista ÉPOCA também mostraram que em 2012, Preta Gil foi convidada para ser garota propaganda da C&A e lançar uma linha de roupas



inspiradas na moda *plus size*. Estes consumidores também se tornaram mais exigentes com relação às roupas de acordo com Marcella Betti (2014) em sua pesquisa intitulada “Beleza sem medidas? Corpo, gênero e consumo no mercado de moda *plus-size*”.

Segundo a autora:

“Um discurso muito comum no campo argumenta que estas mulheres, assim como, “qualquer mulher,” também gostam de moda, também querem se sentir bonita e usar roupas modernas que sigam as tendências do momento. A vontade destas consumidoras seria a de usar roupas que as magras usam, e de encontrar as peças desejadas no seu tamanho.” (BETTI, 2014, P.60)

A demanda por um mercado de moda *plus size* mais diversificado, colorido e que acompanhe as variações sazonais estão presentes nos discursos de algumas mulheres que desejam se sentir bonitas, querem acompanhar as tendências da moda do mesmo jeito que as pessoas que tem um peso padrão acompanham.

¹IMC adequado para um adulto segundo Ministério da Saúde é de $\geq 18,5$ e < 25 , sobrepeso é de ≥ 25 e < 30 .

²Diponível em: < <https://mulherao.wordpress.com/2012/06/30/materia-da-revista-epoca-deste-fim-de-semana-traz-a-top-cleo-fernandes-na-capa/>> Acesso em 15/08/2019.

Porém, segundo Marcella Betti (2014), para a visão de alguns empresários e estilistas, as mulheres gordas não vão querer usar peças mais ousadas, eles acreditam que essas mulheres terão receio ou vergonha de se exporem.

Marcas que vêm investindo na linha para *plus size* estão aumentando seu faturamento em média de 30% ao ano (SEBRAE, 2014).

O crescimento desse mercado também se reflete no e-commerce e se tornou a modalidade mais viável de consumo para um grupo que relata sofrer preconceito e desatenção de vendedores e encontrar pouquíssimas opções de roupas em lojas conhecidas.

Uma pesquisa realizada pelo Sebrae, 2016, afirma que 94% dos vendedores entrevistados não estão preparados para vender roupas de tamanho maiores. Além deste, outros nichos na moda *plus size* também estão florescendo. É o caso de marcas de biquínis, roupas de ginástica, vestidos de festas, roupas para gestantes e de noiva. Desta forma o grau de fidelização destes consumidores pode chegar a 70% quando são bem atendidos. A quantidade de potenciais clientes das roupas GG é, ao mesmo tempo, oportunidade e



desafio, já que atuar nesse nicho exige uma compreensão sobre o público, suas necessidades, anseios, percepções e comportamentos.

Material e Métodos

Segundo Marconi e Lakatos (2008) é possível classificar a pesquisa conforme quatro vertentes: quanto a natureza, quanto a seus objetivos, quanto aos procedimentos técnicos e quanto à abordagem.

A experiência de consumo é o elemento-chave na pesquisa sobre o consumidor, pode ser estudada sob duas vertentes: a perspectiva organizacional e a perspectiva do consumidor (KRANZBÜHLER et al., 2017). Na perspectiva da organização, experiência de consumo, trata da criação desta experiência, já a perspectiva do consumidor explora a percepção do indivíduo quanto às experiências de consumo vivenciada.

Para esta pesquisa, a natureza foi classificada em aplicada, pois segundo Turrioni e Mello (2012, p. 80), ela “caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade”.

Dessa forma, quanto a seus objetivos, ela é definida como descritiva, a qual segundo Marconi e Lakatos (2008) e Gil (1999) descrevem características de determinado fenômeno ou população, buscando apresentar e estabelecer relações entre variáveis.

Em relação à segunda vertente, procedimentos técnicos, ou como também é conhecida, estratégia de pesquisa, ou ainda, método de pesquisa, os tipos de procedimentos adotados foram pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

A pesquisa bibliográfica segundo Gil (1999, p. 44) é “desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Para a pesquisa bibliográfica e documental, as referências se dividem entre livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e informações institucionais que tratam da discussão acerca do preço, custo e benefício percebido pelo consumidor e mercado.

Por fim, no que diz respeito à abordagem, a pesquisa foi qualitativa e exploratória. A abordagem qualitativa segundo destacam Martins e Theóphilo (2009) é adequada para capturar dados psicológicos e comportamentais do público alvo da pesquisa, ou seja, a satisfação, a opinião e a avaliação dos consumidores quanto ao preço dos produtos.



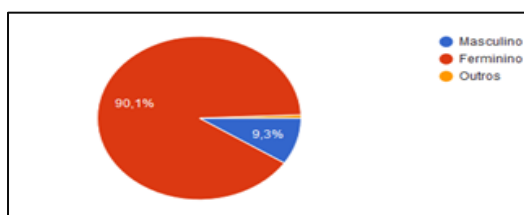
No primeiro momento, foi realizada uma pesquisa qualitativa e exploratória. Em seguida, foi realizada uma pesquisa online de cunho quantitativo para investigar a opinião dos consumidores sobre o preço de mercado do vestuário, a fim de identificar, se o preço interfere no processo de decisão de compra no segmento *plus size*.

Resultados e Discussão

Foi realizada uma pesquisa on-line com treze perguntas de cunho quantitativo para homens e mulheres acima de 18 anos. A pesquisa foi enviada por diversas plataformas digitais na internet e redes sociais, nos grupos de moda *plus size*, nas proximidades de Uberlândia, MG. Com o intuito de identificar o perfil socioeconômico e como os consumidores percebem o preço das roupas *Plus Size* e a influência desse no processo de decisão de compra no mercado atual foram coletadas 151 respostas. Sendo assim, apresentam-se os seguintes resultados dispostos em gráficos, elaborados pelos autores:

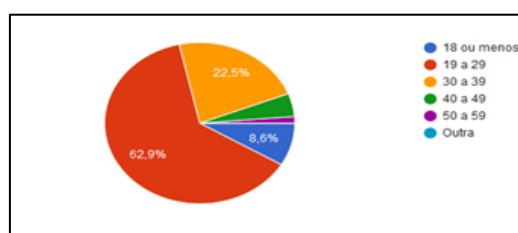
De acordo com os dados verificou-se que os respondentes da pesquisa são 90,1% mulheres e 9,3% são homens, com idade entre 19 e 29 anos; conforme mostra os gráficos 1 e 2.

Gráfico 1: Perfil dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

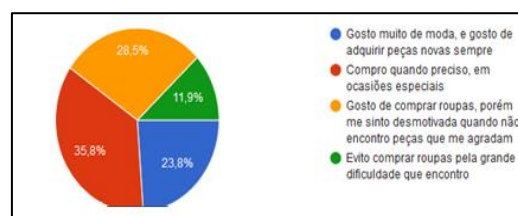
Gráfico 2. Idade dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Após estes resultados, percebeu-se que a maioria dos respondentes da pesquisa são mulheres. No item motivação para realizar compras, 35,8% disseram que se sentem motivados a comprar quando precisam adquirir outra peça de roupa, em ocasiões especiais. E 29,5% gostam de comprar roupas, porém se sentem desmotivados quando não encontram peças que os agradam. Destes 23,8% gostam muito de moda e gostam de adquirir peças novas sempre, os 11,9% evitam comprar roupas pela grande dificuldade de encontrar o que lhes satisfaçam; conforme mostra o gráfico 3.

Gráfico 3. Motivações para compras

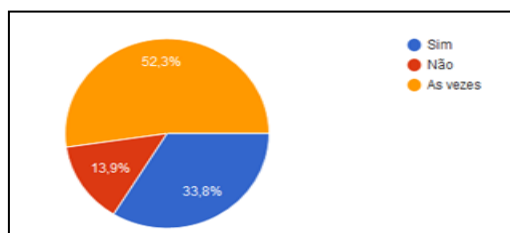


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Dentre os entrevistados que disseram ter grandes dificuldades para encontrar roupas *Plus Size*, 52,31% disseram que quando encontram roupas do tamanho adequado, às vezes, os modelos se encaixam no seu estilo ou estão na moda. Conforme mostra o gráfico 4.



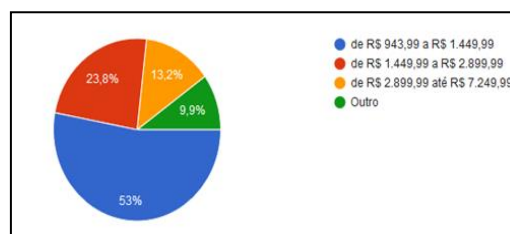
Gráfico 4. Roupas da moda



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

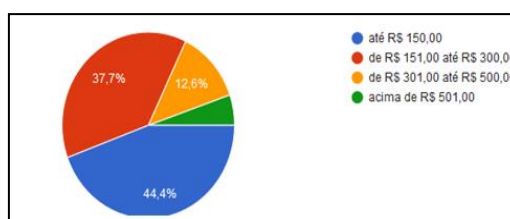
A pesquisa ressalta que faixa salarial de 53% dos entrevistados está entre R\$943,00 até 1.449,99 e que a cada compra 44,4% dos consumidores gastam em torno de até R\$150,00, 37,7% gastam até 300,00 e 17,9% gastam de 500,00 acima em compras; como indicam os gráficos. 5 e 6,

Gráfico 5. Faixa Salarial



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Gráfico 6. Tíquete médio em compras

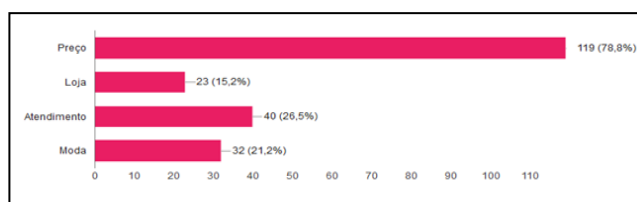


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)



Na tomada de decisão, o que mais influência para a realização de compra é o preço com 78,8%, acompanhado de 26,5% que são influenciados pelo atendimento, 23% pela escolha da loja e 21,2% pela moda. Dentre o local em que preferencialmente realizam suas compras em loja física; 88,1%, seguidos de 17,2% de sacoleiras, vendedoras que vão até suas casas. 11,3% pelo e-commerce e 8,6% em grupos de redes sociais. Conforme indicam os gráficos 7 e 8.

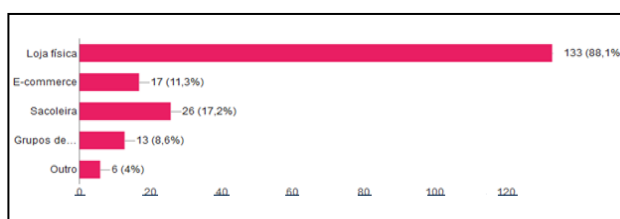
Gráfico 7. Tomadas de decisões na hora das compras



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Os gráficos 7 e 8 reforçam as teorias dos autores Kotler e Keller (2006) de que o preço funciona como o principal determinante na escolha dos compradores, além dos fatores internos e externos que cercam o indivíduo. Dentre os fatores externos, têm-se os culturais, incluindo não apenas a cultura, mas também a classe social, fatores pessoais, relacionado à idade, sexo, estilo de vida, ocupação, renda, fatores sociais, abrangendo os papéis sociais, os grupos de referência e o status.

Gráfico 8. Canais de compras

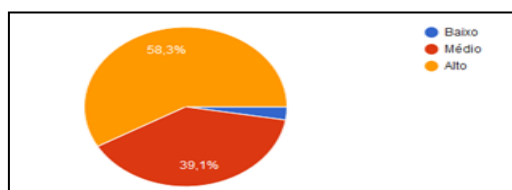


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)



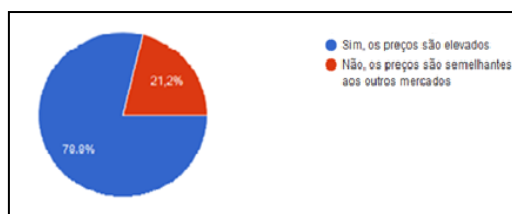
Quando foram questionados sobre os preços das roupas, 58,3% deles disseram que os preços são elevados e 78,8% disseram que os preços elevados das roupas dificultam o acesso e a aquisição do mesmo. Conforme mostra os gráficos 9 e 10.

Gráfico 9 Percepção em relação ao preço



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Gráfico 10. Fator referente ao preço



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Por meio da pesquisa on-line, verificou-se que os números comprovam que há um público potencial a ser conquistado com os investimentos no mercado da moda *plus size*, reforçando assim a teoria de que a satisfação dos clientes para uma determinada loja ou produto é ampliada na medida em que se amplia a percepção do valor para essa alternativa. Dessa forma, corrobora-se o que Parente e Barki (2014) pontuam: o valor é um conceito fundamental, ele é estimado a partir da relação entre os benefícios percebidos pelo consumidor daquela compra e os seus custos.



Em um mercado com um número crescente de empresas, ter competitividade é algo que joga a favor dos resultados. Acompanhar as transformações do mercado e seus consumidores faz com que a empresa consiga criar e oferecer soluções cada vez mais condizentes com as necessidades do seu público alvo, não deixando que seu negócio caia na irrelevância. Nesse sentido, é muito importante inovar e, também, acompanhar quais são as transformações do mercado e consumidores.

Conclusão

O mercado de moda *plus size* está em evidência e apresenta-se como um segmento promissor no mundo todo. No Brasil, confecções, varejo físico e e-commerce especializado crescem a cada ano. No Brasil, de acordo com a ABPS (2019), a indústria de moda *plus size* é avaliada em 7,6 bilhões de reais e a perspectiva de crescimento é de 10% ao ano até 2020.

O sobrepeso é considerado, em termos de saúde, como algo negativo e, por isso, já há várias ações governamentais e privadas de combate ao excesso de peso e obesidade. Dessa forma, é preciso atender a esta população em todas as suas necessidades, entre elas, o setor de vestuário.

Devido a uma parcela ainda consideravelmente pequena de lojas de vestuário voltadas para o segmento *plus size*, no mercado, o mesmo possui pouca concorrência direta de outras empresas, um dos fatores que mais influenciam no preço alto. Porém, as empresas devem se atentar em manter, fidelizar e inovar no mercado.

Como o consumidor *plus size* tende a realizar suas compras de acordo com o preço que está disposto a pagar, as empresas deste segmento precisam investir em estratégias de relacionamento com o cliente, para se manter no mercado e na preferência do público alvo, desta forma poderão atrair clientes e aumentar o tíquete médio de vendas.

Por meio da pesquisa, identificou-se que entre os fatores que influenciam os consumidores *plus size* na hora de realizar suas compras, o preço elevado dos produtos mostrou-se como um fator de extrema importância para estes consumidores na hora de se decidirem pela compra. Tal fator ainda dificulta o consumo por parte dos mesmos a



adquirirem uma peça de roupa *plus size*, uma vez que, dada a pouca disponibilidade de empresas que atuam nesse setor, há uma prática, em geral, de preços altos para tais produtos.

Portanto, estratégias pautadas em ações promocionais e no marketing de relacionamento com o cliente devem ser utilizadas pelas empresas a fim de desenvolverem um vínculo contínuo de comunicação com o cliente. Estas estratégias podem ser desenvolvidas em várias plataformas desde a forma impressa na loja física, como ofertas promocionais em banner, folhetos, outdoor, propagandas televisivas, até a propagação pelas mídias digitais, com interação nas redes sociais e em sites de busca.

Por fim, considerando um mercado em franca expansão, em cujo mais da metade da população brasileira está enquadrada, em que nas vitrines, a presença dos manequins ainda é discreta e nos catálogos em que são divulgados os últimos lançamentos das lojas os tamanhos estão lá, mas a modelo não, com uma movimentação bilionária, há ainda muitas possibilidades de ações que visem ao atendimento de um público cada vez mais exigente, que quer sobretudo pagar um preço justo pelo produto que consome.

Referências

ABPS. **Mercado de moda *plus size* não para de crescer no Brasil e no mundo.** Disponível em: <<https://www.plussizebrasil.com.br/single-post/2019/10/07/Mercado-de-moda-plus-size-não-para-de-crescer-no-Brasil-e-no-mundo>> Acesso em: 22/08/2019

ARMOSTRONG, G. KOTLER, P., **Princípios de Marketing.** 12. Ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2007. 600 p.

BETTI, Marcella Uceda. **Beleza sem medidas? Corpo, gênero e consumo no mercado de moda plus-size.** São Paulo, 2014.

CAMARGO, Caio. **Mercado *plus size* não conquista nem 10% do seu potencial.** 2018. Disponível em: <<http://www.falandodevarejo.com/2018/03/mercado-plus-size.html>>

Acesso em: 21/06/2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999, 44 p



IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE.** 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>

Acesso em: 28/08/2019

IEMI. **A verdadeira dimensão do mercado de moda *Plus Size* no Brasil** IEMI. Inteligência de Mercado. 2016. Disponível em: <<http://www.iemi.com.br/a-verdadeira-dimensao-do-mercado-de-moda-plus-size-no-brasil/>>

Acesso em: 22/06/2019

KOTLER, P. KELLER, K. L. **Administração de marketing.** 12. Ed. São Paulo: Pearson Hall, 2006. 750p.

KRANZBÜHLER, A. et al. **The multilevel nature of customer experience research: an integrative review and research agenda.** International Journal of Management Reviews, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de pesquisa.** 7 ed. 2008.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MPS. **Com obesidade em alta, pesquisa mostra brasileiros iniciando vida mais saudável.** 2017. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/43604-apesar-de-obesidade-em-alta-pesquisa-mostra-brasileiros-mais-saudaveis>>

Acesso em: 26/07/2019

MPS. **IMC em adultos.** Ministério da Saúde. 2017. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/component/content/article/804-imc/40509-imc-em-adultos>>

Acesso em: 26/07/2019

PARENTE, J. BARKI, E. **Varejo no Brasil: gestão estratégica.** São Paula: Atlas, 2014.

PETER, J. P. JR, G. A. C., **Marketing, Criando valor para os clientes.** 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2000. 626 p.

SANT'ANNA; M. **Uma Abordagem para a moda *plus size* no mercado de luxo.** São Paulo, 2013.

SEBRAE. **Conheça o potencial de mercado da moda *Plus Size*.** 2019. <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/moda-plus-size-explore-este-nicho-de-mercado,5e48088ec0467410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>

Acesso em 23/07/2019



VIGITEL; B. Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018. Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.



A NOVA VERTENTE DO MARKETING: UM ENSAIO TEÓRICO ACERCA DAS DICOTOMIAS ENTRE OUTBOUND MARKETING E INBOUND MARKETING

Ingrid Souza de Oliveira¹, Poliana Cristina de Oliveira Cristo Diniz²

¹ Estudante de Gestão de Negócios, IFTM, Campus Uberlândia Centro, ingrid_so1011@hotmail.com

² Professora Mestre do IFTM, Campus Uberlândia Centro, polianacristo@iftm.edu.br

Resumo: O Inbound Marketing pode ser compreendido como uma nova vertente do marketing, que segundo Souza (2012), fundamenta-se na comunicação, com fim comercial, entre a organização e o consumidor, tendo como meio a internet e seus aplicativos, visto isso o objetivo desse estudo se concentra em apresentar quais as diferenças e semelhanças entre o Outbound Marketing e o Inbound Marketing, através de uma revisão bibliográfica de forma narrativa. Algumas diferenças encontradas foram: custo mais baixos, maior envolvimento do público com a organização, empresas voltadas para o meio digital, e um maior recolhimento de informações dos clientes, além disso o Inbound Marketing elimina barreiras do tempo e distância. Mesmo apresentando vantagens, a curto e médio prazo ainda é improvável o Inbound Marketing como substituto ao Outbound Marketing, em decorrência de um alto número de visitas e também de concorrentes online, além disso para atingir o público que tenha a possibilidade de se tornar cliente, e para isso é necessário que o usuário esteja interessado pelo “teaser” proposto.

Palavras-chave: Outbound Marketing; Inbound Marketing; Marketing 3.0; Mídias Sociais.

Introdução

Segundo Bartels (1988), os estudos sobre marketing tiveram seu início como disciplina 1902 e 1905, anteriormente ele era entendido como trocas comerciais de forma voluntária. Para Kotler (1996), marketing é a atividade que tem como objetivo para a satisfação das necessidades e desejos humanos, por meio dos processos de troca, mais adiante, Kotler e Keller (2012), ressaltam que de forma sucinta a definição do



marketing é suprir as necessidades gerando lucro, envolvendo a identificação e satisfação das necessidades humanas e sociais.

Atualmente com a crescente globalização e uso de tecnologias, a sua prática, estudos e especialização o seu conceito tem cada vez mais tomado outras formas e se tornado objeto para novos estudos. Com a utilização das mídias sociais, internet, produtos e serviços e-commerce, surgiu o que para Kotler (2010), pode ser chamado de Marketing 3.0.

Para Kotler (2010), o marketing passa por três períodos: o primeiro é o marketing 1.0, que surgiu durante a era industrial, centrado no produto e tem como objetivo principal o aumento das vendas; o marketing 2.0 que despontou na era da informação e é dirigido para o consumidor; dado isso, diante de consumidores bem informados e o grande número de concorrentes, as empresas precisam assumir estratégias voltadas a agilidade e qualidade, Kotler (2010), ressalta que com o progresso das possibilidades oferecidas pela web, surgiu o novo marketing, o marketing 3.0, o qual é centrado no indivíduo como ser humano pleno, esse indivíduo possui interesses voltados para os valores e busca se satisfazer emocionalmente com a compra do produto, para Kotler (2010), atualmente estamos na era da participação, inseridos em uma sociedade criativa e globalizada, é necessária a adoção de um marketing mais “colaborativo, cultural e voltados para o espírito”.

Dentro desse contexto surge o marketing digital, uma nova vertente do marketing, que segundo Souza (2012), fundamenta-se na comunicação, com fim comercial, entre a organização e o consumidor, tendo como meio a internet e seus aplicativos. E dentro do Marketing Digital temos como metodologia o Inbound Marketing, que segundo Assad (2016), é uma forma de divulgação baseada na ideia de criação de conteúdo de qualidade para um público específico com intuito de atrair e construir um relacionamento que poderá levá-lo a compra.

Diante disso o objetivo principal deste estudo é **evidenciar quais as diferenças e semelhanças entre Outbound Marketing e Inbound Marketing**, afim de se apresentar contribuições e aplicabilidades de cada um, através de um ensaio teórico.



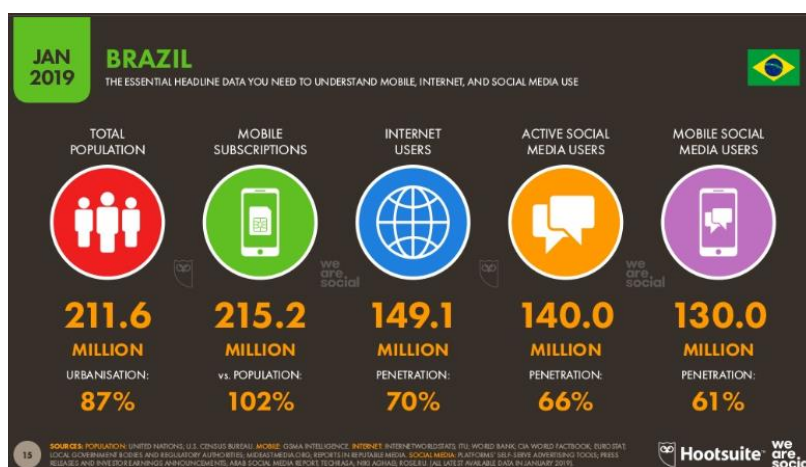
Fundamentação

Segundo Da Costa (2015), antes de definir o que é Inbound Marketing, é importante explicar como se comporta o Outbound Marketing, de forma objetiva o autor elucida que ele supre as necessidades lucrativamente. Para Da Costa (2015), com o crescente uso da internet como canal de venda, informação e conteúdo, o poder de expansão do marketing se tornou ilimitado, foi possível alcançar um maior número de possíveis consumidores, não mais segmentados por apenas uma região e seguindo o mesmo objetivo de Kotler, suprir as necessidades gerando lucro, surgindo então o Inbound Marketing.

Para Torres (2009), Inbound Marketing utiliza a internet como ferramenta para a execução dos métodos e conceitos da teoria do marketing, como a comunicação, a publicidade e a propaganda, sendo assim o maior diferencial entre o Outbound Marketing e o Inbound Marketing.

De acordo com Torres (2009), para entender melhor a importância de se traçar estratégias online, se faz necessário conhecer este tipo de consumidor e trabalhar com informações concretas com relação a estes dados. Para isso podemos apresentar dados de recentes pesquisas realizadas pelo *Hootsuite* e *We Are Social*, com relação ao uso de mídias digitais no Brasil bem como os consumidores online.

Figura 1: Crescimento Digital

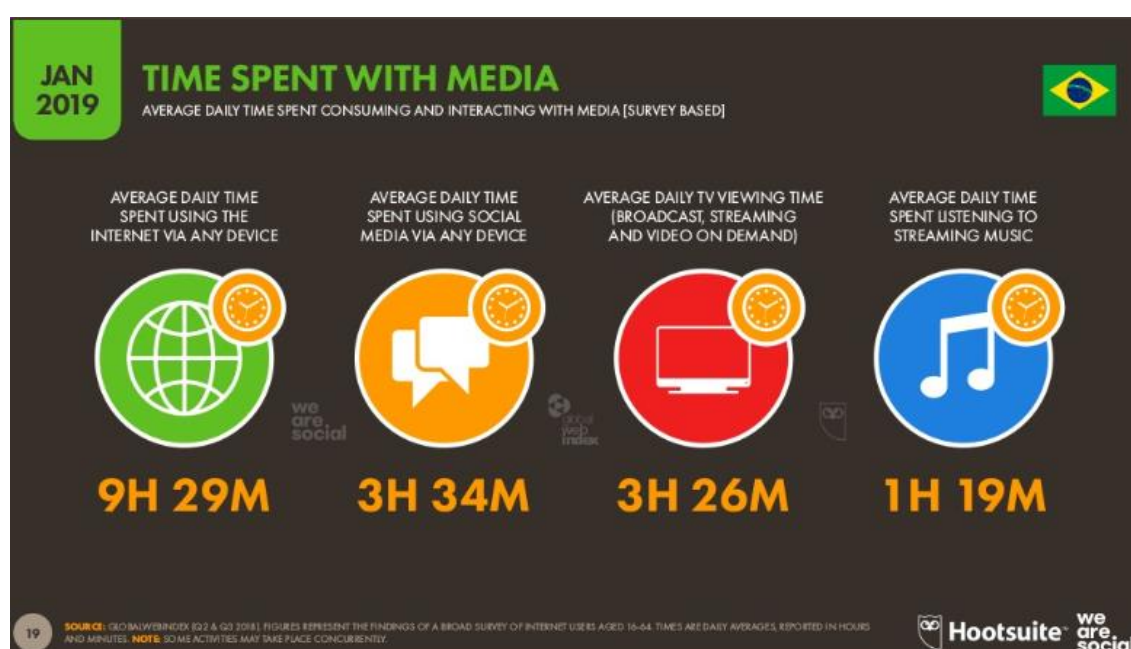


Fonte: Hootsuite e We Are Social (2019).



A figura 1 apresenta dados acerca do crescimento digital no Brasil, o número de brasileiros com acesso à internet é de 149,1 milhões, sendo que 140 milhões são usuários ativos nas mídias sociais. Segundo Mateus (2010), a redes sociais tem se tornado agente importante na troca de informações e conhecimento entre as pessoas no mundo virtual, e tem se tornado objeto de estudo e investigação com a relação aos pressupostos que estimulam os seguidores de determinada mídia.

Figura 2: Tempo gasto com mídias no Brasil



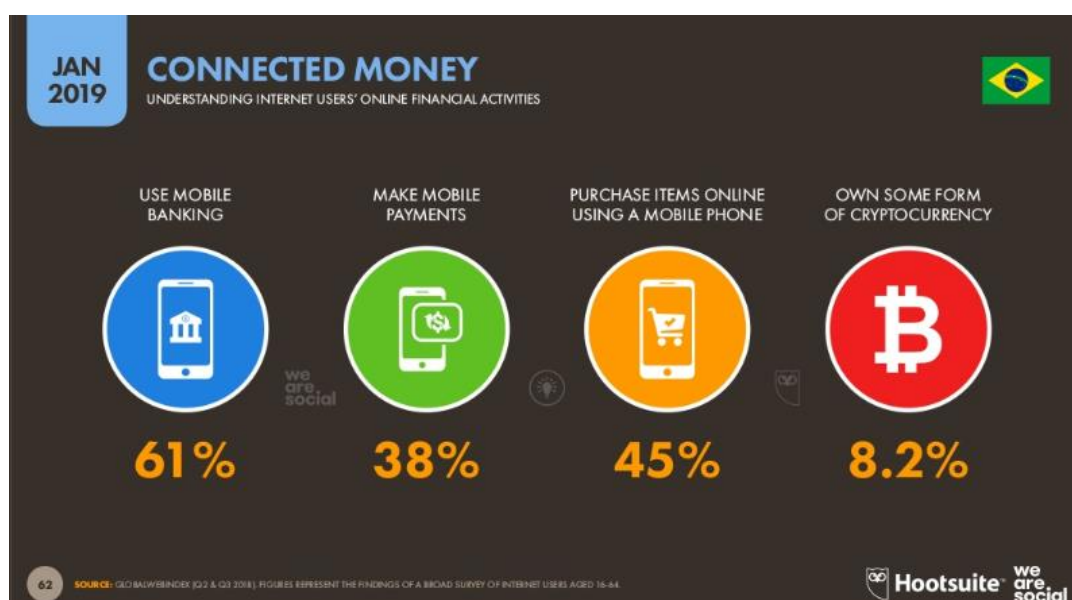
Fonte: Hootsuite e We Are Social (2019).

A figura 2 apresenta o tempo gasto com as mídias atualmente no Brasil, sendo este medido como a média diária do tempo gasto consumindo e interagindo com a mídia, 9h29m é a média de tempo gasto com internet a partir de qualquer dispositivo, 3h34m gastos em redes sociais em qualquer dispositivo, 3h26m gastos com TV (aberta, streaming e on demand), e 1h19m gastos com streaming de música. Podemos identificar que grande parte do tempo em que os usuários estão conectados à internet, eles estão também ligados às redes sociais.



Para Mateus (2010), as redes sociais é atualmente um dos cenários mais propícios para relações entre marcas e consumidores, pois trabalha de forma bidirecional, sendo o contato facilitado entre ambos, dessa forma a interação entre a empresa e seus clientes e público tem custo quase zero se compararmos o Inbound Marketing com o Outbound Marketing (SOUZA, 2012). Para Seccon (et. al, 2014), o processo colaborativo é neste momento facilmente percebido com relação às mídias sociais, em que há expressiva relação entre consumidores e vendedores. Além disso podemos ainda ressaltar a comunicação dos consumidores entre si, influenciadores e endossos da marca visto que o público é hoje também produtor de conteúdo. Segundo a Pesquisa Digital Adspend (2019), o investimento feito em influenciadores é o valores investidos na contratação, veiculação de campanhas online, promoção de conteúdos criados por eles e outras formas de investimento que estejam atrelados diretamente a influenciadores digitais, e correspondem a uma fatia de 18% do formato utilizado do mix digital, segundo essa mesma pesquisa, o valor total projetado para os investimentos em mídias digitais no Brasil em 2018 foi de R\$16.118.374.000,00, número bastante expressivo e que torna estudos na área de Inbound Marketing ainda mais relevantes.

Figura 3: Dinheiro Conectado



Fonte: Hootsuite e We Are Social (2019).



A figura 3 apresenta as atividades financeiras dos internautas, 61% utiliza o mobile banking, 38% faz pagamentos móveis, 45% compra online através dos dispositivos, 8,2% possui algum tipo de *criptomoeda*³. Isso traz a luz a importância das ações estratégicas ligadas as redes sociais e e-commerce.

Figura 4: Atividades de E-commerce



Fonte: Hootsuite e We Are Social (2019).

Segundo pesquisas realizadas pela Hootsuite e We Are Social (2019), 89% dos usuários, realizou buscas online de um produto ou serviço, 90% deles visitou uma loja online de qualquer dispositivo, 68% comprou um produto ou serviço online de qualquer dispositivo, 50% comprou online pelo laptop ou computador de mesa, e 45% compraram através de um dispositivo móvel. Esses dados confirmam que grande parte dos usuários utilizam a internet como meio de realizar compras de produtos e serviços.

Segundo Carr (2000), “a Internet está melhor posicionada para desempenhar as quatro dimensões da missão dos retalhistas: produto, preço, tempo e lugar. A principal missão dos retalhistas sempre foi: fornecer o produto certo, com o preço justo, no momento certo e no melhor lugar”, Segundo Brochand (et. al, 1999), ter a internet como canal de distribuição gera vantagens pois recolhe maior número de informações sobre o cliente,

³ Um tipo de moeda virtual



como por exemplo, endereço, páginas visitadas, tempo gasto em cada página, entre outros dados importantes. Porém é importante ressaltar a relevância de sistemas tecnológicos de qualidade, pois ainda que haja o recolhimento de informações significativas sobre os possíveis clientes, os anúncios e teasers podem se tornar inconvenientes, caso não sejam de interesse do consumidor, tornando assim a publicidade ineficaz e ainda tornar o processo inverso do pretendido.

Para Segura (2009), o comércio eletrônico elimina as barreiras de tempo e distância e a internet possibilita um contato rápido e mais barato a nível mundial, porém, segundo o autor, a adoção da internet e consequentemente das ações de Inbound Marketing não anula o canal tradicional, uma vez que haverá segmentos de mercado que ainda não estão receptivos as novas formas de compras, além da existência de ruídos, e a possibilidade de altos custos para a compra de produtos e serviços. Segura (2009), afirma que a curto e médio prazo é improvável o mercado virtual como substituto ao Outbound Marketing, e isso se deve a decorrência de um alto número de visitas e também de concorrentes online, além disso o autor ressalta que na internet é necessário realizar o “click” na publicidade para atingir o público que tenha a possibilidade de se tornar cliente, e para isso é necessário que o usuário esteja interessado pelo “teaser” proposto para realizar o click. Alguns tipos de negócios são rentáveis por conveniência, como por exemplo, borracharias, chaveiros, postos de gasolina, supermercados, entre outros, e ainda assim é possível ver a mudança e transição desse tipo de negócio para as mídias digitais, sendo assim, podemos julgar que a longo prazo, boa parte das organizações estarão online e empregando o Inbound Marketing.

Para Segura (2009), o uso do Inbound Marketing tem crescido pois traz a possibilidade de se atingir uma vasta população a custos reduzidos e permitindo um maior alcance de clientes e fornecedores. Cunningham e Froschl (1999), ressaltam que além de se ter mais facilidade nos estudos de mercado, a edição de catálogos é mais fácil, pois não é necessária sua distribuição física e impressão, as várias funções da Administração, encontraram na comunicação virtual, uma forma de otimizar processos, relações com clientes e fornecedores, enfim, conseguiram imprimir uma outra dinâmica de operação, PEREIRA (2014).



Para Torres (2009), ao contrário de outras mídias, em que as regras são estabelecidas pela legislação, autorregulação ou pelo proprietário do veículo de comunicação, na internet não existe estabelecimento de regras, elas são criadas pelo próprio usuário através de suas experiências, e em geral são informais, além disso essa experiência permite identificar as iniciativas e estratégias eficientes e também as ineficientes. As ineficiências por sua vez, podem acarretar em grande repercussão nas mídias, dada a facilidade e alcance das mídias, de acordo com a Associação Brasileira de Automação (GS1 Brasil) em análise sobre o perfil do consumidor brasileiro, 91% das pessoas buscam na internet informações sobre os produtos e serviços, é necessária então, para as empresas que adotam o Inbound Marketing uma maior atenção aos aspectos que estão ligados a marca.

Para sintetizar e evidenciar de forma mais clara os objetivos deste estudo, podemos enumerar em forma de tabelas as principais diferenças e semelhanças entre o Outbound Marketing e o Inbound Marketing.

QUADRO 1 – Diferenças e semelhanças entre Outbound Marketing e Inbound Marketing

	Outbound Marketing	Inbound Marketing
Diferenças	• Custos mais elevados - Segura (2009) • Menor envolvimento com o público; • Somente o vendedor produz conteúdo • Não necessita de “clicks” - Segura (2009) • Recolhe baixo número de informações dos clientes - - Brochand (et. al, 1999) • Necessita de distribuição física ou impressão (Cunningham, P. & Froschl, F., 1999) • Possui regras legislativas e por autorregulação - Torres (2009);	• Custo mais baixos - Brochand (et. al, 1999) • Maior envolvimento • Consumidor também produz conteúdo • Empresas voltadas para o meio digital • Alcance de maior número de clientes e fornecedores - Segura (2009) • Necessita de um Banner altamente interessante - Segura (2009); • Melhor posicionada par atender aos 4P's - Carr (2000) • Recolhe maior número de informações dos clientes - Brochand (et. al, 1999) - Sendo assim é mais fácil em níveis de mensuração; • Utiliza a internet como ferramenta para a execução dos métodos e conceitos da teoria do marketing • Elimina barreiras do tempo e distância - Segura (2009)



- É mais difícil identificar a eficiência das iniciativas - Torres (2009);
- Melhora o atendimento ao cliente pois realiza o envio imediato de informações - Brochand (et. al, 1999)
- Não Necessita de distribuição física ou impressão (Cunningham, P. & Froschl, F., 1999)
- Possui regras informais - Torres (2009);
- Possui facilidade na identificação da eficiência das iniciativas - Torres (2009);
- É necessária maior atenção, dado que há pesquisa dos consumidores com relação à marca na internet - GS1 Brasil;
- Permite imediatização, personalização, quantificação, envolvimento do utilizador e efeito rede - Lindon et al (2004).
- Instigar a Compra;
- Realizar a venda;
- Tem como sujeito principal o consumidor;
 - Atender aos 4P's;
 - Fornecer um produto / serviço;
- Ambos necessitam de gestão competente e estratégias competitivas.

Semelhanças

Fonte: os autores

Conclusão

O número de usuários que acessam todo dia a internet tem crescido consideravelmente, junto com o seu uso, também tem crescido o uso das mídias digitais o número de vendas online, o uso de serviços de streaming entre outros.

Os dados fornecidos por pesquisas realizadas pela Hootsuite e We Are Social (2019), confirmam que grande parte dos usuários utilizam a internet como meio de realizar compras de produtos e serviços, tornando as estratégias de Inbound Marketing cada vez mais importantes.

As principais diferenças encontradas do Inbound Marketing com relação ao Outbound Marketing foram custo mais baixos; maior envolvimento dos consumidores; empresas voltadas para o meio digital; alcance de maior número de clientes e fornecedores; a necessidade de um Banner altamente interessante; melhor posicionamento par atender



aos 4P's; o recolhimento de maior número de informações dos clientes; a utilização da internet como ferramenta para a execução dos métodos e conceitos da teoria do marketing; eliminação de barreiras do tempo e distância; a melhoria no atendimento ao cliente pois realiza o envio imediato de informações, possui regras informais e facilidade na identificação da eficiência das iniciativas e não necessita a distribuição física e impressão de materiais, também pode ser concluído que mesmo com as diferenças o objetivo ainda permanece, instigar a compra; realizar a venda; atender aos 4P's; fornece um produto / serviço; tanto o Outbound Marketing como o Inbound Marketing necessitam de gestão e estratégias competitivas para alcançar seus possíveis clientes; e ambas tem como sujeito principal o consumidor, porém o Inbound marketing ainda se destaca nesse quesito, pois apresenta relacionamentos mais individualizados e personalizados.

Inúmeras são as diferenças entre o Outbound Marketing e o Inbound Marketing, porém eles existem para atender objetivos semelhantes, senão iguais, o uso do Inbound Marketing não elimina o uso do Outbound Marketing, e vice-versa.

Segura (2009), ainda afirma que alguns mercados ainda não estão prontos para aderir ao Inbound Marketing, sendo assim, o mesmo não se apresenta como a melhor opção para todo tipo de organização, além disso, com o uso das mídias digitais é necessária maior atenção no atendimento, publicidade, entre outros fatores, pois as empresas podem facilmente ter sua reputação abalada com a facilidade a alcance da internet.

É fundamental que a organização defina seus objetivos afim de escolher a melhor estratégia, seja ela Inbound marketing ou Outbound Marketing, é importante que a empresa esteja alinhada em seus escopos, além disso essas duas práticas podem ser conciliadas para alcançar resultados. Trabalhos e pesquisas nessa área são necessárias academicamente para analisar as diferenças e evoluções do marketing, e também como auxílio para as organizações com relação as tomadas de decisão.

Referências

ALVES-MAZZOTTI, A. J. A “**revisão bibliográfica**” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno. In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, A. M.



N. (Org.). A bússula do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações. São Paulo: Cortez, 2002. p. 25-44

ASSAD, Nancy. **Marketing de conteúdo**: como fazer sua empresa decolar no meio digital. 1 ed. São Paulo: Altas, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO (GS1 Brasil). **O perfil do consumidor brasileiro**. Disponível em: <https://www.gs1br.org/educacao-epratica/EstudoOnda5/O%20perfil%20do%20consumidor%20brasileiro.PDF> – Acesso em 05/12/2019

BARTELS, R. **The history of marketing thought**. Columbus: Publishing Horizons, 1988.

BRONCHAND B., Lendrevie, J., Rodrigues, J. & Dionísio, P. (1999). Publicitor, Publicações Don Quixote, Lisboa, 1ª edição.

CARR, N., “**The future of Commerce**”, Harvard Business Review, January-February, 2000.

CUNNINGHAM, P. & Froschl, F., (1999). **Electronic Business Revolution** – Opportunities and Challenges in the 21st Century. Springer. Germany.

DA COSTA, Lucas Mendes. “**A evolução do marketing digital**: Uma estratégia de mercado.” Anais XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Perspectivas Globais para Engenharia de Produção, Fortaleza (2015).

HOOTSUITE E WE ARE SOCIAL (2019), “ Visão geral digital global de 2019 da Digital ”, recuperada de <https://datareportal.com/reports/digital-2019-global-digital-overview> - Acesso em 10/11/2019

KOTLER, Philip. **Marketing**: edição compacta. Ed. compacta. São Paulo: Atlas, 1996. 596p., il.

KOTLER, Philip. **Marketing 3.0**: as forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

KOTLER, Philip. KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**; tradução Sônia Midori Yamamoto; revisão técnica Edson Crescitelli. – 14. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

Lindon, D., Lendrevie, J., Lévy, J., Dionísio, P. & Rodrigues, J. V. Mercator XXI – **Teoria e Prática do Marketing**. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 2004.

MATEUS, T. A. I. **A relação entre marcas e consumidores no Facebook**. Tese (mestrado) – Instituto Universitário de Lisboa, 2010.



Pesquisa Digital Adspend 2019. Disponível em <https://iabbrasil.com.br/wp-content/uploads/2019/06/AdSpend-2019-vers%C3%A3o-final-1.pdf> – Acesso em 04/12/2019

ROTHER, Edna Terezinha. **Revisão sistemática X revisão narrativa**. Acta paul. enferm. São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, junho de 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103210020070002001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>

SECCON, Barbara Lis, CASTELLANI, Elisandra Salgado, FEGER, José Elma. **Métodos e estratégias de marketing digital**: Um estudo comparativo entre ecommerces que atuam no ramo de eletromóveis. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XV Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul – Palhoça - SC – 8 a 10/05/2014.

SEGURA, M. C. **O estudo do Marketing Digital versus Marketing Tradicional e a percepção das suas campanhas por parte dos consumidores no mercado virtual a tradicional**. 2009. f. 51. Dissertação (Mestrado em estatística e Gestão da Informação) - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009.

SOUZA, Bruno. **Marketing Digital 2.0**: como sair na frente da concorrência. 2012 [ebook] Disponível em: <http://www.gestordemarketing.com/page/download-gratuitodo-e-book-marketing-digital-2-0>

TORRES, Cláudio. **A bíblia do marketing digital**: tudo o que você queria saber sobre marketing e publicidade na internet e não tinha a quem perguntar. São Paulo: Novatec Editora, 2009.



A PRÁTICA DA LIDERANÇA NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO

Danilo José Caixeta¹; Marcelo Dias de Almeida²;

¹ Especialista em Docência Superior e Jornalismo Político, caixeta.danilo@gmail.com, Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM, R. Blanche Galassi, 150 - Altamira, Uberlândia – MG

² Mestre em Administração, marceloalmeida@iftm.edu.br, Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM, R. Blanche Galassi, 150 - Altamira, Uberlândia - MG

Resumo: Estudo sobre a conceituação da liderança, seus estilos e aplicações na atualidade. Apresenta um perfil dos tipos de líder e respectiva atuação nas organizações e mostra a realidade da gestão de pessoas em um conglomerado empresarial de comunicação sediado no Triângulo Mineiro. O artigo tem como objetivo fazer um diagnóstico das práticas de liderança em um caso especificado. Recorre-se à pesquisa documental e revisão bibliográfica além de pesquisa de opinião quantitativa com amostra não probabilística por conveniência. Identificou-se que o *feedback* adequado, uma comunicação eficaz e o respeito na relação líder-liderado são condições vitais para a solidez da estrutura hierárquica e que não existe um perfil considerado ideal de liderança uma vez que as situações para as quais o líder deve atuar são diversas e para cada uma será necessário empregar um estilo específico.

Palavras-chave: gestão de pessoas; gestão de negócios; liderança; administração.

1. INTRODUÇÃO

As empresas contemporâneas, invariavelmente, aprimoram seu quadro de funcionários de modo a aumentar a capacidade de competitividade e manter em equilíbrio sua estabilidade econômica. A liderança surge nesse espectro como elemento indispensável no processo de administrar mudanças, cada vez mais necessárias, para a adequação da empresa em um mercado que se transforma a cada dia. É do líder a responsabilidade de conduzir a equipe, muitas vezes responsável direta pelo sucesso e desempenho da empresa, e usar de métodos, técnicas e criatividade para manter o clima



organizacional em grau elevado de satisfação e, ao mesmo tempo, atingir os objetivos e metas propostas.

Há na atualidade muitas maneiras de liderar. Diversas literaturas evidenciam estilos e formas de liderar que fizeram muito sucesso em outras épocas, algumas inclusive que ainda são usadas nos dias atuais. Entretanto, nem tudo pode ser aplicado da mesma forma. O mundo mudou e, com ele, a forma de agir e pensar das pessoas. Sendo assim, é preciso se atualizar e buscar novidades na maneira de gerir para liderar essa nova demanda de pessoas que vem buscando seu espaço no mercado de trabalho.

No que se refere aos estilos de liderança, percebe-se que a liderança do tipo situacional, mais em voga na literatura atual, decorre do momento e do problema que se tem para resolver, incumbindo ao líder o papel de tomar decisões assertivas, às vezes em tempo exíguo e fazendo com que seu subordinado seja partícipe desse processo e se sinta valorizado pela empresa.

Outro fator a ser destacado é a motivação, concebida como um processo responsável por impulsionar no comportamento humano determinada ação, que o estimula para realizar suas tarefas de forma que o objetivo esperado seja alcançado satisfatoriamente. Assim, os líderes têm buscado formas diversas de manter sempre seus colaboradores motivados, para que possam exercer suas funções com o rendimento esperado pela organização, de modo que também, lhe seja prazeroso e satisfatório.

O presente estudo tem como objetivo evidenciar os estilos de liderança praticados em um grupo empresarial do ramo das telecomunicações da cidade de Uberlândia (MG). Além disso, buscou-se demonstrar quais práticas são mais implementadas pelos líderes do referido grupo. Para tanto, utilizamos uma pesquisa de opinião quantitativa aplicada em uma amostra não probabilística por conveniência formada por funcionários que trabalham em um grupo de empresas do ramo das telecomunicações (duas emissoras de rádio e uma de televisão aberta).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A liderança e sua importância nas organizações



O líder é responsável pelos resultados e, conseqüentemente, pela falta deles. Pesquisas recentes apontam que a ausência de liderança nas organizações vem afetando substancialmente o desempenho social, econômico e sustentável das empresas. Quando se nota uma vacância nas funções de gestão, esse resultado acaba por comprometido e pode atingir diversos setores da organização tais como o administrativo, financeiro, comercial e operacional. É do líder o papel de manter o equilíbrio da empresa em seus distintos departamentos, para isso precisa demonstrar qualidades peculiares como a criatividade, razoabilidade e conhecimento. A palavra liderança, no entanto, representa uma série de conotações e expõe conceitos diferentes nas pessoas. A liderança é um processo de influência sob as atividades individuais ou coletivas em busca de algum resultado a ser alcançado.

O líder tem papel importante tanto na condução dos negócios do ponto de vista pecuniário, quanto ao que tange à motivação do quadro funcional e é visto como importante condutor nas empresas. A ele compete o desafio de gerir de forma inteligente, motivacional, responsável e coerente a equipe, bem como a intermediação com os departamentos da organização de modo a tomar decisões adequadas sem prejudicar o objetivo da empresa nem o desempenho dos funcionários.

Para conseguir manter uma estabilidade no mercado e uma aparência sólida, a empresa responsável investe na formação e capacitação de seus funcionários, promovendo aprimoramento de práticas e fortalecimento de ações exitosas. A liderança é enxergada, neste âmbito, como elemento primordial para propiciar o desenvolvimento da equipe e, por consequência, da empresa. Entretanto, para que essa prática seja produtiva, a empresa necessita se desvencilhar da míope afirmativa que a liderança é onerosa e pouco proveitosa.

A liderança é fundamentada e analisada há vários séculos e propicia diagnosticar estilos e performances distintas em ambientes diferentes, levantando indagações profundas sobre a eficiência desses perfis e sua real aplicabilidade na realidade da empresa. Uma das situações milenares é a trajetória de Jesus Cristo narrada pelos textos bíblicos e que se coloca no imaginário social como o maior líder de todos os tempos da humanidade.



Para além de crença e religião, falamos sobre o Jesus histórico que ao longo da vida adquiriu milhares de seguidores. Olhando com atenção, nota-se lições de perseverança, foco, determinação, companheirismo e outros valores ao longo da sua trajetória. Jesus fez uma seleção, reconheceu o potencial de 12 pessoas e as treinou. Seu projeto teve tanto sucesso que, passados dois mil anos, continua funcionando e se reciclando. (ADMINISTRADORES.COM, 2014)

Passando por situações mais modernas e, portanto, peculiares, de nações e momentos da história política mundial como a passagem do autoritário Adolf Hitler pela Alemanha e de Mahatma Gandhi pela Índia. Partindo desses três exemplos, diferentes e igualmente notáveis, é possível identificar que a liderança parte do pressuposto de uma gestão eficiente em diversas ocasiões e causas.

As mutações do mundo no avanço do tempo fazem com que os líderes, compulsoriamente, estejam cada vez mais capacitados e possuam habilidades para atuar em adversidades. Nessa ótica, Bergamini (1994) aponta a existência de três abordagens no conceito de liderança: 1. Preocupação com que o líder é, 2. Preocupação com aquilo que o líder faz e 3. Teorias situacionais. O autor também relaciona como exitosa a forma como o líder enxerga o relacionamento dele com o subordinado incluindo ações motivacionais e de reflexo.

Como não se consegue motivar as pessoas, pois elas já trazem dentro de si suas próprias necessidades motivacionais, cabe ao verdadeiro líder ter suficiente habilidade para conhecer tais necessidades. Isso implica não projetar no subordinado, motivações que sejam apenas suas, ou mesmo distorcer a configuração do conjunto de necessidades que dinamizam o comportamento daqueles a quem cabe conduzir. (BERGAMINI 1994, p. 149).

O líder, portanto, deve compreender o processo de gerenciamento de sua equipe e entender melhor como ocorrem as interações entre os membros dessa equipe, uma vez que isso pode elucidar eventuais necessidades motivacionais enrustidas nessas pessoas. Outra ferramenta que pode contribuir nesta missão é o estudo minudente da gestão de pessoas, que pode auxiliar na tomada de decisões e em iniciativas de valorização da equipe que estimulem o conhecimento colaborativo e recompense talentos promissores e atitudes proativas.



2.2. Estilos de liderança

A literatura contemporânea propõe a existência de diversos tipos de líderes. Cada um, no entanto, apresenta características positivas e negativas próprias. No sentido de estratificar de forma concisa e clara a prática vivenciada nas empresas, Chiavenato (2005) conceitua aquilo que é entendido por Estilos de Liderança. Na concepção do autor, essa teoria estuda o comportamento do líder diante dos seus liderados, as formas pelas quais ele se comporta, suas atitudes, decisões, abordagens e conduta ao liderar.

Apesar de a literatura estar em constante transformação, o referido autor classifica em três os estilos básicos de liderança: autocrático, democrático e liberal. O autor também aponta, ainda que de forma intrínseca, que o estilo mais adequado é o de uma liderança democrática, e define.

[...] os grupos não chegaram a apresentar um nível quantitativo de produção tão elevado como quando submetidos à liderança autocrática, porém a qualidade do trabalho foi surpreendentemente melhor, acompanhada de um clima de satisfação, de integração grupal, de responsabilidade e de comprometimento das pessoas. (CHIAVENATO 2005, p. 187).

Considerando este contexto é possível que um mesmo líder absorva dois ou mais estilos distintos de lideranças em situações diferentes. O que é preponderante para este comportamento são os conflitos com os quais o líder deverá lidar, bem como suas decisões. Ainda de acordo com Chiavenato (2005), todos os estilos possuem vantagens e desvantagens que devem ser consideradas tendo como base a realidade e a necessidade da organização. Para o autor, os Estilos de Liderança se distinguem com a forma como que o líder age em cada situação.

[...] liderança é uma função de três variáveis: o líder, o grupo, e a situação em que se encontram. A liderança não uma habilidade nata, nem privativa de alguns poucos superdotados. Ela tem de ser aprendida e incorporada ao comportamento do gerente para fazer parte do seu cotidiano de trabalho. (CHIAVENATO 2005, 201).

Partindo da ótica de Chiavenato (2005), o líder autocrático é aquele considerado autoritário, é o estilo que determina as tarefas a seus subordinados sem levar em consideração as opiniões da coletividade ele tem características personalistas e toma



decisões sozinho. Também não tem habilidade para ver sua opinião contestada por um liderado e reage mal em uma situação de confronto de ideias.

Já o líder considerado liberal, também conhecido como permissivo; é um gerente que procura não se indispor diretamente com seus liderados e permite que as decisões sejam tomadas pelo grupo. Sua participação na tomada de decisões é secundarizada e isso faz com que ele perca o controle dos liderados. Esse estilo gera insegurança na equipe estimulando a fragmentação e a individualidade.

Por fim, o líder democrático é o que valoriza a equipe, toma as decisões levando em consideração a opinião do grupo, entretanto assume a responsabilidade por elas indistintamente se o resultado for positivo ou negativo. Esse estilo oferece segurança aos liderados e cria uma atmosfera de confiança e credibilidade.

No quadro abaixo, Chiaveneto (2005) detalha sua teoria e a relação entre os estilos de liderança na tomada de decisões, programação e divisão de trabalho e participação do líder.

Tabela 01 – Estilos de Liderança

	Liderança Autocrática	Liderança Liberal	Liderança Democrática
Tomada de decisões	Apenas o líder decide e fixa as diretrizes, sem qualquer participação do grupo.	Total liberdade para a tomada de decisões grupais e individuais, com participações mínimas do líder.	As diretrizes são debatidas e decididas pelo grupo que é estimulado e assistido pelo líder.



Programação dos trabalhos	O líder determina providências para execução das tarefas, uma por vez, na medida em que são necessárias e do modo imprescindível para o grupo	A participação do líder no debate é limitada, apresentando apenas alternativa ao grupo, esclarecendo que poderia fornecer informações desde que solicitadas.	O próprio grupo esboça providências e técnicas pra atingir o alvo com aconselhamento técnico do líder. As tarefas ganham novos contornos com os debates.
Divisão do trabalho	O líder determina qual a tarefa que cada um deverá executar e qual o seu companheiro de trabalho	Tanto a divisão as tarefas como a escolha dos colegas ficam por conta do grupo. Absoluta falta de participação do líder.	A divisão de tarefas fica a critério do grupo e cada membro tem a liberdade de escolher seus próprios colegas.
Participação do líder	O líder é pessoal e dominador nos elogios e nas críticas ao trabalho de cada um.	O líder não faz nenhuma tentativa de avaliar ou regular o curso das coisas. Faz apenas comentários quando perguntado.	O líder procura ser um membro normal do grupo. É objetivo e estimula com fatos, elogios ou críticas.

Fonte: Chiavenato 2005

Em uma análise ampla dos Estilos de Liderança em situações práticas, Chiavenato (2005) afirma que as experiências em organizações com liderança autocrática mostraram volume maior volume de trabalhos produzidos, mas uma equipe tensa e frustrada. O grau de motivação é baixo e o grupo realiza o trabalho por obrigação e sem reconhecimento.

Ainda de acordo com o autor, no caso das experiências de líder liberal, os grupos tiveram um volume de produção reduzido e a qualidade foi comprometida. O grupo



apresentou-se desagregado e seus integrantes com forte individualismo, tendo o líder papel secundário.

Por fim, para Chiavenato (2005) o estilo do líder democrático apresentou as melhores performances dentro da organização. Aqui a quantidade da produção não foi tão elevada em comparação a liderança autocrática, entretanto, a qualidade do trabalho foi “surpreendentemente melhor acompanhada de uma clima de satisfação, de integração grupal, de responsabilidade e de comprometimento das pessoas”.

2.3. Liderança na atualidade

A concepção de líder corporativo vem evoluindo ao longo do tempo desde 1950 quando ele começa a ser estudado. Primordialmente acreditava-se que o líder era nato, nasciam com o dom de liderar. Depois, tem-se o líder comportamental voltado para resultados e para pessoas, anos mais tarde encontram-se falhas nesse modelo e surge o líder situacional, que traz resultados a partir de uma determinada situação observando um cenário específico. Agora, na contemporaneidade, o líder corporativo desejado é o completo, que traz resultados e é referência para seus liderados. Ele se comunica eficazmente com todos os atores da organização; mercado, clientes, funcionários e acionistas.

Resta comprovado que ter o ambiente de trabalho harmônico é a base sólida de uma liderança exitosa. Tem-se, no entanto, que considerar algumas variáveis para a manutenção dessa harmonia no ambiente organizacional e elas estão ligadas às questões relacionadas ao comportamento humano. As pessoas agem de acordo com seus anelos e também a partir de sua formação econômica, social e cultural. McGregor (1999) apresenta a Teoria “X” e “Y” do comportamento humano que exemplifica situações vividas no ambiente das empresas perante o quadro funcional. Segundo a Teoria “X”, os colaboradores refutam a ideia de assumir responsabilidades, mas exigem segurança e têm a recompensa como combustível motivador do desempenho profissional.

[...] supõe que a maioria das pessoas prefere ser dirigida, não está interessada em assumir responsabilidades e deseja, acima de tudo, segurança. Essa filosofia é acompanhada pela crença de que as pessoas



são motivadas pelo dinheiro, pelos benefícios marginais e pela ameaça de punição. (MCGREGOR 1999, p. 60)

Sendo assim, na Teoria “X”, as pessoas são indolentes, ingênuas, sem iniciativa. Evitam o trabalho e responsabilidades, gostam de ser dirigidas. Esta teoria está embasada em uma conceituação pragmática e mecanicista. Em contraponto, McGregor (1999) também sugere o que ele classificou como Teoria “Y”. Um estilo modernista que apresenta o homem como sujeito ativo, ambicioso e ávido por crescimento e autoafirmação. Nesse estilo o homem é motivado a dominar territórios e, para isso, fazer diversas experimentações. A Teoria “Y” mostra uma convergência entre os objetivos do funcionário com os da organização. O trabalho flui de forma natural e o líder tem o papel de propiciar condições para que o funcionário produza em qualidade e quantidade desejadas, mas seja contemplado em suas necessidades.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado com funcionários do conglomerado de comunicação denominado “Grupo Paranaíba” instalado em Uberlândia – MG. O grupo empresarial é formado por duas emissoras de radiodifusão sonora (rádio) e uma de transmissão de sons e imagens (televisão). Ambas possuem outorgas do Governo Federal para explorar as ondas eletromagnéticas com finalidade educativa, cultural, informativa, recreativa e demais assuntos de interesse nacional. As emissoras são reguladas pela legislação brasileira vigente no que tange aos serviços de telecomunicações do país, sob fiscalização do Estado por meio de suas autarquias tais como a Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações).

A Rádio Educadora FM 90.9, cuja razão social é Rádio Educadora de Uberlândia LTDA é a emissora mais antiga do grupo, possui quase sete décadas de fundação. Operou desde o início em amplitude modulada (AM), mas desde 2016 passou a operar na frequência modulada (FM), após ato da Presidência da República que migrou a modulação de emissoras. Atualmente, ela possui uma programação diversificada entre músicas nacionais e internacionais no estilo adulto-contemporâneo e notícias em um jornal matinal, além de boletins informativos. Sua área de abrangência é local e a faixa de frequência e comprimento das ondas radioelétricas é considerada média.



A Rádio Paranaíba FM 100,7; cuja razão social é Rede Mineira de Rádio e Televisão LTDA, opera em frequência modulada (FM) com área de serviços local. A programação é majoritariamente composta de músicas do estilo sertanejo com pequenas inserções de notícias. Na mesma razão social também está lotada a TV Paranaíba, emissora de televisão aberta afiliada à Record TV. A emissora com área de serviços regional tem sede em Uberlândia e possui sucursais nas cidades de Patos de Minas e Uberaba além de ter instaladas bases receptoras de sinal em 90 cidades de sua área de cobertura predominantemente nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba mas tendo também representatividade no Sul e Noroeste de Minas.

As três emissoras, formadas por duas personalidades jurídicas distintas, possuem aproximadamente 160 colaboradores diretos. A estrutura organizacional da empresa é dividida por quatro diretorias, todas subordinadas à Presidência: 1. Administrativo e Financeiro, 2. Jornalismo e Infraestrutura, 3. Comercial e Marketing, 4. Artístico de Rádios. Cada diretoria possui um diretor titular e supervisores setoristas subordinados, hierarquicamente, ao diretor competente. A operacionalização do grupo é composta de diversos departamentos que constituem a estrutura das empresas com o fim de alcançar suas finalidades. Segundo as informações fornecidas pelo “Departamento Pessoal” do conglomerado, apesar do número de funcionários, a rotatividade é considerada baixa tendo em vista que uma grande parcela de colaboradores possui contratos datando mais de dez anos.

Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se um estudo de caso, múltiplo – por estudar as três emissoras de duas empresas diferentes - levando a uma maior generalização dos resultados. O estudo de caso é um método que permite a análise de fenômenos individuais e processos organizacionais. No caso em questão, as relações de liderança em um grupo empresarial de comunicação. O estudo de caso possibilita compreender fenômenos contemporâneos, inseridos em seu contexto e cujo limite entre ambos não estejam bem definidos (YIN, 2001).

A coleta de dados foi efetivada por meio da aplicação de um questionário estruturado composto por dez questões de múltipla escolha em uma pesquisa do tipo quantitativa. O questionário foi enviado por e-mail corporativo de todos os funcionários



via Departamento Pessoal e respondido por 82 pessoas de diferentes setores e níveis hierárquicos das três emissoras, TV Paranaíba, Paranaíba FM e Educadora FM caracterizando o tipo de amostra não probabilística por conveniência, na qual se atingem grupos com características homogêneas, mas com aspirações distintas e também com facilidade de acesso. Considerando o tamanho da população pesquisada (160 pessoas) e o tamanho da amostra (superior a 50%), levando-se em conta ainda o intervalo de confiança desejado de 95% e um escore de cálculo da ordem de 1,96, tem-se que a margem de erro da pesquisa é de 8%. Isso indica o elevado grau de assertividade dos resultados dos questionários perante o reflexo das opiniões do grupo.

Também foram feitas observações no local de trabalho buscando outras informações e dados para a real compreensão do tema. A observação é considerada outra fonte de coleta de dados, pois auxilia na compreensão do fenômeno em estudo (YIN, 2001). A estratégia analítica também considerou as revisões feitas na literatura. Sendo assim, as respostas dos questionários foram tabuladas e analisadas com base nas teorias apresentadas no referencial teórico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população estudada foi composta de aproximadamente 160 funcionários, lotados nas emissoras do Grupo Paranaíba de Comunicação. No total, 82 pessoas responderam ao questionário sendo 57,3% do sexo Masculino e 42,7% do sexo Feminino. A faixa etária preponderante entre os respondentes foi de 29 a 38 anos. Mais da metade dos pesquisados (54,9%) declarou que a escolaridade que possui é o Ensino Superior, os outros estão divididos entre Ensino Médio, Pós-Graduação e Ensino Fundamental.

A primeira questão referia-se à percepção dos funcionários sobre o relacionamento com o diretor do departamento em que trabalha. Das 82 pessoas que responderam, 43 responderam que é ótimo, 31 consideram bom, 7 regular e uma pessoa disse ser ruim. Sendo assim, mais de 90% consideram que o relacionamento com o superior é favorável. Do ponto de vista prático-operacional essa relação é considerada saudável no ambiente organizacional. O líder deve estar preparado para encontrar pessoas distintas com perfis,

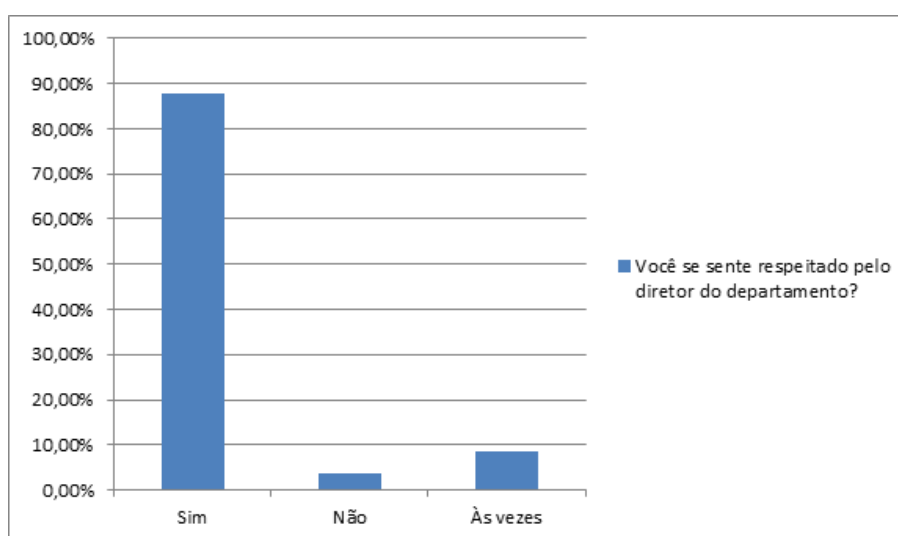


culturas e problemas diferentes. Problemas, que são transportados para o trabalho e podem influenciar no desempenho da organização.

Os subordinados requerem atenção e acompanhamento, pois enfrentam várias contingências internas e externas e estão sujeitos a problemas pessoais, familiares, financeiros, de saúde, preocupações diversas, dificuldade de transporte ou de atendimento a compromissos. (CHIAVENATO 2005, p. 403)

A maior parte se considera respeitada pelo seu superior, entretanto, 3,7% declararam não se sentir respeitado e 8,5% apenas às vezes.

Gráfico 1 – Grau de respeito na relação superior-subordinado



Fonte: Elaborado pelo autor

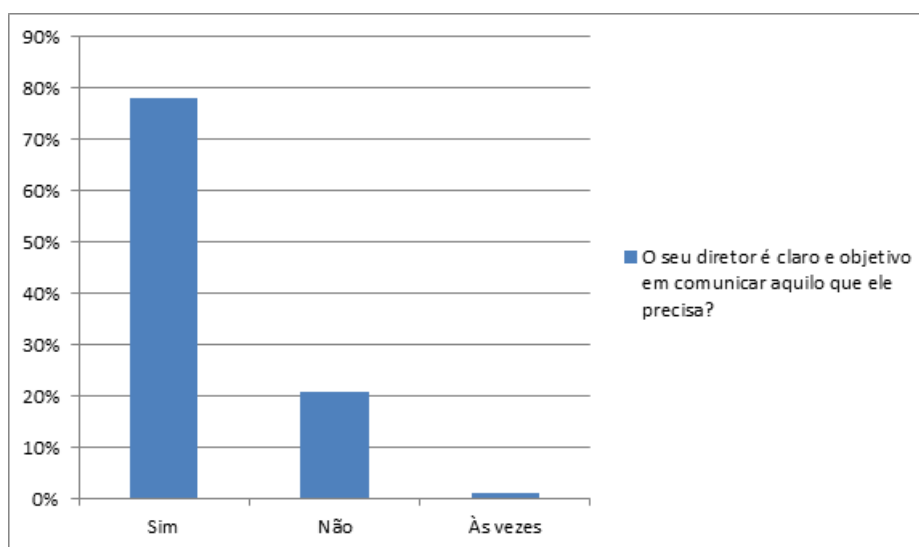
Esse percentual de pessoas que não se sentem respeitadas, apesar de pequeno, é considerado representativo, uma vez que o respeito é a base sólida de qualquer relação humana de confiança e pode colocar em cheque a reputação da empresa no mercado. Manter o equilíbrio é essencial para construir uma relação de respeito saudável e que convirja para os interesses institucionais. “Se um executivo não possui autodisciplina, autocontrole e autorrespeito, mesmo que seja a pessoa na chefia, ele de fato não será o líder”, (KRAUSE, 1999).

Quase um terço dos entrevistados (30,5%) disse que o líder exige para além das funções para as quais foram contratados. Esse número soma os que responderam que isso



ocorre frequentemente e esporadicamente. A cobrança exacerbada do líder pode estar ligada ao estilo pessoal que ele exerce sobre seus subordinados, a política que a organização pratica quanto ao número de funcionários para cumprir determinada tarefa e também a forma como que ela se comunica com os seus colaboradores. O líder precisa ser claro e objetivo naquilo que se exige dos subordinados e a pesquisa mostrou que mais de 20% consideram que essa comunicação não flui com eficiência.

Gráfico 2 – Comunicação eficaz



Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram questionados aos participantes quais os fatores considerados de maior importância nas relações de trabalho. Listaram-se, neste contexto, seis fatores: comprometimento da equipe, possibilidade de ascensão profissional, trabalho relacionado a aptidões, reconhecimento, remuneração e clima de trabalho. O profissional deveria enumerar a resposta de acordo com o grau de importância na motivação para trabalhar. Entre os seis fatores apontados os três que tiveram índice superior a 60% são: comprometimento com a equipe (76,8%); reconhecimento (63,4%) e clima de trabalho (62,2%). O fator que teve menor indicação de relevância pelos participantes foi trabalho relacionado a aptidões (45,1%) isso contrasta com a teoria de Chiavenato (2005) que afirma que o desempenho está relacionado a aptidões e habilidades, não se confirma no caso em pesquisa. O dado também revela que os funcionários do grupo empresarial estudado valorizam consubstancialmente a relação entre os colegas e o clima de trabalho,



haja vista que dois dos três maiores indicadores de relevância apontaram para este sentimento. Isso releva a responsabilidade do líder em formar e estimular equipes coesas que trabalham imbuídas num mesmo propósito e, ao mesmo tempo, mantenham um clima harmonioso.

A questão posterior solicitava que o entrevistado enumerasse algumas atitudes do superior com o objetivo de identificar o grau de interferência dessas ações na motivação de trabalho. Cinco atitudes foram listadas: postura amigável; postura essencialmente profissional, auxílio no planejamento profissional; estar aberto para dar e receber *feedbacks* e comprometimento com a equipe. As respostas com maior aceitação entre os entrevistados foram comprometimento com a equipe (79,3%) e estar aberto para dar e receber *feedbacks* (69,5%). Esse resultado ratifica a concepção de Chiavenato (2005), que considera uma melhor relação de trabalho quando o líder é do tipo democrático. É também o estilo que obtém melhor qualidade no trabalho, pois ele coloca superior e subordinado no centro das decisões, um é partícipe do outro. O subordinado atua como protagonista na elaboração de soluções para problemas e na organização e divisão de tarefas e tem o líder como integrante e mediador desse grupo.

Por fim foi perguntado ao funcionário como ele classifica o estilo mais adequado ao seu superior. Os resultados apontam para uma opinião muito heterogênea com diferentes percepções. As duas respostas com maior índice de apontamentos tiveram resultados semelhantes e indicam que o grupo empresarial, objeto do estudo, possui, majoritariamente, o líder do tipo democrático. A maior parte das pessoas, 35,4%, apontou que seu superior “possui habilidade de exercer influência no grupo mediante processo de relações interpessoais adequadas para a consecução de um ou mais objetivos” e 34,1% acreditam que o superior “motiva, envolve e desenvolve os funcionários, adaptando-se aos cargos que ocupam e preparando-os para novas posições”. Apesar de a imensa maioria indicar características do líder democrático existe uma parcela considerável de funcionários que enxergam seu líder como autocrático isso porque 11% dos entrevistados declararam que o chefe “impõe suas ideias pela autoridade do cargo, exercendo papel de mandante não de comandante”. O resultado é negativo pela expressividade do número e pelo conceito degenerativo que o líder autocrático exerce na empresa.



Os resultados da pesquisa associados à observação feita *in loco* demonstram que a empresa tem um ambiente favorável para a realização dos negócios em harmonia com os objetivos da organização. Foi perceptível o receio de alguns funcionários em responder a pesquisa temendo eventual identificação, mas por ter sido feita por meio de formulário eletrônico, ela oportunizou um maior distanciamento do respondente e fez com que a relação de confiança fosse aumentando gradativamente à medida que mais pessoas respondiam. As observações também mostraram que houve satisfação de uma grande parcela dos entrevistados em responder a pesquisa por terem a oportunidade de declarar sua percepção com relação às características do seu superior e da empresa, haja vista que não existe nenhum programa de clima organizacional tampouco qualquer levantamento que afira a sensação dos colaboradores.

5. CONCLUSÕES

Para a eficiência de uma liderança é imprescindível que o líder tenha habilidades para atuar em situações e causas adversas. É importante também que ele busque constantemente conhecimento e aprimore a relação com os subordinados. Um líder deve estar suficientemente preparado para lidar com os conflitos e resolvê-los de maneira eficaz e, concomitantemente, desenvolver ações e atitudes que incentivem a equipe, melhore o clima organizacional e fortaleça o relacionamento com os liderados.

No estudo, foram abordados diversos estilos de liderança tais como autocrático, democrático e liberal e seus respectivos conceitos alicerçados na bibliografia correspondente. A conclusão é que a despeito de cada um desses perfis, distintos e igualmente realistas, não existe nenhum que seja considerado o ideal. A liderança será exercida a partir de situações casuísticas e o líder deve estar preparado para lidar com as mais variadas adversidades. Entretanto, dentre as características apresentadas em cada um dos estilos, o mais recomendável para as empresas contemporâneas é a liderança situacional que tem forte amparo no estilo democrático. Esse estilo coloca o subordinado em pé de igualdade com seu superior e proporciona um aumento no sentimento de motivação no trabalho, responsável direto pelo desempenho da empresa. Também



identificamos que o líder não é, necessariamente, quem exerce a função de diretor. A liderança é uma habilidade que pode ser desenvolvida e não um cargo que alguém ocupa.

Por meio dos resultados da pesquisa, concluiu-se que o relacionamento entre superior e subordinado nas empresas do Grupo Paranaíba de Comunicação é considerado satisfatório e propício para um clima motivador. Contudo, a comunicação entre eles deve ser melhorada tanto nos *feedbacks* quanto na atribuição de tarefas, uma vez que expressivo número de funcionários (20%) apontou que a comunicação com o superior é falha.

Há também, um grande número de respondentes que disseram fazer mais do que o contrato lhes atribui. Como sugestão de melhoria, a empresa poderia rever as atribuições destinadas a cada funcionário para identificar eventuais falhas na distribuição de tarefas e até mesmo identificar possível necessidade de aumento de equipes ou remanejamento entre setores. A pesquisa também mostra que, apesar da conduta dos líderes já ser um bom motivador, a equipe considera como segundo fator mais importante na relação de trabalho, o reconhecimento. Isso é reflexo da inexistência de uma política de meritocracia e valorização do funcionário que pode se dar por meio de um plano de carreiras, mediante o desempenho do colaborador.

No decorrer do estudo foi possível identificar conceitos modernistas de liderança e estatísticas que dimensionam o envolvimento do mercado na formação de gestores eficientes. Dada à relevância do tema, é cabível a realização de novas pesquisas que possam analisar essa conceituação e comparar com a realidade vivida pelas empresas. No futuro seria oportuno também realizar novo estudo de caso com outras empresas do ramo de negócios e na mesma localidade, de modo a delinear o perfil de liderança mais apropriado nesse segmento, o mais praticado e eventuais sugestões de correções.

6. REFERÊNCIAS

BERGAMINI, Cecília Whitaker. **Liderança: administração do sentido**. São Paulo: Atlas, 1994.



CHIAVENATO, Idalberto. **Gerenciando com Pessoas: Transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

_____. **Gestão de Pessoas: E o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro; Elsevier, 2004.

GOMES, Alcindo Arcenia Pinheiro e QUELHAS, Osavaldo Luiz Gonçalves. **A motivação no ambiente organizacional**. Revista Produção On line, volume 3, número 3, ano 2003, páginas 30.

KRAUSE, Donald G. **A força de um líder**. São Paulo: Makrpn Books, 1999.

MELLO, Sebastião. Jesus: o maior legado de administração e liderança. **Administradores.com**, 2014. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/jesus-o-maior-legado-de-administracao-e-lideranca>> Acesso em: 29/11/2019.

RODRIGUES, Jéssica D. Brandão. **A Prática da liderança**. Número de folhas 49. Monografia - Imesa, Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Assis, 2009.

SILVA, Euza Pereira; DOS_REIS, Mauro César Araújo. **Os Estilos de Liderança e sua Influência no Desenvolvimento das Organizações**. Negócios em Projeção, volume 7, número 2, ano 2016, páginas 53.

WENDLING, Merilyn. **Estilos de Liderança e sua efetividade nas empresas: Um estudo de caso**. Número de folhas 34. Monografia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

7. ANEXOS

QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE NEGÓCIOS – INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

“A PRÁTICA DA LIDERANÇA NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO”



01 – Dados do participante:

Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

Idade: ☐ Entre 18 e 28 anos ☐ Entre 29 e 38 anos ☐ entre 39 e 49 anos ☐ Acima de 50 anos

Escolaridade: ☐ Ensino Fundamental ☐ Ensino Médio ☐ Ensino Superior ☐ Pós-graduação

02 - Como você avalia o seu relacionamento com o diretor do departamento em que trabalha?

☐ Bom

☐ Ótimo

☐ Razoável

☐ Ruim

☐ Péssimo

03 – Você se sente respeitado pelo diretor do departamento?

☐ Sim ☐ Não ☐ Às vezes

04 – Suas atividades, exigidas pelo seu diretor, estão de acordo com as funções para as quais você foi contratado ou extrapolam seu contrato?

☐ Sim ☐ Não ☐ Às vezes

05 – O seu diretor é claro e objetivo em comunicar aquilo que ele precisa?

☐ Sim ☐ Não ☐ Às vezes



06 – Abaixo serão elencados seis fatores presentes nas relações de trabalho. Enumere-os de 1 a 6 de acordo com sua percepção do quanto eles são mais importantes para que você se sinta motivado a trabalhar, sendo 1 aquele que você considera mais importante e 6 o menos importante.

- () Comprometimento da equipe
- () Possibilidade de ascensão profissional
- () Trabalho relacionado a aptidões
- () Reconhecimento
- () Remuneração
- () Clima de trabalho.

07 – Abaixo serão elencadas algumas atitudes. Enumere-as de 1 a 5, considerando o quanto estas atitudes da sua chefia, interferem em motivação (sendo 1 a mais motivadora e 5 a que menos interfere na sua motivação).

- () Postura amigável
- () Postura essencialmente profissional
- () Auxílio do planejamento profissional
- () Estar aberto para dar e receber frequentes feedbacks
- () Comprometimento com a equipe

08 – Indique a opção que mais se aproxima com o estilo do seu superior.

- () motiva, envolve e desenvolve os funcionários, adaptando-se aos cargos que ocupam e preparando-os para novas posições.
- () impõe suas ideias movido pela autoridade do cargo, exercendo papel de mandante e não comandante.



() possui habilidade de exercer influência no grupo, mediante processo de relações interpessoais adequadas para a consecução de um ou mais objetivos

() Outros.



ANÁLISE DE INVESTIMENTOS: COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS VPL E TIRM PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE PROJETOS DE UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA COM SEDE EM UBERLÂNDIA

Johnatan Carlos Pereira Godoy¹; Breno Augusto de Oliveira Silva²;

¹graduação em enfermagem, jcpgodoy01@gmail.com, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) –Campus Uberlândia Centro - Uberlândia – MG - Brasil.

²doutor em administração, breno.silva@iftm.com.br, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) –Campus Uberlândia Centro - Uberlândia – MG - Brasil.

Resumo: O ambiente competitivo em que as instituições financeiras estão inseridas é muito dinâmico e provoca constantes adaptações imediatas de investimentos. Em regra, as decisões de investimentos são tomadas em situações de incertezas e a avaliação econômica do projeto deve apoiar a priorização e a seleção sob o aspecto de geração de valor, fundamental para o crescimento e desenvolvimento da empresa. O objetivo deste estudo é comparar a variação entre os métodos de análise de investimentos VPL e TIRM na classificação de projetos de investimentos bem como avaliar qual dos métodos é mais adequado para apuração dos investimentos. O método de pesquisa adotado foi um estudo descritivo com abordagem quantitativa através da coleta de informações compreendendo as fases de seleção e priorização de projetos de desenvolvimento de produtos/serviços, identificação da TMA, cálculo do VPL e TIRM. Os resultados apontam para uma diferença significativa na classificação de viabilidade dos projetos analisados. Comparando a eficácia dos dois métodos, a TIRM parece ser um método mais adequado por ser mais realista quanto à taxa de reinvestimentos das entradas de caixa intermediárias.

Palavras-chave: decisões de investimentos; VPL; TIRM; avaliação econômica;

1. Introdução

O ambiente competitivo em que as instituições financeiras estão inseridas é muito dinâmico e a habilidade de reagir a mudanças das condições do futuro é vital para a continuidade do negócio, pois novas informações emergem a todo momento provocando um forte cenário de incertezas nas organizações.



A busca de lucros e a economia cada vez mais integrada incentivam ainda mais o surgimento de concorrência, principalmente das *fintechs*, que empregam alta tecnologia e inovação nesse mercado. A proposta forte destes *startups* é mudar a forma de gerar e entregar valor para os clientes, a um custo operacional significativamente menor do que os das instituições financeiras tradicionais, provocando adaptações imediatas de investimentos de modo que a capacidade de adequação da empresa às mudanças seja decisiva para a sobrevivência da mesma.

Nas empresas, as decisões de investimentos são tomadas em situações de incertezas, sob constantes mudanças internas e externas (KEYNES, 1937; ALCHIAN, 1950; MODIGLIAN; MILLER, 1958; FARRAR, 1962; ARROW, 1974; DIXIT; PINDYCK, 1994; HERSCOVICI, 2004, P.816). As decisões importantes precisam ser tomadas pelos gestores das instituições com base no conhecimento disponível, assim, torna-se cada vez mais necessário a busca por métodos de avaliação de investimentos capazes de subsidiar a tomada de decisão.

Segundo Franco e Galli (2007), no ambiente corporativo, onde os recursos disponíveis são limitados, os projetos são analisados e classificados sob o aspecto econômico e de geração de valor. Geralmente, os projetos de investimento são classificados em função de restrições orçamentárias que não permitem o desenvolvimento de todos os projetos propostos ou desejados pela empresa, o que os torna mutuamente excludentes.

A seleção e priorização dos projetos de desenvolvimento de produtos e serviços são realizadas durante a fase inicial do processo (WHEELWRIGTH; CLARK, 1993; VERGANTI, 1997; KHURANA; ROSENTHAL, 1997, 1998; KOEN; AJAMIAN, BURKART, 2001; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2001; JETTER, 2003; CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2008; OLIVEIRA; PHAAL; PROBERT, 2011). A seleção de projetos ocorre no gerenciamento de portfólio de projetos (PMI, 2008) e implica em uma tomada de decisão de investimento para atender às estratégias da empresa. Segundo Rodrigues (2015) após tomar essa decisão inicial, ao longo do processo deve existir flexibilidade para tomar novas decisões à medida em que um projeto segue pelas etapas de desenvolvimento. A revisão periódica dos projetos é



fundamental para verificar se eles continuam economicamente viáveis ou não diante de novas condições. Logo, em instituições financeiras a avaliação econômica do projeto deve apoiar a priorização e a seleção de projetos de desenvolvimento de produtos e serviços e também o seu monitoramento ao longo do processo (RODRIGUES; ROZENFELD, 2015).

Projetos de investimentos, como projetos de desenvolvimento de produtos e serviços, representam desembolsos com vistas a um fluxo de benefícios futuros durante um determinado horizonte de planejamento, reforçando a importância da avaliação econômica (MELNICK, 1981; BUARQUE, 1991; NETO, 1992; REBELLATO, 2004; SECURATO, 2009).

Existe uma variedade de conceitos, ferramentas e abordagens que são empregados na indústria e os métodos financeiros parecem ser os mais utilizados na gestão de portfólio (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2001; CHIEN, 2002; BITMAN, 2005). Esses métodos envolvem os tradicionais utilizados na avaliação de viabilidade econômico-financeira, como por exemplo, os que calculam indicadores tradicionais baseados em fluxo de caixa descontados, bem como os mais sofisticados, que empregam simulações para cálculos de probabilidade e riscos.

Decorrente da escassez de recursos, a necessidade de classificação de projetos de investimento contribui para o desenvolvimento de métodos de avaliação que possam classificá-los sob a ótica da geração de valor para a empresa, além de validá-los. Sobretudo, a análise de investimentos é um processo de vital importância para uma organização, pois envolve o orçamento de capital na busca de projetos que tragam rentabilidade, perpetuidade, além de ter ligação direta com os objetivos estratégicos traçados (DARCOSO, 1999).

Encontrar o melhor método ou ferramenta a ser utilizado para deliberar sobre os projetos em análise, é o grande desafio e dificuldade dos tomadores de decisão (GALESNE; FENSTERSEIFER; LAMB, 1999). Métodos como o VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno) e TIRM (Taxa Interna de Retorno Modificada) podem apresentar, inclusive, resultados controversos (BRASIL, 2002), tornando ainda mais complexo o processo de análise e tomada de decisão.



Desta forma, a finalidade deste estudo é comparar a variação entre os métodos de análise de investimentos Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) na classificação de viabilidade financeira de projetos de investimentos, com características diferentes de escopo, bem como avaliar qual dos métodos é mais adequado para apuração dos investimentos como parâmetro associado ao fluxo de caixa do projeto.

Além disso, os resultados decorrentes do levantamento do método mais adequado para análise de investimento poderão ajudar os administradores a tomar providências administrativas nos seus métodos de apuração de investimento e auxiliá-los no processo decisório.

Além da introdução, o presente artigo foi estruturado em mais cinco partes. Na segunda parte, é apresentado o referencial teórico que deu sustentação às análises, destacando os principais conceitos relacionados aos principais métodos de análise de investimentos. Na terceira parte estão os aspectos metodológicos, abrangendo a classificação do estudo quanto à sua tipologia e os procedimentos de pesquisa adotados. Na quarta parte são discutidos os resultados das análises e por fim, na última parte são apresentadas as considerações finais e algumas limitações do estudo.

2. Referencial Teórico

Para que haja a criação de valor ou riqueza, os custos dos capitais empregados em projetos de investimento devem ser menores do que os retornos destes, fazendo com que os valores líquidos dos resultados sejam positivos, agregando riqueza para o investidor e para o próprio investimento (MARQUEZAN, 2006).

Para Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999), investir significa “comprometer o capital atual para manter ou melhorar a situação econômica da empresa”. Holanda (1976, p.259) diz que investimento é “qualquer aplicação de recursos de capital, com vistas a obter um fluxo de benefícios ao longo de um determinado período futuro”, ou ainda, como Kassai *et al.* (2000), investimento é deixar de consumir hoje para consumir no futuro.



Obviamente, o custo do capital empregado em cada investimento considera o risco financeiro e econômico envolvido na incerteza de cada projeto, e cada análise deve considerar diferentes enfoques e diversos indicadores que demonstrem a viabilidade ou não de cada investimento (MARQUEZAN, 2006).

O requisito básico de um projeto de investimento é a geração de retorno econômico e, que este compense o custo de capital e os riscos envolvidos no investimento. Para tanto, os métodos de análises de investimentos geralmente levam em consideração uma taxa de desconto denominada taxa mínima de atratividade (TMA) para a comparação e/ou análise deste retorno. Normalmente, as empresas utilizam como TMA os custos dos financiamentos ou os índices econômicos, levando em conta também o risco dos projetos (SVIECH; MANTOVAN 2013).

Conforme Casarotto e Koppitke (2000), a TMA representa a taxa atrativa que os investidores esperam obter de um projeto e que seja equivalente à rentabilidade de outras aplicações realizadas e de pouco riscos. Em outras palavras, é uma taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando ele faz um investimento. Para Lapponi (2000), existem quatro tipos de taxa de juros que são analisadas pelos investidores em projetos: (1) taxa mínima requerida, que é a TMA de um projeto que o investidor estipula; (2) a taxa para aceitar ou rejeitar um determinado projeto; (3) taxa esperada, taxa esta originária da projeção dos fluxos de caixa do projeto; e (4) taxa realizada, que identifica a medida exata da rentabilidade do investimento (EVANGELISTA, 2006).

Um projeto de investimento convencional apresenta desembolsos na fase inicial e recebimentos nos períodos futuros. Obviamente, para haver retorno sobre o investimento, é necessário que o total de entradas de caixa supere o de saídas. Dessa forma, o projeto de investimento terá condições de ser aceito se a sua taxa de retorno for maior do que o custo do seu financiamento

O VPL e a TIR são nomeados em grande parte da literatura financeira como os métodos mais tradicionais e eficientes na avaliação de projetos de investimentos (SCHROEDER et al., 2005). Discute-se, a seguir, os seus principais conceitos.



2.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL é definido como a soma algébrica de fluxos de caixa futuros descontados a uma determinada taxa de juros para uma data presente (MOTTA; CALÔBA, 2002; MARQUEZAN, 2006). Gitman (2002) define, o VPL como uma técnica de orçamento sofisticada sendo determinado subtraindo-se o valor do investimento inicial de um projeto do valor presente dos fluxos de caixa descontados a uma taxa de juros que represente o custo do capital da empresa. Para Bruni, Famá e Siqueira (1998), o VPL representa a diferença entre os fluxos de caixa futuros trazidos a valor presente pelo custo de oportunidade do capital empregado e o investimento inicial.

O critério de decisão, quando o VPL é usado para tomar decisões do tipo “aceitar-rejeitar”, é o seguinte: se o VPL for positivo, ou seja, quando a somatória dos fluxos futuros descontados pela TMA for maior do que o investimento inicial, aceita-se o projeto; se for negativo, ou seja, quando a somatória dos fluxos futuros descontados pela TMA for menor do que o investimento inicial, rejeita-se o projeto. Esse critério garante que a empresa esteja gerando valor ou, pelo menos, recuperando o capital inicial investido (SVIECH; MANTOVAN 2013). O melhor será aquele, entre vários investimentos, que tiver o maior VPL (SVIECH; MANTOVAN 2013).

Para Evangelista (2006), as principais vantagens encontradas no método do VPL são: (1) considera o benefício fiscal da depreciação na apuração dos fluxos de caixa líquidos; (2) incorpora o conceito do valor do dinheiro no tempo; (3) identifica o aumento de riqueza do empreendimento; (4) considera o risco inerente ao projeto, embutido na TMA.

Considerando como negativos os valores referentes às saídas de caixa e como positivos aqueles referentes às entradas, a condição de VPL não negativo ($VPL \geq 0$) indica que a soma dos recebimentos descontados pela TMA para a data inicial do projeto supera ou iguala os desembolsos, igualmente descontados pela mesma taxa para a mesma data, o que tornaria o projeto aceitável para o investidor (BARBIERI; 2007, p.131-142).



Quadro 1 - Principais vantagens e desvantagens do método VPL

VANTAGENS	DESVANTAGENS
• Considera o valor do dinheiro no tempo. • Informa se o projeto aumentará o valor da empresa. • Pode ser utilizado em todos os tipos de fluxo de caixa. • Todos os capitais são incluídos na avaliação. • Considera o risco já embutido na taxa mínima de atratividade. • Valores presentes líquidos podem ser somados.	• É preciso conhecer a taxa mínima de atratividade. • A resposta é um valor monetário. • Não leva em consideração a grandeza do investimento • Supõe mercado de capitais eficiente.

Fonte: adaptado de Sampaio Filho; 2008.

2.2 Taxa Interna de Retorno Modificada – TIRM

As decisões de investimentos são suportadas por metodologias estabelecidas com o intuito de auxiliar os tomadores de decisão na opção da aplicação de seus recursos, geralmente escassos. Como essas metodologias não são precisas o suficiente, apresentando deficiências que podem induzir ao erro, imergem adaptações cujo objetivo é dar maior objetividade e mitigar essas deficiências (SVIECH; MANTOVAN 2013).

Uma solução, proposta por Lin (1976), citada por Barbieri, Álvares e Machline (2007) “foi adotar simultaneamente os procedimentos de levar para a data final do projeto, os recebimentos intermediários (fluxos de caixa positivos) a uma taxa de mercado para reinvestimento de capital e de trazer para a data inicial os desembolsos intermediários (fluxos de caixa negativos) a uma taxa de mercado para financiamento. Esses procedimentos, combinados, transformariam qualquer fluxo de caixa num fluxo de apenas dois pontos, um na data inicial e outro na data final”.

Segundo Barbieri, Álvares e Machline a taxa de mercado de reinvestimento associado ao novo fluxo de caixa do projeto foi denominado TIRM”. Na opinião de Kassai et al. (1999), citada por Barbieri (2007) “a TIRM é uma versão melhorada da TIR, pois elimina os problemas decorrentes das múltiplas raízes, bem como das taxas divergentes de financiamento e refinanciamento, e indica a verdadeira taxa interna de retorno de um



projeto”. Segundo Brigham, Gapenski e Ehrard (2.001), a TIRM como indicador da taxa de retorno de longo prazo de um projeto é superior à TIR.

Alguns autores dizem que a partir de estudos como estes, se conduziu a formação da taxa interna de retorno modificada (TIRM), como Casarotto Filho e Kopitkke (2000) e Kassai et al. (2000) sugerem. Grande parte da literatura prevê a utilização da TMA pelo método da TIRM para atualizar todas as saídas de caixa a valor presente e todas as entradas de caixa a valor futuro (FRANCO; GALLI, 2007; ASSAF NETO, 2010). Já Evangelista (2006) afirma que a TIRM sugere a atualização do fluxo de caixa descontado dos valores negativos ao longo dos períodos de investimentos, utilizando a taxa de financiamento, igual a TMA e, a atualização do fluxo de caixa positivo, usando uma taxa de reinvestimento ou taxa de risco, aplicada ao valor futuro.

De acordo com Kassai (2000), existem algumas vantagens do emprego da TIRM, como citado abaixo: (1) elimina os problemas matemáticos da existência de raízes múltiplas e das taxas de financiamento e reinvestimento divergente da realidade do mercado; (2) resgata a vantagem da facilidade de interpretação dos resultados em forma de taxa; (3) possibilita a comparação entre as diversas taxas de mercado; (4) obtém uma taxa interna de retorno de investimento mais realista.

Volkman (1999) mostra que o método TIRM não corrige a deficiência nos casos onde há multiplicidade da TIR, uma vez que o problema de ambos os métodos estaria em não distinguir os fluxos de investimento dos fluxos de empréstimo, conforme explica Barbieri, Álvares e Machline (2007).

A TIRM é um indicador melhor da taxa de retorno de longo prazo de um projeto de investimento, desde que convencional, por levar em conta a realidade do mercado.

Entretanto, o reinvestimento das entradas de caixa intermediárias pela TMA não necessariamente reflete a realidade do mercado, porque a TMA normalmente indica o custo de capital da empresa, sendo, portanto, uma taxa de captação e não de aplicação. Uma forma mais realista e conservadora poderia ser a utilização da SELIC, que é a taxa básica de juros da economia no Brasil, utilizada no mercado interbancário para operações lastreadas em títulos públicos federais.



Quadro 2 - Principais vantagens e desvantagens do método da TIRM

VANTAGENS	DESVANTAGENS
• Relacionado ao VPL, geralmente levando às mesmas decisões. • Fácil de entender e transmitir. • Supera o problema das múltiplas TIRs • Resolve o problema do pressuposto da taxa de reinvestimento da TIR	• Pode levar a decisões erradas em comparações de projetos mutuamente exclusivos.

Fonte: adaptado de Sampaio Filho, 2008)

3. Material e Métodos

3.1 Tipo e local do estudo

Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa, que através da observação, descrição, cálculos e categorização dos dados encontrados, tem como finalidade comparar a variação entre os métodos de análise de investimentos Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) na classificação de projetos de investimentos, com características diferentes de investimento, bem como avaliar qual dos métodos é mais adequado para apuração dos investimentos como parâmetro associado ao fluxo de caixa do projeto.

O estudo foi realizado em uma instituição financeira, um banco de médio porte com sede na cidade Uberlândia, especializado no varejo brasileiro, com 30 anos de atuação nesse mercado, integrado ao maior atacadista da América Latina e presente nos 23 estados brasileiros com o conceito de banco remoto.

3.2 Técnica de coleta de dados

Buscar um retorno lucrativo e sustentável é a base dos motivos para a realização de investimentos como geração de riqueza (SVIECH, MANTOVAN 2013). Para isso, um conjunto de técnicas que buscam estabelecer parâmetros de viabilidade é frequentemente utilizado na avaliação de projetos de investimento.



Considerando a relevância da avaliação de investimentos dos métodos VPL e TIRM, com a finalidade de entender como a avaliação econômica é desempenhada para os projetos e as aplicações dos métodos de avaliação de investimento foram realizadas as seguintes etapas:

- ✓ Coleta de informações através de reunião com o responsável pela gestão do portfólio de Projetos da instituição para apresentação da pesquisa, levantar condições dos projetos da instituição, informações e métodos de investimento aplicado para avaliação de projetos;
- ✓ Seleção e Priorização de Projetos de desenvolvimento de produtos e/ou implantação de serviços praticados nas unidades de negócio da instituição financeira;
- ✓ Identificação da TMA. Para o cálculo e comparação dos métodos de análise foi adotada uma TMA já utilizada pela instituição financeira, que consiste em 107% do Certificado de Depósito Interbancário (CDI) futuro médio.
- ✓ Utilização da taxa de reinvestimento considerando a taxa do CDI futuro médio.
- ✓ Cálculo algébrico dos projetos nos métodos VPL e TIRM conforme razões abaixo expressas;
- ✓ Comparação e análise dos resultados dos métodos VPL e TIRM frente as alternativas de investimento;

▪ VPL

$$VPL_{(i)} = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - I_0$$

Onde:

- ***i*** é a taxa de desconto (TMA) que reflete ao custo de capital;
- ***j*** é o período genérico ($j=0$ a $j=n$), percorrendo todo o fluxo de caixa;
- **FC_j** é um fluxo genérico para $t= [0...n]$ que pode ser positivo (ingressos) ou negativo (desembolsos);
- **VPL(*i*)** é o valor presente líquido descontado a uma taxa *i*;
- ***n*** é o número de períodos do fluxo



- I_0 é o investimento inicial

Assim serão considerados os seguintes critérios para o VPL segundo (SVIECH; MANTOVAN, 2013):

- $VPL > 0$: Significa que o investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior que o valor presente das saídas de caixa;
- $VPL = 0$: O investimento é indiferente, uma vez que o valor presente das entradas de caixa é igual ao valor presente das saídas de caixa;
- $VPL < 0$: Indica que o investimento não é economicamente viável, já que o valor presente das entradas de caixa é menor que o valor presente líquido.

- **TIRM**

$$0 = VPL = \sum_{t=0}^T \frac{FC_t}{(1 + TIRM)^t}$$

Onde:

- FC_0 é o investimento inicial, sendo, portanto, inserido como negativo $FC_1, FC_2 \dots FC_t$ = fluxos de caixa
- t é cada período
- T é período total
- **VPL** é o Valor Presente Líquido
- **TIR** é a Taxa Interna de Retorno

Assim serão considerados os seguintes critérios para o VPL segundo (SVIECH; MANTOVAN, 2013)

- $TIRM > TMA$: Significa que o investimento é economicamente atrativo, pois a taxa de retorno do investimento é maior que a taxa Mínima de Atratividade;
- $TIRM = TMA$: O investimento é indiferente;



- $TIRM < TMA$: Indica que o investimento não é economicamente viável, já que a taxa de retorno é menor que a taxa mínima de atratividade.

3.3 Amostragem do estudo

Foram considerados elegíveis para inclusão no estudo os projetos de desenvolvimento de produtos e/ou serviços sob a gestão de portfólio da área de escritório de projetos (PMO) do referido banco, cuja o início do projeto tenha ocorrido no ano de 2018. Segundo dados da área de Escritório de Projetos desta instituição, o número médio anual de projetos concluídos no banco durante o ano de 2018 foram de 20 projetos. Assim, os projetos de referência para o período deste estudo foram de 05 projetos. A amostra foi escolhida aleatoriamente através de sorteio entre os projetos que se enquadraram nos critérios de inclusão pré-estabelecidos.

3.4 Técnica de coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada através da análise documental dos *Business Plan* dos projetos selecionados, com a realização dos cálculos matemáticos dos métodos de investimento VPL e TIRM através de planilha de excel.

4. Resultados e Discussão

Os dados coletados através da análise documental do *Business Plan* dos projetos, os resultados obtidos com as afirmações identificadas na amostra e o ranking dos projetos estabelecidos de acordo com o critério que cada método de análise de investimento pressupõe encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Fluxos de Caixa e resultados do VPL e TIRM dos projetos analisados.

Projeto	Alfa (Totem)	Beta (URA)	Gamma (Cta Dig)	Delta (Deb. Aut)	Epsilon (Cash)
Investimento Inicial - Ano 0	-R\$ 450.676	-R\$ 816.297	-R\$ 586.535	-R\$ 643.410	-R\$ 707.926
Ano 1	-R\$ 207.718	R\$ 708.042	-R\$ 65.216	R\$ 161.331	R\$ 119.986
Ano 2	R\$ 610.294	R\$ 801.801	R\$ 1.623.662	R\$ 705.438	R\$ 498.446
Ano 3	R\$ 1.563.479	R\$ 801.801	R\$ 2.489.375	R\$ 1.445.407	R\$ 710.323
Taxa de Reinvestimento (CDI futuro médio)	7,75%	7,78%	9,97%	7,57%	7,30%
TMA - Taxa Mínima de Atratividade (107% CDI futuro médio)	8,29%	8,32%	10,67%	8,10%	7,81%
VPL - Valor Presente Líquido	R\$ 1.109.028	R\$ 1.151.425	R\$ 2.516.902	R\$ 1.253.746	R\$ 399.051
TIRM - Taxa Interna de Retorno Modificada	51,20%	45,00%	87,80%	54,89%	25,02%
VPL com fluxo de Caixa Reinvestido	R\$ 1.106.421	R\$ 1.141.434	R\$ 2.508.542	R\$ 1.249.328	R\$ 395.966
Ranking Priorização VPL	4º	3º	1º	2º	5º
Ranking Priorização TIRM	3º	4º	1º	2º	5º

Fonte: os autores.



Para os cálculos e comparação dos métodos de análise foi adotada uma TMA já utilizada pela instituição financeira, que consiste em 107% do CDI futuro médio. A utilização do CDI para cálculo da TMA é consistente com os dados da literatura pois alguns estudos sugerem que para os bancos, o CDI serve para lastrear as operações interbancárias, já que ele é atrelado à SELIC. Já para o investidor, o CDI funciona como uma referência para os rendimentos em aplicações de renda fixa e variável. É possível ter uma boa noção de quanto um investimento rendeu no passado ou quanto pode valorizar no futuro. Além disso, em qualquer tomada de decisão que envolva investimentos é possível analisar o custo de oportunidade em relação aos rendimentos na comparação com o CDI (BTG Pactual, 2019).

Em relação aos valores de VPL e TIRM encontrados para cada projeto, observa-se que o projeto Alfa apresentou um VPL positivo de R\$1.109.028,00, o que significa que haverá geração de riqueza e valor à empresa, traduzido num aumento do seu patrimônio líquido, e uma TIRM de 51,20% ao ano, maior do que a TMA de 8,29% ao ano. O projeto, portanto, configura-se como viável financeiramente e poderá ser aceito. Para o Projeto Beta, observou-se um VPL positivo apurado de R\$1.151.425 e uma TIRM de 45,00% ao ano, maior do que a TMA de 8,32% ao ano, sendo também viável financeiramente. Para o Projeto Gamma, observou-se um VPL positivo apurado de R\$2.516.902 e uma TIRM de 87,80% ao ano, maior do que a TMA de 10,67% ao ano, sendo viável financeiramente. O Projeto Delta apresentou um VPL positivo apurado de R\$1.253.746 e uma TIRM de 54,89% ao ano, maior do que a TMA 8,10% ao ano, tendo também viabilidade financeira. Por fim, para o Projeto Epsilon, observou-se um VPL positivo apurado de R\$399.051 e uma TIRM de 25,02% ao ano, maior do que a TMA de 7,81% ao ano, sendo viável financeiramente.

Os resultados dos 05 projetos apresentaram VPL positivo e TIRM superiores à TMA determinada pela empresa, demonstrando a viabilidade econômica dos projetos. Conforme apontado na literatura, uma priorização e *ranking* precisam ser estabelecidos, pois segundo Sviech e Mantovan (2013) na situação em que a empresa possui restrição orçamentária que não permite dispor de recursos para dois ou mais projetos simultâneos, comparar os indicadores obtidos para cada projeto é importante para optar por aquele que projetar maior retorno.



Concernente à comparação entre os métodos de análise de investimentos VPL e TIRM para a priorização dos projetos de investimentos, a classificação do *ranking* dos projetos apresentou alteração na ordem de priorização de acordo com os diferentes métodos de análise utilizados.

Considerando exclusivamente o resultado do VPL dos projetos apurados, encontramos a seguinte ordem para execução dos projetos: 1º Gamma, 2º Delta, 3º Beta, 4º Alfa e 5º Epsilon, pois o *ranking* obedece a ordem de grandeza de maior valor de VPL, condizente com o descrito na literatura, pois como já discutido, entre vários investimentos, o melhor será aquele que tiver o maior Valor Presente Líquido. (SVIECH; MONTAVAN, 2013).

Por outro lado, em controvérsia com o VPL, se o banco levar em conta a ordenação dada pela TIRM, o banco deveria optar pelo seguinte ranking de execução dos projetos: 1º Gamma, 2º Delta, 3º Alfa, 4º Beta e 5º Epsilon. Analisando os dados e os rankings estabelecidos determinados para cada método, observou-se que os projetos classificados na 1º e 2º posições (Projeto Gamma e Delta) permaneceram nas mesmas posições independentemente do método de análise do investimento. Os demais projetos sofreram alterações em suas posições de prioridade (Projetos Alfa e Beta). A decisão de onde investir dinheiro está ligada ao nível de risco que se deseja assumir, frente ao retorno esperado (LIMA, 2004).

Concernente a avaliação de qual dos métodos é mais adequado para apuração dos investimentos como parâmetro associado ao fluxo de caixa do projeto, existe uma relação com outras variáveis como ciclo de vida, tempo de execução do projeto, apetite ao risco, entre outros, que são importantes para a tomada de decisão e, não considerá-los, podem induzir os tomadores de decisões a erros conforme afirma Hesse *et al.* (1974). Não basta comparar simplesmente os fluxos de caixa quando se decide sobre os investimentos.

Cabe ressaltar que ambos os métodos descritos, VPL e TIRM, apresentam moderações para utilização na classificação de projetos, seja pelos cálculos dos métodos em questão ou pelas características dos projetos.



Os resultados apontaram discrepâncias entre os métodos no que concerne à escolha do projeto que traz maior benefício à empresa, pois os rankings apontam para decisões divergentes na priorização, podendo, a depender da dimensão dos investimentos, causar prejuízos importantes e até mesmo o insucesso do negócio, conforme afirma Sviech e Montavan (2013).

Referente ao VPL reinvestido, o cálculo foi realizado trazendo para a data presente os fluxos de caixa negativos a uma taxa de mercado para o financiamento (TMA), transformando-os em um fluxo de caixa de apenas dois pontos. Embora não encontramos alterações no ranking dos projetos analisados, é importante pontuar que o VPL reinvestido pode alterar a decisão dos gestores tomadores de decisões sobre qual projeto investir, já que no fluxo de dois pontos os valores se alteram, elevando os custos iniciais dos projetos.

5. Considerações Finais

A finalidade deste estudo foi comparar a variação entre os métodos de análise de investimentos Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) na classificação de projetos de investimentos, com características diferentes de escopo, bem como avaliar qual dos métodos é mais adequado para apuração dos investimentos como parâmetro associado ao fluxo de caixa do projeto.

Foram encontradas diferenças ao se usar VPL e TIRM nas situações dos projetos analisados, porém, considerando a situação de baixo risco da instituição e certa estabilidade na economia, os métodos apresentaram conclusões pouco contestadas. Todavia, esse ambiente é projetado, onde imprevistos podem conduzir a resultados equivocados caso o tomador de decisão não conheça suas características. Sobretudo, em virtude da decisão de investimento requerer a maior eficiência possível na alocação do capital, recomenda-se que os métodos VPL e TIRM sejam utilizados de forma complementares, considerando não somente o retorno projetado, como também os demais fatores que influenciam nesse processo de deliberação sobre o investimento e o seu retorno.

Em conjunto, os resultados demonstraram uma parte da complexidade e diversidade de fatores relacionados à tomada de decisão baseados nos métodos de análise de



viabilidade econômica de projetos. Uma boa decisão de investimento decorrerá da utilização do método mais adequado e, mais do que ele em si, da interpretação do resultado sob as circunstâncias em que ele foi aplicado.

Pesquisas que envolvam aspectos relacionados aos métodos de análise de viabilidade econômica de projetos de investimentos são de grande importância, visto que a utilização de um método eficaz de análise de investimentos para avaliação financeira e classificação dos projetos é fundamental para afastar o perigo da competitividade e do risco de se tornar uma instituição obsoleta à realidade do mercado, haja vista cada vez mais a restrição de recursos financeiros vivenciada pelas instituições. Isso porque as decisões financeiras não são tomadas em ambientes imutáveis, de completa certeza, com relação a seus resultados. Como essas decisões são necessariamente focadas para o futuro, a variante incerteza torna-se um dos mais expressivos aspectos da análise das opções de investimento bem como das operações do mercado financeiro.

Em suma, pode-se concluir que não há um método isolado, que consiga apontar a melhor opção de investimento na comparação de projetos. No entanto, os métodos de VPL e TIRM constituem-se importantes ferramentas para nortear os gestores tomadores de decisão, diminuindo as imprecisões a fim de se evitar as armadilhas ao se confiar em apenas um critério de decisão.

6. Referências

ALCHIAN, A. Uncertainty, evolution, and economic theory. **The Journal of Political Economy**, v.58, n.3, p.211–221, 1950.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BARBIERI, J.C.; ÁLVARES, A.C.T.; MACHLINE, C. Taxa Interna de Retorno: controvérsias e interpretações. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas (GEPROS)**, v.5, p.131-142, 2007.

ITMAN, W. R. R&D portfolio management framework for sustained competitive advantage. In: **IEEE INTERNACIONAL ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE**, 2005, p.775–779.

BRASIL, H. G. **Avaliação Moderna de Investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.



BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI L. C.; EHRHARDT M. C. **Administração financeira: teoria e prática**, São Paulo: Atlas, 2001

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O. Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de Monte Carlo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v.1, n.6, 1998.

BTG PACTUAL. **O que é CDI e qual a sua influência nos investimentos**. Disponível em: <www.btgpactualdigital.com/blog/financas/tudo-sobre-cdi>. Acesso em: 04 dez. 2019.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática**. Rio de Janeiro, Campus, 1991.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CHIEN, C. A portfolio evaluation framework for selecting R&D projects. **R&D Management**, v.32, n.4, p.359-386, 2002.

COOPER, R.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. **R&D Management**, v. 31, n. 4, 2001.

CRAWFORD, C. M.; Di BENEDETTO, A. **New products management**. 9th ed. Boston: McGraw-Hill Irwin, 2008.

DARCOSO, A. L. R. **Tomada de decisão e risco**. . Dissertação de Mestrado - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

EVANGELISTA, M. L. S. **Estudo comparativo de análise de investimentos em projetos entre o método vpl e o de opções reais**: o caso da cooperativa de crédito - Sicredi Noroeste. 163 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<http://www.bertolo.pro.br/matematica/Tese%20de%20Doutorado%20UFSC.pdf>>. Acesso em 02 Dez. 2019.

FARRAR, D. The investment decision under uncertainty: portfolio selection. **The Journal of Finance**, v.17, n.4, p.671–672, 1962.

FRANCO, A. L.; GALLI, O. C. Método para análise de investimentos: alternativa para classificação de projetos com prazo e volume de recursos diferentes. **Anais do XXVII Encontro de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu, 2007.

GALESNE, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R. **Decisões de Investimentos da Empresa**. São Paulo:Atlas, 1999.



GITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. 7 ed. São Paulo: Harbra, 2002.

HERSCOVICI, A. Irreversibilidade, incerteza e teoria econômica reflexões a respeito do indeterminismo metodológico e de suas aplicações na ciência econômica. **Estudos Econômicos** (São Paulo), p.805–825, 2004.

HOLANDA, Nilson. **Planejamento e projetos**. Rio de Janeiro: APEC, 1976.

JETTER, A. J. M. Educating the guess: strategies, concepts and tools for the fuzzy front end of product development. PICMET 03 **Portland International Conference on Management of Engineering and Technology**, p.261-273, 2003.

KASSAI, J. R. **Retorno de Investimento**: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

KEYNES, J. M. The general theory of employment. **The Quarterly Journal of Economics**, v.14, p.109- 123, 1937

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. Integrating the fuzzy front end of new product development. **Sloan management review**, 1997.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. Towards holistic “front ends” in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, 1998.

KOEN, P.; AJAMIAN, G.; BURKART, R. Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end.” **Research-Technology Management**, 2001.

LAPPONI, Juan Carlos. **Projetos de Investimento: Construção e Avaliação do Fluxo de Caixa**. São Paulo: Lapponi, 2000.

LIMA, F. G. **Um método de análise e previsão de sucessões cronológicas unidimensionais lineares e não lineares**. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, 2004. 228 f. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade: Universidade de São Paulo, 2004.

PINDYCK, R. Time to build, option value, and investment decisions. **Journal of financial Economics**, 1987

MARQUEZAN, L. H. F. Análise de Investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, v.3, n.1, .2006.

MELNICK, J. **Manual de projetos de desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro, Atlas, 1981.



MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos**: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

OLIVEIRA, M.; PHAAL, R.; PROBERT, D. A starting point for addressing product innovativeness in the Fuzzy Front-End. **International Journal of Technology Intelligence and Planning**, v.7, n.4, p.309-326, 2011.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE **PMBOK Guide**. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Pennsylvania: Project Management Institute, 4.ed, 2008.

REBELATTO, D. A. N. Projeto de Investimento. 1. ed. Barueri - SP: Editora Manole, 2004. v. 01. 329p.

RODRIGUES, K. F. C. ; ROZENFELD, H. **Análise de Viabilidade Econômica**. Grupo Engenharia Integrada e Engenharia de Integração. Departamento de Engenharia de Produção Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2015.

SAMPAIO FILHO, Antônio Carlos de Souza. **Taxa interna de retorno modificada: proposta de implementação automatizada para cálculo em projetos não-periódicos, não necessariamente convencionais**. 2008. Dissertação (Mestrado em Administração em Geral)-Pós-Graduação em Administração das Faculdades Ibmecc, Rio de Janeiro: Faculdades Ibmecc.

SECURATO, Jose Roberto (Org). **Mercado Financeiro**: Conceitos, Cálculo e Análise de Investimento. 3. ed. São Paulo: Saint Paul, 2009. 378p.

SVIECH, V.; MANTOVAN, E. A. Análise de investimentos: controvérsias na utilização da TIR e VPL na comparação de projetos. **Percursos**, v.1, n.13, p.270-298, 2013.

VERGANTI, R. Leveraging on systemic learning to manage the early phases of product innovation projects. **R&D Management**, v.27, n.4, p.377-392, 1997.

WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B. **Managing new products and process development: text and cases**. New York: The Free Press, 1993.



EFICIÊNCIA DO PREGÃO ELETRÔNICO NA PREFEITURA DE UBERLÂNDIA

Roger Wudson Rodrigues Dias¹; Bruno Roberto Martins Arantes²

¹Tecnólogo em Logística, rogerwudsonrd@gmail.com, Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Uberlândia Centro, R. Blanche Galassi, 150 - Altamira, Uberlândia – MG

²Professor EBTT, brunoarantes@iftm.edu.br, Instituto Federal do Federal do Triângulo Mineiro – Uberlândia Centro, R. Blanche Galassi, 150 - Altamira, Uberlândia – MG

Resumo: Este trabalho aborda o que é a licitação na modalidade pregão, a diferença entre o pregão presencial e o pregão eletrônico e a evolução com o passar dos anos da legislação federal que rege as normas sobre as licitações. Também descreve o funcionamento da função logística de compras na Prefeitura Municipal de Uberlândia, analisa a evolução da modalidade de pregão eletrônico em relação ao pregão presencial nos últimos anos na Prefeitura Municipal de Uberlândia, demonstrando a melhora de sua eficiência e eficácia. Por fim, relata a preocupação em melhorar o rito processual, eficiência, transparência e gerência da Prefeitura de Uberlândia. Objetivo deste trabalho é analisar a modalidade pregão em um órgão público sob o aspecto da eficiência, apurada pela duração média em dias dos processos licitatórios.

Palavras-chave: Licitação; pregão eletrônico; Prefeitura de Uberlândia.

1 Introdução

Segundo Fernandes (2007) (referenciar), o pregão é o procedimento administrativo por meio do qual a administração pública, garantindo a isonomia, seleciona fornecedor ou prestador de serviço, denominados licitantes, visando à execução de objeto comum no mercado, permitindo-lhes, em sessão pública presencial ou virtual, reduzir o valor da proposta por meio de lances verbais e sucessivos.

O pregão pode ser presencial (licitantes se encontram em local e horário determinado e informado na licitação) ou eletrônico (licitantes se encontram em sala



virtual pela internet, usando sistemas específico). O responsável pela condução da seção do pregão tem o nome de Pregoeiro.

Diante do mercado cada vez mais competitivo, são impostas adequações para redução de custos e melhoria continua nos processos organizacionais. A modalidade de licitação de compras por meio de pregão eletrônico é bastante utilizada por entidades públicas na aquisição de bens e serviços. Segundo Lima (2008), é constatada uma maior agilidade no tipo de compra em pregão eletrônico, visto que essa modalidade leva em média de 15 a 20 dias para ser concluída, enquanto a modalidade presencial levaria em média 60 dias para ser integralmente realizada.

O pregão eletrônico é um aperfeiçoamento do sistema de licitações para administração pública, pois amplia as oportunidades de participações nas licitações, garantindo preços mais baixos abrangendo licitantes de locais, cidades e estados distantes, por não haver a necessidade do mesmo se locomover até o local de realização do pregão.

Segundo Deming (1990, p.24), o preço não tem sentido sem uma medida da qualidade que está sendo adquirida. Sem dispor de medidas adequadas de qualidade, os negócios tendem a ser feitos com quem oferecer orçamento mais baixo, e o resultado inevitável é baixa qualidade e custo elevado.

Desse modo, a desvantagem dessa modalidade é a de não conhecer fisicamente e/ou não fazer parte de produtos conhecidos, sendo o bem ou serviço da licitação adquirido apenas com base em suas descrições e especificação. Por exemplo, os casos de aquisições de refrigerante e café. Na modalidade pregão eletrônico, poderão participar licitantes de várias regiões do país com marcas diferentes das oferecidas regionalmente que podem não satisfazer a necessidade do requisitante, principalmente se esse realizou uma descrição sintética do produto.

O objetivo do trabalho foi analisar a modalidade pregão em um órgão público sob o aspecto da eficiência, apurada pela duração média em dias dos processos licitatórios. Utilizou-se a observação direta e a pesquisa documental para descrever e analisar os processos. Para tanto, analisou-se documentos necessários para a apuração, e acompanhou-se a realização de pregões presenciais e eletrônicos.



2 Referencial Teórico

2.1 A função logística de compras e a licitação

Segundo Dias (2010, p. 271) a função compra é um segmento essencial do departamento de materiais ou suprimentos, que tem por finalidade suprir as necessidades de materiais ou serviços, planejá-las quantitativamente e satisfazê-las no momento certo com as quantidades corretas, verificar se recebeu efetivamente o que foi comprado e providenciar armazenamento. Compras é, portanto, uma operação da área de materiais, muito importante entre as que compõem o processo de suprimento.

Dias (2010, p. 272), afirma que os objetivos básicos de uma seção de compras seriam: a) obter um fluxo contínuo de suprimentos a fim de atender aos programas de produção; b) coordenar esse fluxo de maneira que seja aplicado um mínimo de investimento que afete a operacionalidade da empresa; c) comprar materiais e insumos aos menores preços, obedecendo a padrões de quantidade e qualidade definidos e d) procurar sempre dentro de uma negociação justa e honesta as melhores condições para empresa, principalmente em condições de pagamento.

O setor de compras do órgão público deve seguir o que está determinado na Lei Federal nº 8.666 de 21/06/1993 criada para definir normas gerais sobre licitações e contratos da Administração Pública. Os procedimentos de compra de um órgão público muitas das vezes são semelhantes ao setor privado, por exemplo, etapas como as delineadas a seguir: solicitação de compras; coleta de preço para se estimar um preço de aquisição; pedido de compra; controle de qualidade e inspeção; redução de custos; análise, controle e reajuste de preços; classificação de fornecedores e seleção e avaliação de fornecedores.

Para o autor Piscitelli (2004, p. 234) licitação é o conjunto de procedimentos administrativos, legalmente estabelecidos, através da qual a Administração Pública cria meios de verificar, entre os interessados habilitados, quem oferece melhores condições para a realização de obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações, concessões, permissões e locações. Nesta linha de entendimento Meirelles (2004, p. 82)



define a licitação como "o procedimento administrativo mediante o qual a Administração Pública seleciona a proposta mais vantajosa para o contrato de seu interesse".

Dentre os diversos princípios essenciais deste processo administrativo, destaca-se o princípio da isonomia. O processo licitatório deve permitir a possibilidade de que todos os interessados, que se encontram em situações ideais, participem da oportunidade de contratar com o setor público, evitando que os contratos sejam efetuados baseados em amizades pessoais, por ideologias ou como forma de retribuição de favores.

Espera-se que a legislação sobre a licitação seja eficiente e venha ao encontro das necessidades de uma aplicação responsável dos recursos públicos. Determina que as compras de bens e serviços sejam realizadas a partir de critérios de transparência e eficiência, visto que todas as normas legais que disciplinam as licitações têm o objetivo de escolher a melhor proposta. A decisão final deve ser pautada sempre por pressupostos justos e ordenados que permitam a Administração Pública tomar uma decisão racional.

2.2 A legislação sobre licitação

No Brasil, a grande maioria das compras de órgãos públicos são regidas por duas leis de licitações. A primeira é a Lei Federal nº 8.666 de 21/06/1993 que determina as especificações a serem seguidas por todas as unidades da república federativa. A segunda é a Lei Federal nº 10.520 de 17 de julho de 2002, que institui a modalidade de licitação denominada pregão. Ambas, formam a base central das diretrizes e normas para as licitações no Brasil (BRASIL, 1993:2002).

Em recente atualização das diretrizes e regulação sobre o pregão eletrônico foi estabelecido o decreto nº 10.024 de 20 de setembro de 2019, que estabelece novas normas e obrigações por partes dos órgãos públicos e obrigações em casos de gastos de verbas federais.

No início da sua aplicação, a Lei de Licitações encontrou bastante oposição de prefeitos e dirigentes de órgãos. Tal oposição se deveu a grande modificação nos



mecanismos de licitações que visavam impedir a escolha irresponsável e subjetiva nas licitações e que até então eram encontradas em boa parte das licitações no Brasil.

2.3 A modalidade de licitação Pregão

Segundo o Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG, 2000), o pregão é a modalidade de licitação para aquisição de bens e serviços comuns em que a disputa pelo fornecimento é feita em sessão pública, por meio de propostas e lances, para classificação e habilitação do licitante com a proposta de menor preço.

Mafini (2008, p. 141) afirma “...a modalidade pregão é, sem dúvida, a mais moderna das modalidades de licitação e, também, a mais propícia a evitar fraudes ou pontos de estrangulação que comprometem a moralidade e a eficiência da condução dos processos licitatórios”.

Para Santos (2008, p. 11) “O pregão, entre todas, é a modalidade de licitação mais segura, blindada contra fraudes”.

A Administração Pública, em sua necessidade de tomar decisões acertadas e racionais, acabou por ser pressionada pelo mundo tecnológico em que a sociedade atual está. Pode-se afirmar que o pregão é fruto dessa modernidade e tem o objetivo de reduzir o tempo e os custos do processo licitatório, sem deixar de lado a regulação, o controle e a transparência nas aquisições de bens e serviços.

Todos os critérios específicos para aquisição dos bens ou serviços estão contidos no edital do pregão. É no edital que se apresentam a justificativa da contratação, os critérios para a participação no processo licitatório, a descrição objetiva e clara do objeto, as condições para participar, se existe preferência de empresas de pequeno ou médio porte, dentre outros critérios. Toda esta definição de critérios no edital, denominada fase interna do pregão, está definida no artigo 3º da lei 10.520/02.

Essa fase interna é muito importante, pois a falta de objetividade e a utilização de termos ambíguos ou faltantes são causa de problemas. Estes problemas atingem não somente os licitantes, que não sabem exatamente o que devem fazer ou como proceder,



mas também atinge a Administração Pública. Não é raro que algumas licitações sejam canceladas ou tenham de ser refeitas, por serem encontrados erros e falhas no edital (FURTADO, 2007, p. 407). Pela inobservância de características importantes a serem mencionadas no objeto (bem ou serviço a ser adquirido), este pode ser adquirido fora das especificações esperadas pelo órgão requisitante, gerando gastos desnecessários com procedimentos internos e desperdícios de verba pública caso o objeto venha ser adquirido e não utilizado.

A fase externa do pregão está estipulada no artigo 4º da lei 10.520/02. Os 23 incisos deste artigo definem os atos e procedimentos a serem cumpridos. São exemplos da fase externa: o estabelecimento da equipe de apoio, o processo de julgamento, a forma de homologação, a classificação das propostas e a habilitação do licitante vencedor. Furtado (2007, p. 521) define o início da fase externa como sendo a divulgação do edital.

Nos termos da Lei 10.520/02, a convocação dos interessados será efetuada por meio de publicação de aviso em diário oficial do respectivo ente federado, ou, não existindo, em jornal de circulação local, e facultativamente, por meios eletrônicos e conforme o vulto da licitação, em jornal de grande circulação.

É importante informar que as demais modalidades de licitação geralmente são escolhidas de acordo com os valores e seus limites. Porém, o pregão possui em sua legislação uma determinação exata: o pregão só pode ser utilizado para a aquisição de bens e serviços comuns. O artigo 1º da lei 10.520/2002 dispõe:

Art. 1º Para aquisição de bens e serviços comuns poderá ser adotada a licitação na modalidade de pregão, que será regida por esta Lei. Parágrafo único: Consideram-se bens e serviços comuns, para os fins e efeitos deste artigo, aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado. (BRASIL, 2002).

São duas as formas de pregão as quais foram atualizadas e modernizadas conforme decreto nº10.024 de 20 de setembro de 2019: o pregão presencial está sendo



extinto, sendo realizado somente nos casos em que se enquadram no § 4º do Art. 1º do decreto nº10.024 de 20 de setembro de 2019 que mostra:

§ 4º Será admitida, excepcionalmente, mediante prévia justificativa da autoridade competente, a utilização da forma de pregão presencial nas licitações de que trata o caput ou a não adoção do sistema de dispensa eletrônica, desde que fique comprovada a inviabilidade técnica ou a desvantagem para a administração na realização da forma eletrônica. (BRASIL, 2002).

O pregão eletrônico que tem sua gênese em uma importante atualização, crescimento e modernização dos procedimentos internos e externos. Fonseca (2013, p. 1) afirma:

O Pregão Eletrônico trata-se de uma das formas de realização da modalidade licitatória de pregão, apresentando as regras básicas do Pregão Presencial, com procedimentos específicos, caracterizando-se especialmente pela ausência da “presença física” do pregoeiro e dos demais licitantes, uma vez que toda interação é feita por meio de sistema eletrônico de comunicação pela Internet, possuindo como importante atributo a potencialização de agilidade aos processos licitatórios, minimizando custos para a Administração Pública, estando cada vez mais consolidado como principal forma de contratação do Governo Federal. (FONSECA, 2013, p. 1).

Ao comparar o pregão presencial com o pregão eletrônico, ainda se tem a conclusão de que, em linhas gerais, o pregão eletrônico é mais moderno e rápido que o pregão presencial. O ponto que confirma a superioridade do pregão eletrônico é o fato de que nele não é necessária a presença física dos licitantes na realização do certame. Isto torna o processo licitatório mais ágil e com maior oportunidade de participação, aumentando assim a competitividade e consequentemente menores preços.

Justen Filho (2005, p. 220) afirma “A peculiaridade do pregão eletrônico residirá na ausência de sessão coletiva, reunindo a presença física do pregoeiro, de sua equipe de



apoio e dos representantes dos licitantes num mesmo local determinado”. No pregão eletrônico, os interessados não comparecem a um certo local portando envelopes, materialmente existentes.

Enfim, tudo aquilo que se previu para o pregão será adaptado a um procedimento em que as comunicações se fazem por via eletrônica. Valendo-se dos recursos propiciados pela Internet, cada interessado utilizará um terminal de computador, conectando-se aos serviços ofertados pela própria administração. As manifestações de vontade dos interessados serão transmitidas por via eletrônica, tudo se sujeitando a uma atuação conduzida pela pessoa do pregoeiro. Essa atuação envolve a gestão não apenas do processo licitatório, mas também do próprio sistema eletrônico.

3. Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no núcleo de licitações da Diretoria de Compras que está subordinada à Secretaria Municipal de Administração da Prefeitura Municipal de Uberlândia. A Diretoria de Compras possui 42 servidores públicos divididos em diversos setores, sendo quatro pregoeiros para realização dos pregões eletrônicos. A Diretoria atende as solicitações de compras de todas as secretarias municipais realizando mensalmente compras de bens e serviços necessários para o atendimento à população.

Foi realizado uma pesquisa documental sobre as licitações realizadas desde 2013 até novembro de 2019, somente a modalidade pregão presencial e eletrônico. As demais modalidades licitatórias (carta-convite, tomada de preços e concorrência) não fizeram parte da pesquisa.

O critério de eficiência de uma licitação pode ser medido pela duração da licitação em dias. Nessa pesquisa, essa duração abrangeu apenas a fase externa de cada processo licitatório dada a dificuldade em se mensurar a duração da fase interna de cada processo. Ressalta-se que duração de uma licitação sofre influência da complexidade do objeto (produto ou serviço a ser adquirido) e da possível existência de recursos administrativos impetrados pelos licitantes durante a fase externa. Nessa pesquisa, o



cálculo do índice de eficiência não levou em conta esses fatores, limitando, portanto, sua efetividade.

4. Resultados e Discussão

Durante a realização da pesquisa foram acompanhados vários pregões nas modalidades eletrônico e presencial, destinados a aquisição de variados bens e serviços. A Tabela 1 resume esses pregões separados por modalidade (presencial e eletrônico), sendo que no ano de 2019 os dados referem-se aos meses de janeiro a novembro.

Tabela 1 – Pregões presenciais e eletrônicos realizados pela Prefeitura – 2013 a 2019.

	Pregão Presencial		Pregão eletrônico		Total
2013	280	73%	102	27%	382
2014	221	60%	148	40%	369
2015	90	39%	141	61%	231
2016	67	47%	77	53%	144
2017	40	14%	252	86%	292
2018	14	4%	303	96%	317
2019	0	0%	422	100%	422

Fonte: Prefeitura de Uberlândia.

Na Tabela 1 observa-se a migração do pregão presencial para o eletrônico ao longo dos anos, até zerar a aplicabilidade do pregão presencial no ano de 2019. Outro ponto importante na Tabela 1 é a redução no número licitações em ano de eleições municipais (2016). Isso se deve ao fato do impedimento legal de não ser realizadas compras comprometendo o orçamento do próximo ano/mandato, conforme prevê o artigo 42º da lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000:

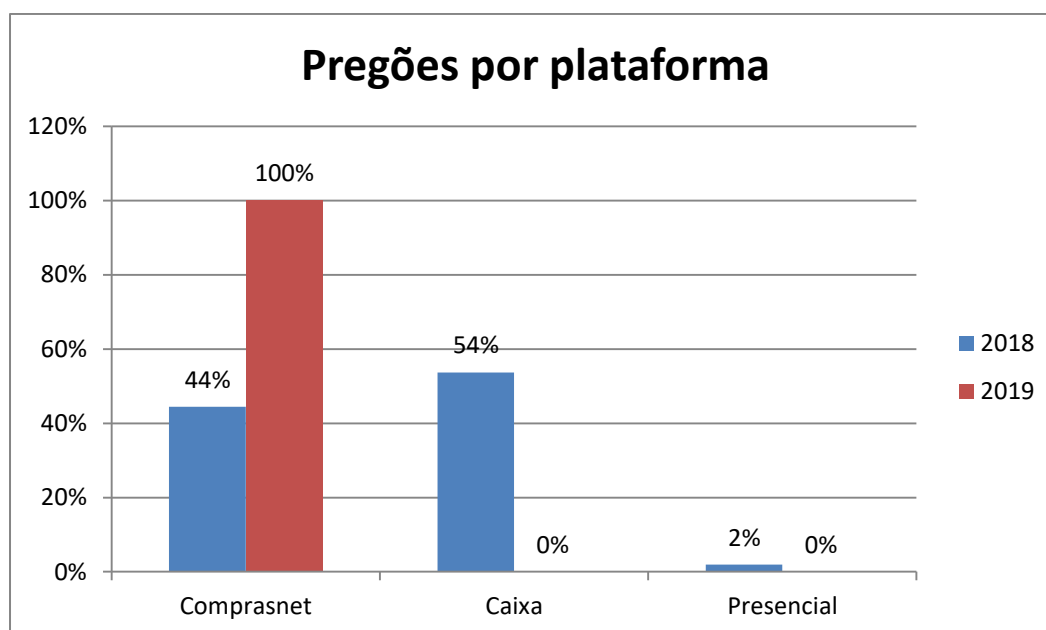
Art. 42. É vedado ao titular de Poder ou órgão referido no art. 20, nos últimos dois quadrimestres do seu mandato, contrair obrigação de despesa que não possa



ser cumprida integralmente dentro dele, ou que tenha parcelas a serem pagas no exercício seguinte sem que haja suficiente disponibilidade de caixa para este efeito. (BRASIL,2000).

A figura 1 apresenta o gráfico sobre a evolução dos pregões por plataforma nos anos 2018 e 2019. Em julho de 2018 aconteceu a migração do sistema Caixa para o sistema Comprasnet para realização dos pregões eletrônicos. Esta migração se deu pela busca de uma melhor eficiência tendo em vista a demora da operação para habilitação no sistema Caixa, o que de fato ocorreu como pode ser observada na Figura 2.

Figura 1. Pregões por plataforma

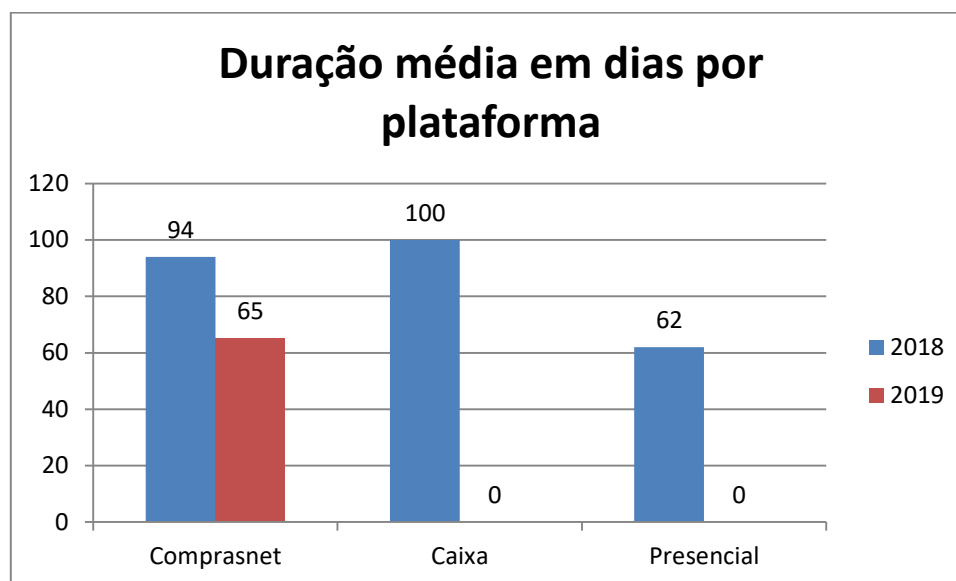


Fonte: Prefeitura de Uberlândia.

A figura 2 apresenta o gráfico sobre a duração média em dias desde o início da fase externa do pregão.



Figura 2: Duração média da fase externa dos processos (dias).



Fonte: Prefeitura de Uberlândia.

Um fator a ser observado foi a falta de relatório gerencial que prejudicou uma melhor análise para comparação do pregão presencial com o eletrônico. Devido a essa falta, a amostra coletada foi somente após o ano de 2018, ano em que a porcentagem dos pregões presenciais era de 2% e estes de apenas um item, ou seja, número bem abaixo dos pregões eletrônicos.

Com uma análise das figuras 1 e 2 pode-se concluir um bom resultado da migração de sistema, mesmo em fase de implantação e aprendizado da operação no sistema Comprasnet em 2018, a duração média foi ligeiramente melhor se comparando com o sistema Caixa. Analisando a duração média no ano 2018 e 2019 no Comprasnet, percebe-se uma melhora em média de 29 dias (-30,85%).

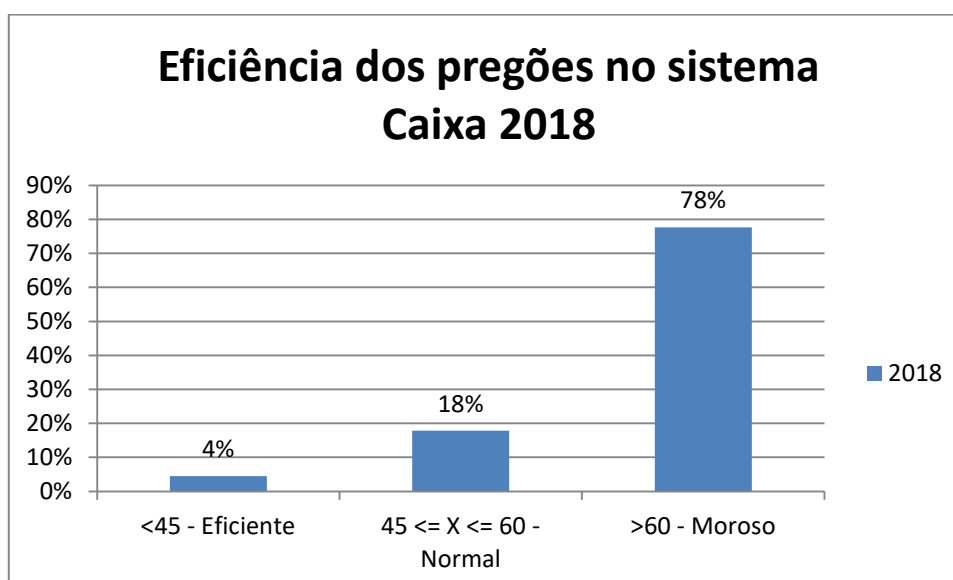
Entretanto, não se pode afirmar que essa melhora na eficiência dos processos (duração média em dias) se deu apenas pela migração das plataformas. A duração média dos pregões varia diretamente proporcional ao número de itens e licitantes classificados no mesmo certame, haja vista na grande maioria dos pregões observados, quanto mais itens, mais licitantes para análise documental. Foi observado que licitações com mais de 30 itens há uma demora maior para sua conclusão, tendo em vista a demora para habilitação de



muitos licitantes. Além disso, há também a interferência dos eventuais recursos administrativos durante a fase externa.

As figuras 3 e 4 apresenta o gráfico sobre a eficiência da fase externa do pregão nos sistemas Caixa e Comprasnet. A eficiência foi medida a partir da duração do tempo das licitações modalidade pregão em dias por processo. Em seguida, os processos foram agrupados em três categorias de eficiência: Moroso (processos com duração superior a 60 dias), Normal (processos com duração entre 46 e 60 dias) e Eficiente (processos com duração igual ou inferior a 45 dias).

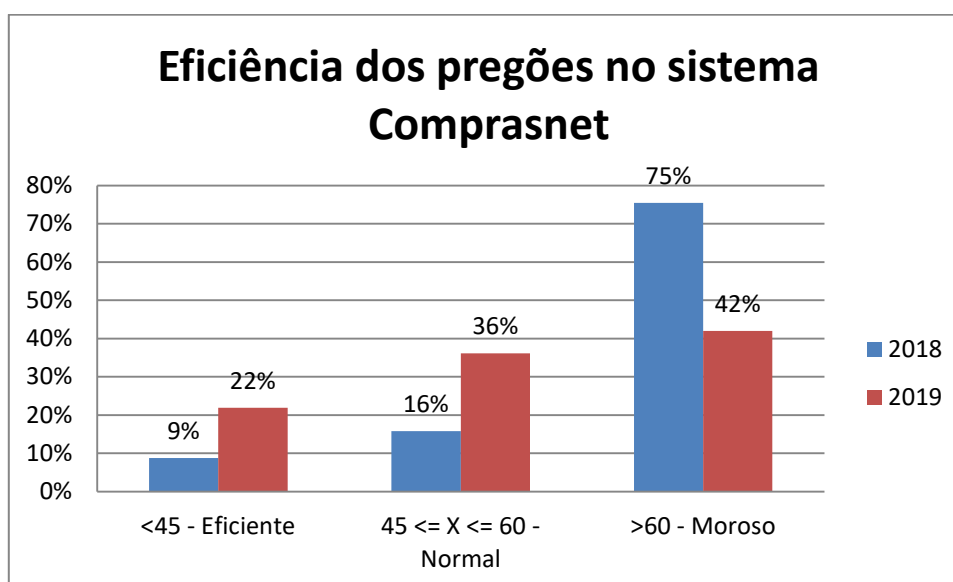
Figura 3: Eficiência dos pregões no sistema Caixa em 2018.



Fonte: Prefeitura de Uberlândia.

Na figura 03 nota-se que a maioria dos processos, executados no sistema da Caixa, duravam mais que sessenta dias, aumentando assim a possibilidade de desistência dos licitantes em manterem seus preços.

Figura 4: Eficiência dos pregões no sistema Comprasnet (julho/2018 a novembro/2019).



Fonte: Prefeitura de Uberlândia.

Na figura 04 verifica-se que, com a migração de sistema e a experiência adquirida no decorrer do período de implantação do Comprasnet, a eficiência nas licitações modalidade pregão eletrônico tem melhorado, confirmado pelo aumento percentual de pregões eficiente, bom e na redução dos processos morosos. Entretanto, ressalta-se que essa conclusão não considera os efeitos das outras duas variáveis já citadas (complexidade do objetivo e volume de recursos interpostos pelos licitantes).

5. Conclusão

Com base nos dados apresentados pôde-se perceber que houve uma melhora no índice de eficiência dos processos licitatórios logo após a mudança dos sistemas usados nos pregões eletrônicos. Contudo, essa conclusão apresenta o limite de não se ter considerado o impacto de duas variáveis importantes na duração de um processo



licitatório: a complexidade do objeto a ser adquirido e o volume de recursos apresentados pelos licitantes durante a fase externa do processo.

Durante a realização do trabalho verificou-se a falta de planejamento nos processos de compras. Por exemplo, durante um ano houve situações de realização de muitas licitações para se obter o mesmo objeto requisitados por diferentes setores da Prefeitura e até pelos mesmos, acarretando assim em falta de padronização e elevação dos custos, tendo em vista que com um lote econômico de compras (agregando os mesmos objetos em única licitação) o preço poderia ser mais vantajoso para o município. A falta de relatórios gerenciais nos processos de compras da Prefeitura de Uberlândia também dificultou a coleta dos dados e a visualização de pontos a serem melhorados nos processos. Por exemplo, para a realização deste trabalho foi possível obter somente os dados dos pregões eletrônicos e presenciais referentes a 2018 e 2019.

Está em execução, pelos gestores Secretaria Municipal de Governo, Secretaria Municipal de Administração e Diretoria de Compras, um projeto para o planejamento de compras anuais, o qual vai possibilitar maior economicidade e padronização para o município. Esse projeto visa, entre outras ações, juntar mesmos itens num certame, reduzindo assim o número de licitações, padronizando objetos e serviços comuns aumentando assim a eficiência de compras desta Prefeitura, isto tudo aliado a um sistema gerencial unificado de compras.

Por fim, cumpre salientar que a eficiência abordada neste trabalho se limita a fase externa devido ao fato de que atualmente parte da fase interna é realizada fora da Diretoria de compras, em que cada Secretaria organiza a sua demanda, aloca a verba orçamentária, emite a solicitação de compras, justificativas e orçamentos. Somente após isso é que é transferida, para a Diretoria de Compras, a requisição que dará origem a uma licitação. Desse modo, tornou-se inviável coletar dados sobre a duração da fase interna.

Assim sendo, como forma de aprimoramento, em estudos posteriores é importante inserir no índice de Eficiência a duração da fase interna do processo licitatório bem como criar ajustes nesse índice que contemplem os efeitos da complexidade do objeto a ser adquirido e o número de recursos interpostos durante a fase externa.



Referências

BRASIL. Lei nº. 8.666, de 21 de junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em 05 de dezembro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019. Regulamenta a licitação, na modalidade pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns, incluídos os serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da administração pública federal.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm>. Acesso em 05 de dezembro de 2019.

BRASIL. Lei nº. 10.520, de 17 de Julho de 2002. **Lei que institui a modalidade de licitação denominada Pregão.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm>. Acesso em 05 de dezembro de 2019.

BRASIL. **Lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm>. Acesso em 05 de dezembro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005. Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências.**

Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5450.htm >. Acesso em 05 de dezembro de 2019.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Editora Marques Saraiva, 1990.

DIAS, Marco Aurélio R. **Administração de Materiais Uma Abordagem Logística.** 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2010.

FERNANDES, Jorge Ulisses Jacoby. **Sistema de registro de preços e pregão presencial e eletrônico.** 2. ed. Belo Horizonte: Editora Fórum LTDA, 2007.

FONSECA, M.A. **Pregão eletrônico: uma análise de sua evolução histórico legislativa e das inovações decorrentes do Decreto nº 5.450/2005.** Disponível em

<<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/19827-19828-1-PB.pdf>>



Acesso em 05 de dezembro de 2019.

FURTADO, Lucas Rocha. **Curso de Direito Administrativo**. Belo Horizonte: Editora Fórum LTDA, 2007.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Pregão: comentários à legislação do pregão comum e eletrônico**. 4. ed. São Paulo: Editora Dialética, 2005.

LIMA, P. P. **Pregão eletrônico: um instrumento econômico e eficiente de inovação das compras públicas**. Rio de Janeiro, 2008. TCC (Especialização em Administração Pública) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas do Rio de Janeiro da Fundação Getúlio Vargas.

MAFINI, Rafael. **Direito Administrativo**. 2ª Ed. Revisada, atualizada, e ampliada, São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. 29. ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2004.

MPOG. **Pregão, uma nova modalidade de licitação**. Brasília, 2000. Disponível em <www.prse.mpf.mp.br/arquivospdf/Licitacao.pdf>. Acesso em 10 maio de 2018.

PISCITELLI, Roberto Bocaccio. **Contabilidade Pública: uma Abordagem da Administração Financeira Pública**. 8 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

SANTOS, Volnei Moreira dos. **A Lei do Pregão no Município: Uma Visão Prática e Operacional**, Porto Alegre, Editora Verbo Jurídico, 2008.



CUSTOMER SUCCESS E SUA APLICAÇÃO EM EMPRESAS DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA: EM FOCO O CASO DA EMPRESA SANKHYA

Isabela Carvalho Borges Severino¹, Poliana Cristina de Oliveira Cristo Diniz²

¹isabelacbseverino@gmail.com, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia Centro - Uberlândia – MG – Brazil

²polianacristo@iftm.edu.br, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia Centro - Uberlândia – MG - Brazil

Resumo: Na busca por melhorar a relação com os clientes, evoluindo a gestão através dos pontos de contato com a empresa, propiciando uma melhor experiência e garantindo satisfação e entrega de valor desejado, as empresas do setor de serviços em tecnologia estão investindo fortemente no *Customer Success*. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é analisar os impactos e as contribuições da implantação da área de *Customer Success* em uma empresa de Tecnologia da Informação. Para isso, foram realizadas entrevistas e análise documental de dados da empresa investigada. Os resultados encontrados mostraram que após a implantação da área de *Customer Success* a empresa obteve melhora na segmentação de mercado e consequentemente nas vendas e redução de cancelamentos, bem como obteve *feedbacks* positivos de clientes satisfeitos.

Palavras-chave: Satisfação; *Customer Success*; Segmentação de Clientes; Jornada do Cliente; Gestão da Carteira.

Introdução

Atualmente empresas do ramo de serviços em tecnologia (SaaS) vem crescendo e tomando espaço na economia global e brasileira, isso se deve ao fato da expansão da inovação e tecnologia. As organizações de serviço vêm representando uma parcela cada vez maior e mais importante no cenário econômico mundial (FREITAS, 2005).

Neste cenário, clientes estão mais exigentes pois possuem a sua disposição diversas opções para escolha. Isto se dá devido a crescente concorrência, que aumenta o poder de



decisão e torna o mercado atual mais atrativo e competitivo. Esta perspectiva faz com que essas empresas para obterem maior sucesso tenham como peça fundamental de seu negócio o cliente, fazendo com que ofereçam atendimentos mais personalizados, por colaboradores capacitados, na busca contínua de atingir a excelência. Confirmando isso, Kotler (2000, p.59) ressalta que “para empresas centradas no cliente, a satisfação de clientes é ao mesmo tempo uma meta e uma ferramenta de marketing. Empresas que alcançam altos índices de satisfação de clientes fazem questão que seu mercado-alvo saiba disso.”.

Com todas estas mudanças no cenário atual, as empresas de serviços em tecnologia (SaaS) precisam se reinventar para evitar o fim do relacionamento com os clientes, garantindo assim a sua fidelidade. O marketing de relacionamento atrelado a metodologia de *Customer Success* pode ser uma excelente solução, pois visa conhecer o cliente e acompanhar sua evolução, através das interações, com o objetivo de aumentar vendas e melhorar a vida útil destes clientes (LTV, ou *Lifetime Value*, que em português significa tempo de vida do cliente e é uma métrica utilizada por empresas de SaaS como principal forma de pagamento) com a empresa.

Nesta perspectiva, o objetivo deste artigo é analisar os impactos e as contribuições da implantação da área de *Customer Success* em uma empresa de Tecnologia da Informação.

O estudo visa apresentar os ganhos que se pode obter com a implementação da área de *Customer Success*, garantindo uma gestão voltada para o cliente visando toda a jornada e com estratégias que garantam o atendimento diferenciado e personalizado para que os clientes se sintam engajados, satisfeitos e consequentemente se tornem fiéis e mantenham seu relacionamento com a empresa.

Este tema tem alta relevância para empresas de serviços em tecnologia (SaaS) pois, devido a seu modelo de assinatura, estas empresas precisam entregar sucesso a seus clientes para mantê-los e engajá-los a contratem mais serviços. Desta forma, contar com uma área que dê foco no cliente e em ações estratégicas para manter e expandir seu relacionamento é fundamental.

Referencial Teórico

1. *Customer Success*



O termo *Customer Success* é uma estratégia de longo prazo, que visa garantir e maximizar a entrega de valor ao cliente bem como assegurar que eles tenham uma ótima experiência com o seu produto/serviço durante as interações dele com a empresa.

Customer Success, segundo Mehta et al. (2016) é uma área e uma filosofia focada no cliente. O *Customer Success* é a organização que foca na experiência do cliente e na maximização da retenção de clientes e do seu LTV. (...) E é, também, uma filosofia e deve permear toda a companhia. De acordo com os autores, há três principais benefícios em realizar bem o *Customer Success*: reduzir/gerir o *churn* (que é uma métrica para indicar o quanto a sua empresa perdeu em receita ou em clientes); aumentar o valor de contrato com os clientes atuais, e; melhorar a experiência do cliente e sua satisfação.

Segundo Lincoln Murphy, referência em *Customer Success*, o sucesso do cliente nada mais é que quando ele atinge seu sucesso desejado por meio de interações com a empresa. Sendo sucesso desejado composto por uma razão de compra (sucesso requerido) e por uma experiência apropriada (diferencial da solução contratada) (AMBROSI, 2018, p. 45).

Este termo, embora novo, é bem tradicional nos estudos de Marketing, e nada mais é que uma metodologia que está ligada a conceitos de “experiência do cliente”, “relacionamento com o cliente” e “gestão da experiência do cliente”. Segundo Madruga (2016), “O marketing de relacionamento é composto por diversas engrenagens, com foco em estratégias empresariais para a longevidade da relação com clientes, comunicação personalizada, bidirecional, múltiplos pontos de contato, novas formas de segmentação de mercado, estrutura organizacional descentralizada e mensuração em tempo real da satisfação dos clientes”.

Para Schmitt (2004) gestão da experiência do cliente é o processo de gerenciar, estrategicamente, toda a experiência de um cliente com determinado produto ou empresa. [...] Antes, e até mesmo depois da venda, a gestão da experiência do cliente gera valor para os clientes pelo fornecimento de informação, serviço e interações que acabam se transformando em experiências poderosas. Com isso, ela consolida lealdade com os



clientes e agrega valor à empresa. É fundamental gerenciar a experiência do cliente, afinal como afirma Kotler (2000), clientes meramente satisfeitos mudam de fornecedor quando descobrem uma oferta melhor, mostrando que é preciso mais do que só entregar o esperado pelo cliente, é preciso encantá-lo, fidelizá-lo. É necessário oferecer bens e serviços que deixem os clientes mais que satisfeitos.

Neste prisma, o *Customer Success* tem como um de seus pilares o engajamento dos clientes para evitar perdas e abandono do serviço. A área de *Customer Success*, focada no gerenciamento do relacionamento com os clientes, envolvida em todo o seu ciclo de vida, amplifica os resultados que ele obterá a curto e longo prazo, cria uma base de clientes satisfeitos e fiéis, tornando a própria empresa bem como a de seus clientes bem sucedida, diante da entrega de valor esperado ao adquirir o serviço. Desta forma garante o seu próprio sucesso sem confundir sua definição de sucesso com o que é sucesso para o cliente, tendo em vista que o sucesso obtido por ele se torna responsabilidade de todos os colaboradores da empresa que com ele interagem.

As ações da área de *Customer Success* passam pela segmentação de mercado, pelo mapeamento da jornada do cliente, gestão da carteira do cliente e da análise do NPS - *Net Promoter Score*, para se ter uma gestão da experiência do cliente e garantir o sucesso do cliente.

2. Segmentação de Clientes

Diante do mercado de serviços em tecnologia (SaaS) altamente competitivo e da exigência dos consumidores que tem a sua disposição várias opções de escolha, a estratégia de segmentação de clientes para propiciar atendimentos mais personalizados e experiências mais apropriadas para o negócio durante a jornada do cliente se torna de extrema importância.

Segmentação de mercado possui diversos entendimentos no Marketing. De acordo com Kotler (2012), “a segmentação de mercado divide um mercado em fatias bem definidas. Um *segmento de mercado* consiste em um grupo de clientes que compartilham



um conjunto semelhante de necessidades e desejos.”, por outro lado Cobra (2001, p. 126) diz que, “segmentar significa dividir um mercado maior em partes menores, de forma a propiciar uma formulação estratégica consistente a cada segmento. Portanto reconhecer e construir os agrupamentos de clientes potenciais é a forma adequada para agir em mercados competitivos.”.

Existem muitas técnicas estatísticas para desenvolver segmentos de mercado. Após identificar segmentos de mercado potenciais, uma empresa deve decidir quantos e quais deseja focar (KOTLER, 2012, p. 245 e 246). O processo de segmentação de mercado exige uma ação que minimize erros. Os principais passos são: Definição de variáveis -> Modelo de agrupamento -> Montagem dos segmentos -> Principais estratégias para cada segmento (COBRA, 2001, p. 127).

Um estudo realizado em uma startup de tecnologia no setor automotivo brasileiro mostra a importância da segmentação para engajamento ao fornecer experiências apropriadas para cada segmento,

no começo, por falta de dados, a segmentação é feita por número de carros em estoque, uma proxy para o tamanho da loja. Assim, a área assume que lojas de diferentes tamanhos (em número de carros) possuem interesses similares e assim devem ser similares nas maneiras que devem ser engajadas com a plataforma. Desta forma, são enviadas matérias de assuntos pertinentes à cada loja de acordo com a sua necessidade, algo que é mapeado no site, por exemplo, caso uma loja esteja com os seus anúncios de baixa qualidade, é enviado um ebook com como melhorar a qualidade das fotos e das informações do carro em questão (YOON, 2017, p. 26)”.

Neste contexto podemos observar que a segmentação de mercado é um elemento importante para as empresas de serviços em tecnologia (SaaS) para tornar o negócio mais competitivo e eficiente pois por meio de uma base de clientes segmentada é possível fornecer experiências apropriadas de acordo com cada segmento de cliente e com suas necessidades e desejos.

3. Jornada do Cliente



A jornada do cliente é caracterizada pelos pontos de contato que o ele tem com a empresa e que geram uma experiência excepcional, iniciando no momento em que é identificada a necessidade de um produto ou serviço, passando pelos processos de busca, avaliação e por fim a conversão, perdurando com o relacionamento que o cliente mantém com a empresa. A experiência gerada desde o primeiro contato percorrendo os processos de compra e pós venda que proporciona a satisfação e lealdade do cliente com a empresa.

Esses pontos de contato devem ser mapeados para que se possa analisar a evolução do relacionamento com o cliente e as melhores ações para aumentar a sua fidelidade e lealdade com a empresa. Para Buttle (2004 *apud* AMBROSI, 2018, p.44), “um relacionamento é composto por uma série de episódios entre as partes ao longo de um tempo determinado. Cada episódio é composto por uma série de interações. Esses episódios têm um começo e um fim e também podem ser nomeados”. Segundo Dwyer (1987), “o relacionamento muda com o tempo, evoluem, e podem ser divididos em 5 principais fases: consciência, consideração, avaliação, compra e lealdade, variando de fase dependendo do foco ou da estratégia de marketing em questão” (*apud* AMBROSI, 2018, p.44).

Segundo Liedtka e Ogilvie (2015, p. 61 -62),

o mapeamento da jornada oferece uma descrição convincente das necessidades não atendidas... ajuda a agrupar as diferenças entre os clientes, identificando oportunidades de melhoria... é uma ferramenta poderosa para mudar seu foco de “O que a minha empresa deseja?” para “O que o cliente está tentando fazer?”. As equipes de solução de problemas podem estabelecer uma forte conexão empática com o cliente, visto não como um dado estatístico ou um grupo demográfico, mas como um indivíduo com esperanças e desafios que merecem ser considerados... este campo é chamado de pesquisa social ou pesquisa de design, e ele premia a paciência, a consideração e a reflexão.

Para Schmitt (2004), “orientar a empresa para a jornada do cliente até o engajamento com a marca requer o pensamento orientado para gerir a experiência do cliente. A qualidade em todas as possibilidades de serviço oferecidas pela empresa é um requisito para que o valor entregue ao cliente seja, de fato, capaz mantê-lo conectado à empresa” (*apud* BORGES et al., 2014).



Portanto, é importante que a empresa sustente seu foco na jornada, reconhecendo em todas as interações do cliente suas necessidades atuais, garantindo assim uma melhor experiência e sua satisfação, ou seja, deve manter o relacionamento com o cliente fazendo com que sua jornada permaneça no pós venda, criando assim uma relação de confiança com o cliente e consequentemente a sua fidelização.

4. Gestão da Carteira do Cliente

Até pouco tempo atrás, a maioria das organizações tinha como principal foco conquistar seus clientes. Porém, nos dias atuais, perceberam que é muito mais importante retê-los para só a partir desse momento estabelecer estratégias para a conquista de novos clientes (BATISTA; FRAGA, 2016). A partir desse momento, as empresas solidificaram seus relacionamentos com os clientes considerados de maior valor para a organização (WARD; DAGGER, 2007). Kotler e Armstrong (2007) reforçam essa ideia e afirmam que é de maior valia reter e fidelizar seus clientes em carteira do que desprender força e recursos na busca implacável por novos clientes.

Marques (2018), sobre carteira de clientes, diz que

ela conceitua-se no composto dos clientes assíduos de uma empresa, para eles, são ofertados os produtos/serviços da organização de forma periódica. Quando tal produto/serviço é comprado, um relacionamento comercial duradouro passa a existir entre empresa/cliente.

Segundo Kotler (1998), a conquista de novos clientes chega a custar até sete vezes mais caro do que manter os já existentes. Sendo assim, o esforço na retenção de clientes é um investimento que irá garantir aumento das vendas e redução das despesas. Gestão da carteira de clientes é o processo no qual é gerenciada a posição atual e a movimentação que os clientes possuem dentro dos segmentos de uma carteira de clientes com o passar de um determinado intervalo de tempo (MILANI et al., 2015).

Neste prisma, a boa gestão da carteira de clientes atrelada a estratégias assertivas como a segmentação dos clientes, acompanhamento da jornada permite que as empresas conheçam seus clientes e possam definir estratégias condizentes com suas necessidades,



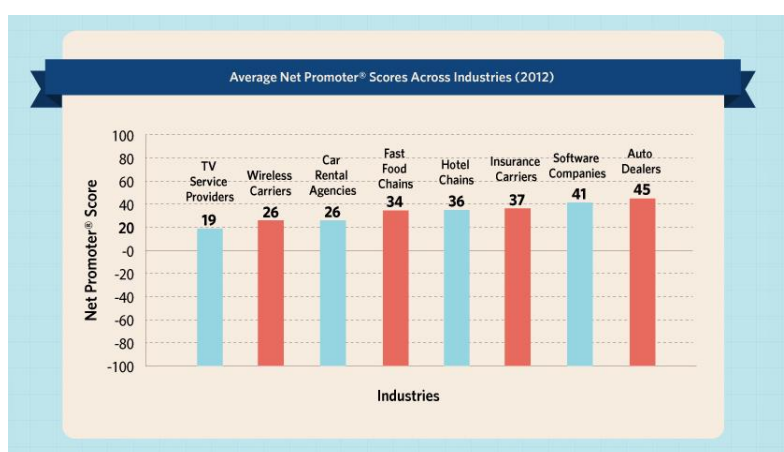
fornecendo experiências apropriadas, aumento das receitas, garantindo assim o sucesso dos seus clientes bem como o de sua própria base.

5. NPS - *Net Promoter Score*

Indicadores que mostram a atual percepção dos clientes perante a sua marca basicamente devem ser baseados no *Net Promoter Score* (NPS) de cada cliente, termo introduzido por Reichheld em 2003. O indicador de NPS busca quantificar a fidelidade de um cliente em relação a uma marca. Segundo Kotler (2017), “as pessoas estão cada vez mais sendo influenciadas por opiniões de amigos e de familiares” (*apud* YOON, 2014). Neste caso, o uso do NPS é para avaliar o nível de indicação e recomendação da empresa pelo cliente. Essa avaliação pode ser feita conjuntamente com a jornada do cliente, sendo possível concluir que quanto mais promotores uma empresa tiver, melhor é a experiência dos usuários com o produto/serviço a ponto de recomendarem este mesmo produto a um terceiro (YOON, 2017).

Na Figura 1 é possível visualizar que a pontuação média no NPS para empresas de *software* em 2012 nos Estados Unidos era de 41 pontos dentro da zona de classificação. Considerando que o range desse *score* vai de -100 a 100, qualquer valor positivo já indica que a empresa possui mais promotores do que detratores para o seu negócio.

Figura 1 - NPS por segmento em 2012



Fonte: Ambassador (2013).



Diante deste cenário, empresas referência utilizam o *Net Promoter Score* (NPS) para medir a lealdade e satisfação dos seus clientes com a sua marca/empresa, nos casos de empresas de *software* o NPS auxilia a mensurar a geração de valor da solução ofertada em todos os pontos de contato do cliente com a empresa.

6. O mercado da área de tecnologia

As transformações no marketing são impulsionadas pelo enorme poder e pela disseminação onipresente da tecnologia. A tecnologia, hoje, é tão penetrante que é praticamente inútil traçar distinções entre empresas e setores tecnológicos e não tecnológicos: existem apenas empresas de tecnologia. A característica que define esse novo impulso tecnológico é a programabilidade, que consiste na capacidade da empresa produzir mais e com uma variedade maior de escolhas para os clientes (CANTO et al, 2009).

Diante deste cenário em que os negócios estão em constante evolução, e que os clientes têm à sua disposição várias opções de escolha, uma mudança importante foi o surgimento do *software* como serviço, conhecido como SaaS. Segundo Choudhary (2007), conforme citado por Solari (2008, p.41), “analisando-se do geral para o específico, podemos identificar duas categorias principais de *software* como serviço:

- **Serviços de linha de negócios**, oferecidos a empresas e organizações de todos os tamanhos. Os serviços de linha de negócios geralmente são soluções de negócios grandes e personalizáveis direcionadas para facilitar processos de negócios como finanças, gerenciamento da cadeia de suprimentos e relações com o cliente. Normalmente esses serviços são vendidos aos clientes como assinatura.
- **Serviços orientados a cliente, oferecidos ao público em geral**. Os serviços orientados a cliente às vezes são vendidos como assinatura, mas geralmente são fornecidos sem custo e financiados por anúncios.”.

Portanto, *software* como serviço, ou SaaS, é um modelo de negócios em que os clientes pagam para utilizar a solução, através de um formato de assinatura que concede a utilização e pagamento pelo período utilizado, através de mensalidades, o que gera para a



empresa receita recorrente garantida através de um bom atendimento e da constante busca pelo engajamento do cliente durante sua jornada na empresa, garantindo que ele esteja utilizando e visualizando valor na solução para atingir a satisfação e continuidade da relação, obtendo assim a recorrência da receita através do pagamento das mensalidades, sendo todo esse processo gerenciado pela área de sucesso do cliente, muito tradicional em empresas de *software* como serviço.

Material e Métodos

Para realização deste artigo, o objeto de estudo escolhido foi a empresa Sankhya Gestão de Negócios, uma empresa que presta serviços de ERP (*Enterprise Resource Planning*), que traduzida literalmente significa "*Planejamento dos Recursos da Empresa*", e é considerada uma das três maiores neste segmento no Brasil. Neste estudo foi possível analisar algumas das técnicas de *Customer Success* que foram aplicadas após a criação da área para garantir uma melhor experiência para os clientes durante suas interações dentro da sua jornada na empresa.

A pesquisa será de caráter descritivo, pois segundo Godoy (1995), “quando o estudo é de caráter descritivo o que se busca é o entendimento do fenômeno como um todo, na sua complexidade.”.

O método utilizado será um estudo de caso, pois segundo Bressan (2004 *apud* YIN 1989, p. 23) "estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas", como é o caso do tema tratado neste artigo.”.

De forma a dar robustez no estudo de caso, foi realizada a triangulação de procedimentos técnicos, sendo: pesquisa bibliográfica, entrevista e análise documental. O primeiro passo foi realizar pesquisa bibliográfica em livros, artigos, dissertações e teses para apresentar a visão de autores acerca do tema estudado e de seus métodos com o intuito de apresentar o tema e sua relevância para empresas de serviços em tecnologia (SaaS) na atualidade e mostrar os pontos que garantem a melhor experiência e satisfação para o cliente. Segundo Fonseca (2002), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento



de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”.

Na sequência, o segundo passo foi uma entrevista realizada com a gerente de Sucesso do Cliente, com o intuito de conhecer a estratégia da empresa, coletar dados e nortear o problema proposto buscando mostrar como as aplicações das técnicas de *Customer Success* contribuíram para gerar uma melhor experiência e satisfação aos clientes. A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados considerada como sendo uma forma racional de conduta do pesquisador, previamente estabelecida, para dirigir com eficácia um conteúdo sistemático de conhecimentos, de maneira mais completa possível, com o mínimo de esforço de tempo (ROSA; ARNOLDI 2006, p. 17).

A abordagem da pesquisa foi qualitativa através de entrevista realizada com a gestora da área, para demonstrar através da entrevista ações realizadas que justifiquem ou não o resultado obtidos na pesquisa de NPS e que garantem uma melhor experiência e satisfação.

Por fim, foi realizada uma análise documental de dados da empresa, analisando as pesquisas aplicadas, como a do NPS, assim como documentos da área investigada.

Resultados e Discussão

Antes da implementação da área de sucesso do cliente na empresa Sankhya, as ações eram realizadas de forma isolada nos variados departamentos da empresa o que não garantia uma visão holística da jornada e dos principais pontos de contato com o cliente para fornecer a melhor experiência. A criação da área propiciou foco na jornada e no trabalho da gestão proativa para a entrega de valor, garantindo desta forma uma melhor experiência para os clientes.

A partir da entrevista e da análise documental foi possível perceber que a gestão da carteira e acompanhamento dos clientes pós-implantação do *software* permeando sua jornada é a principal preocupação da área, que acompanha o cliente e o auxilia a utilizar melhor o *software* de acordo com suas necessidades, para que assim possa continuar evoluindo a sua gestão. A área tem obtido frequentemente *feedbacks* positivos e vídeos espontâneos dos clientes relatando o quanto este processo foi positivo e segundo a gestora,

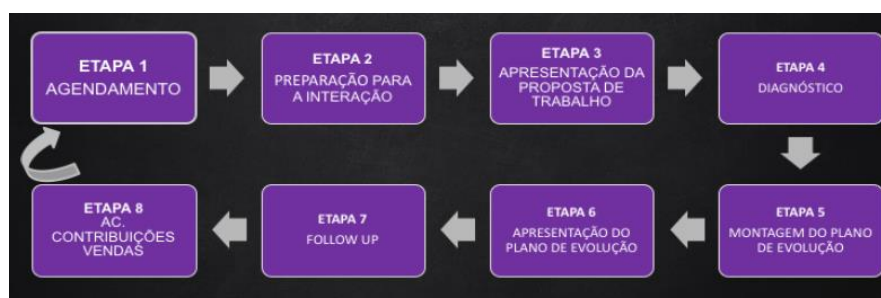


70 % das ações de Acompanhamento Evolutivo tem se convertido em vendas, o que demonstra que a metodologia está gerando valor para o cliente.

A segmentação da carteira foi uma das principais estratégias utilizadas pela área, permitindo a separação dos clientes por potencial de receita e valor, quanto mais fiel maior é o seu valor, sendo desta forma possível criar experiências mais apropriadas para cada segmento. Para que a segmentação fosse assertiva, os clientes foram divididos por segmento, áreas de atuação, faturamento, valor de mensalidade, perfil de evolução entre outros critérios que combinados (Curva ABC) puderam classificar os clientes e assim propiciar a estratégia mais assertiva para atender as necessidades e desejos de cada grupo, tornando assim o negócio mais competitivo e eficiente. Através da análise dos critérios de segmentação foi criado um algoritmo simples que possibilitou informar a frequência de visitas dos consultores das equipes Comercial e Sucesso do Cliente, além de outros tratamentos específicos em outras áreas da empresa nas quais o cliente possui interação durante sua jornada, como exemplo, foi criada uma fila diferenciada e personalizada no *Service Desk* para clientes de um determinado segmento.

Outra grande estratégia foi a criação da metodologia do Acompanhamento Evolutivo para gerenciar a jornada dos clientes no pós-implantação bem como analisar o comportamento e realizar cruzamento de dados para ações mais direcionadas às necessidades esperadas, onde para tal, foi adotado um *software* específico de *Customer Success* para auxiliar na estratégia. A figura abaixo demonstra o processo que a empresa segue para realizar o Acompanhamento Evolutivo dos clientes durante sua jornada no pós-implantação.

Figura 2. Fluxo da Metodologia de Acompanhamento Evolutivo



Fonte: Dados da pesquisa.



A implementação da área na Sankhya fez com que os esforços fossem realizados de forma direcionada, podendo focar em clientes que valorizam esse tipo de contato personalizado, permitindo assim escala e experiência mais adequada a cada perfil de cliente. Um *case* de sucesso é um cliente que já estava utilizando o *software* e 6 meses após a implantação, passou pela perda de funcionários, devido a esse fato o sistema ficou subutilizado. Ao receber a visita do consultor de *Customer Success* e passar por um diagnóstico, foi sugerido um plano de evolução do negócio, com opção de treinamentos para restabelecer o uso das funcionalidades perdidas bem como expandir o uso do *software* e somado isso foram designadas análises de reforço gerenciais. O cliente ficou muito satisfeito com a marca após a ação gerando satisfação para a área e empresa.

Ainda não foi possível identificar melhorias no NPS e segundo a gestora o NPS não é o indicador fim da área e da empresa para garantir satisfação e lealdade. Segundo ela, o aumento de vendas e redução de perdas são os indicadores que melhor refletem a saúde da carteira. Esse foi um ano de estruturação da área de Sucesso do Cliente, a empresa possui grande parte das unidades (mais de 20 de um total de 30) com estrutura de *Customer Success* para atender a carteira. Foram criados todos os indicadores da área que são utilizados pela diretoria, como exemplo MRR (*Monthly Recurring Revenue*) que é a receita recorrente mensal e o *Churn*, indicador que mede o índice de evasão dos clientes, bem como a metodologia do Acompanhamento Evolutivo utilizada pelo consultor em campo para atendimento ao cliente durante sua jornada após a entrega do projeto, antes esse processo não era estruturado e os clientes não tinham esse acompanhamento personalizado. Foram realizadas melhorias nos processos para ação preventiva nos clientes e diminuição dos cancelamentos e os resultados alcançados como diminuição da taxa de cancelamento e aumento de vendas na base foram satisfatórios para o cliente e empresa.

Por fim, houve sim uma melhora significativa do NPS mas apenas em uma das marcas do produto porém na outra não, o que a gestora acredita ser devido ao processo de fusão da marca no grupo, que impactou diretamente os canais e a referência para os clientes na ponta.



Conclusão

O estudo deste tema buscou demonstrar como uma empresa de SaaS que possui uma área focada em estratégias de *Customer Success* entende melhor as necessidades de seus clientes e contribui para a boa gestão da carteira garantindo de forma única a melhor experiência e consequentemente a evolução do seu negócio e do negócio de seus clientes.

A implementação da área na empresa já reflete bons resultados em indicadores de vendas na base obtidas através das estratégias advindas do acompanhamento evolutivo dos clientes, o que demonstra a satisfação do cliente com o *software*, pois amplia seu relacionamento com a empresa e consequentemente seu valor, na aquisição de novos produtos/funcionalidades, os feedbacks recebidos pela área sobre a evolução dos clientes após a implantação da metodologia demonstram que os mesmos estão satisfeitos bem como os números de redução e aumento de receita recorrente que são acompanhados diariamente pelas áreas para tomada de decisões estratégicas frente aos clientes na finalidade de evitar a perda e aumentar o seu potencial de valor durante sua jornada. Entretanto, em alguns pontos ainda não foram identificadas melhorias como o resultado do NPS, que pode ter sido impactado devido a recente fusão das marcas do grupo.

Este trabalho propõe um foco cada vez maior nas necessidades e valor para os clientes bem como evolução da área e de seus processos para garantir a evolução da carteira bem como mais satisfação e lealdade dos clientes.

A partir deste estudo, espera-se evidenciar novas oportunidades com relação ao sucesso do cliente através da implementação do *Customer Success*, visto que é possível fazer melhorias significativas gerindo melhor o cliente, propiciando melhores experiências, garantindo seu engajamento podendo assim aumentar a receita recorrente mensal da empresa e reduzir cancelamentos por falta de gestão adequada da carteira.

Referências

AMBASSADOR. **Understanding the Net Promoter Score**. SITE AMBASSADOR. 2013. Disponível em: <<https://www.getambassador.com/>>. Acesso em: 08 out. 2019.

AMBROSI, Matheus Alberto. **Desenvolvimento de uma ferramenta de gestão de relacionamento com o cliente para o pós-venda**. 2018. Disponível em:



<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/197750?show=full>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

BATISTA, P. E. ; FRAGA, M. R. M. **Fidelização de clientes no mercado externo através de estratégias de relacionamento:** estudo de caso de uma empresa de calçados da cidade de Três Coroas-RS. Revista de Administração de Empresas Eletrônica-RAEE, n.3, 2016. Disponível em: <<http://seer.faccat.br/index.php/administracao/article/view/343/303>>. Acesso em 12 nov 2019.

BORGES, F. R.; VEIGA, R. T.; GONÇALVES FILHO, C.; FERNANDES, I. B.; TORRES JÚNIOR, N. **Qualidade em serviços e gestão da experiência do cliente no comércio eletrônico.** Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, v. 8, n. 2, p. 126-143, 2014. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/31940/qualidade-em-servicos-e-gestao-da-experiencia-do-cliente-no-comercio-eletronico>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRESSAN, Flávio. **O MÉTODO DO ESTUDO DE CASO E SEU USO EM ADMINISTRAÇÃO.** 2004, p.1. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Flavio_Bressan/publication/267990112_O_METODO_DO_ESTUDO_DE_CASO_E_SEU_USO_EM_ADMINISTRACAO_II_-_O_METODO_DO_ESTUDO_DE_CASO/links/564c9ba008aedd4c1342952/O-METODO-DO-ESTUDO-DE-CASO-E-SEU-USO-EM-ADMINISTRACAO-II-O-METODO-DO-ESTUDO-DE-CASO.pdf>. Acesso em: 08 dez 2019.

CANTO, Aline Letícia Jacinto do et al (2009). **Fidelização de clientes através do marketing de relacionamento.** Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC33612819895.pdf>> Acesso em: 03 nov 2019.

COBRA, Marcos - **Estratégias de Marketing de Serviços.** 2. ed. - São Paulo: Cobra, 2001.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

FREITAS, A. L. P. (2005) **A qualidade em serviços no contexto da competitividade.** Produção On-line, Florianópolis, v. 5, n. 1, março. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/321/418>> Acesso em: 03 nov 2019.

GODOY, A. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, Março-Abril, 1995, p. 63.

KOTLER, P. **Administração de Marketing:** análise, planejamento implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P. **Administração de marketing:** a edição do novo milênio. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KOTLER, Philip – **Administração de Marketing** – 10ª Edição, 7ª reimpressão – Tradução Bazán Tecnologia e Linguística; revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Prentice Hall, 2000.



KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson – Prentice Hall, 2007.

KOTLER, Philip – **Administração de Marketing** / Philip Kotler, Kevin Lane Keller; tradução Sônia Midori Yamamoto; revisão técnica Edson Crescitelli. - 14ª ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LIEDTKA, J.; OGILVIE, T. **A magia do design thinking: um kit de ferramentas para o crescimento rápido da sua empresa**. São Paulo: HSM, 2015.

MADRUGA, Roberto. **Guia de implementação de marketing de relacionamento e CRM / Roberto Madruga**. 2. ed. - São Paulo: Atlas, 2016.

MARQUES, José Roberto. **Saiba como fazer uma boa gestão da carteira de clientes**. Instituto Brasileiro de Coaching, 2018. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/gestao-da-carteira-de-clientes/>> Acesso em: 11 nov. 2019.

MEHTA, Nick et al. **Customer success: how innovative companies are reducing churn and growing recurring revenue**. Hoboken: Wiley, 2016. 238 p.

MILANI, A. A.; GASPAR, V.; ALBRECHT, A. J. P.; FAUSTO, D. A.; MIGLIAVACCA, R. A. **Processo de gestão da carteira de clientes**. Revista iPecege, v. 1, n.2, p. 2, 2015.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzalez Colombo. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.

SCHMITT, Bernd H. **Gestão da experiência do cliente: uma revolução no relacionamento com os consumidores / Bernd H. Schmitt**; trad. Raul Rubenich. - Porto Alegre: Bookman, 2004.

SOLARI, Marcelo Lins Baia de. **Análise da disponibilização de arquitetura de software como serviço (SAAS - Software as a service) através de aliança estratégica: um estudo de caso**. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5178/1/2008_MarceloLinsBaiaSolari.pdf>. Acesso em 18 nov 2019.

WARD, T.; DAGGER, T. **The complexity of Relationship Marketing for Service Customers**. Brisbane: Journal of Services Marketing, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/43476319_The_complexity_of_relationship_marketing_for_service_customers>. Acesso em: 12 nov 2019.

YOON, Kevin Min Young. **Métricas de Customer Experience voltadas a retenção de clientes em Startups**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://dspace.insper.edu.br/xmlui/handle/11224/1821>>. Acesso em: 19 nov 2019.



ANEXO I

ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
Data: 29/11/2019
Entrevistada: Liana Braia Felipe
Empresa: Sankhya Gestão de Negócios
Área: Sucesso do Cliente
Tema: <i>Customer Success</i> e sua relevância em empresas de serviços de TI
1 - A quanto tempo a área de sucesso do cliente existe? Como era o cenário antes da implementação?
2 - Você acredita que a área facilita a experiência e melhor engajamento e lealdade do cliente?
3 - Quais as principais ações/estratégias adotadas pela Sankhya para garantir a lealdade e satisfação dos clientes?
4 - Como foi realizada a segmentação de mercado? Quais os principais critérios utilizados?
5 - Na sua opinião a implementação desta estratégia minimizou erros e facilitou o trabalho dos consultores?
6 - A pesquisa de NPS realizada após a implementação da área reflete melhoria na satisfação e lealdade dos clientes com a marca da empresa?
7 - Descreva uma situação na qual você percebeu que atuação da área auxiliou para uma boa experiência, satisfação e lealdade do cliente.



A INFORMALIDADE DO TRABALHO NO UBER: UM OLHAR DOS MOTORISTAS DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS

Dênio de Jesus Santos Cardoso¹; Ana Flávia Martins de Lima²

¹especialista em gestão financeira e comercio exterior, deniosantoscardoso@gmail.com, IFTM, Rua Blanche Galassi, 150 – Morada da Colina, Uberlândia – MG.

²especialista em Sustentabilidade Corporativa e Finanças Ambientais, anaflavialima@iftm.edu.br, IFTM, Rua Blanche Galassi, 150 – Morada da Colina, Uberlândia – MG.

Resumo: O Objetivo central deste artigo é compreender os motivos que levam o indivíduo a trabalhar como motorista de aplicativo UBER e as condições de trabalho enfrentadas por eles. Para tanto foram realizadas entrevistas narrativas com intuito de construir uma análise temática a partir da perspectiva crítica cujo pano de fundo teórico integrou questões relativas à precarização e informalidade no trabalho. E como resultado da questão que norteia essa pesquisa podemos elencar a oportunidade de renda extra, a flexibilidade de horário e o desemprego como os principais motivos para adesão da atividade. Além disso, vislumbrou-se a condições enfrentadas pelos motoristas no seu trabalho que são desvalorização do motorista, falta de segurança, ganhos em curto prazo, precarização do trabalho, e ausência de direitos trabalhistas. Portanto a contribuição deste é dá maior visibilidade aos motoristas e seus anseios no seu trabalho.

Palavras-chave: Trabalho; informalidade; motorista; UBER.

1. Introdução

Em todos os países que se instala, o UBER provoca uma conflitante mudança da dinâmica sócia cultural das cidades, envolvendo os mais diversos atores dentro do espaço urbano. O UBER foi fundado em 2009, com nome de UBERCAB, inicialmente tinha como proposta oferecer taxi de luxo, com automóveis de alto padrão através do aplicativo no qual o GPS (*Global Positioning System*) informava a localização do passageiro, gerou atenção e interesse de investidores que contribuíram para a disseminação para outros estados como Nova Iorque e Washington, chegando ao Brasil no ano de 2014 na cidade do Rio de Janeiro. Atualmente o UBER está presente em 330 cidades, e 60 países. Um ano após sua fundação a UBER passa a receber uma série de investimentos, o que lhe garante um crescimento extraordinário, alcançando em 2015 o status de *startup* privada mais valiosa do mundo (SOUSA, 2015).



Dentre esses atores que fazem parte do cenário econômico-social, encontra-se o motorista do aplicativo, o qual não possui nenhum vínculo empregatício com a empresa. A relação entre eles implica somente a questão financeira, pois o motorista recebe 20% do valor de cada corrida através do repasse semanal dos valores coletados nas viagens com seus devidos descontos, uma espécie de recompensa pelo uso do aplicativo (WISNIEWSKI; EPOSITO, 2016).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019) divulgado em setembro desse ano, a taxa de desocupação no país caiu em 11,8% em agosto, e um dos motivos apontados é o aumento no nível de informalidade do trabalho, 41,4% da população ocupada está dentro da informalidade, a maior proporção desde o início do estudo desse indicador em 2016. São 87,1% indivíduos que entraram no mercado de trabalho pela via informal, quando considerado as 684 mil novos postos ocupados. De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estatística Aplicada (2019), entre o ano de 2015 e 2019 houve um crescimento de 17,4% para 24,8% de desempregados.

Diante do exposto a respeito do UBER e dos números do desemprego evidenciados pelas pesquisas, este artigo tem como objetivo compreender o que leva o indivíduo a optar em ser motorista do aplicativo UBER. Os objetivos específicos se desdobram em compreender o contexto social do indivíduo, e as condições de trabalho existentes nessa profissão informal. Este artigo se justifica pela relevância prática, pois trás anseios dos motoristas que podem servir como incentivos para realizar mudanças de gestão da relação entre a empresa e os motoristas. E como contribuição social emerge as questões presentes na informalidade da atividade que caracteriza dentre outras situações, a precariedade que os motoristas enfrentam para conseguirem obter uma renda digna, assim trazendo visibilidade para o assunto e os atores presentes nesse cenário.

Adicionalmente a essa introdução o artigo segue a seguinte estrutura: referencial teórico, que apresenta assuntos pertinentes à temática como as recentes reformas trabalhistas e previdenciárias, o mercado informal, a precarização do trabalho, economia compartilhada e a regulamentação da atividade de motorista do aplicativo. Em seguida a esse suporte teórico apresentamos a metodologia do estudo que tem como peça chave as entrevistas narrativas realizadas com nove motoristas do aplicativo UBER na cidade de Uberlândia/MG a partir das quais foi realizada uma análise temática cujo resultado é



apresentado em seguida no qual as análises e discussões das narrativas obtidas nas entrevistas são interpretadas com auxílio do referencial teórico.

2. Referencial Teórico

2.1 Evolução do Trabalho

O trabalho é considerado por Rios e Rossler (2017) como uma atividade fundamental; que possibilita outras atividades, através de conhecimentos adquiridos e tais conhecimentos configuram em uma reformulação do psíquico do indivíduo trabalhador; possibilitando a sua formação como pessoa antes mesmo de seu direcionamento profissional. Contudo, esse desenvolvimento do trabalhador é fragilizado nas relações regidas pelo capitalismo; que vislumbra uma autoridade dos detentores do capital para com os que os servem.

Para Santos e Vasconcelos (2018) O trabalho era considerado toda e qualquer atividade desempenhada por indivíduo, de cunho exploratório. O trabalho até o início do sec. XIX era realizado por pessoas que vendiam sua força de trabalho ou tempo para sobreviver. Futuramente a compreensão do trabalho ganha modificações com o advento da modernidade.

Essas mudanças nascem a partir da necessidade que se acentuou com o capitalismo industrial que reconfigura a economia no período colonial, dando aos trabalhadores explorados a condição de trabalhador assalariado com "poder" de consumo. São alterações sócio-econômicas emergentes em uma transição dos trabalhadores rurais para a cidade a fim de trabalhar nas indústrias em meados do século XX, esse movimento não somente atende as novas necessidades do mercado interno, como também fortalece o acúmulo de bens da burguesia que se desenvolvia no cenário após o período Brasil colônia (GAMBA; PIRES, 2016).

Contudo a partir da modernidade, uma nova caracterização de regras e relações concebe o que agora é considerado emprego; o qual estabelece o pagamento de salários, divisão de funções em um determinado ciclo produtivo que, por conseguinte gera uma classificação natural do indivíduo na estrutura social, dando ao trabalhador uma condição de cidadão correspondente a sua atividade profissional, da qual resultam diferentes



interações políticas, econômicas e socioculturais dentro da sociedade (SANTOS; VASCONCELOS, 2018).

As necessidades dos trabalhadores quanto ao ganho de salários são fortalecidas no Brasil somente no século XX com governo do presidente Getúlio Vargas, o qual assegura aos trabalhadores urbanos direitos trabalhistas. De acordo com Dedecca (2005) entre os anos 1940 e 1942, o governo brasileiro já reconhecendo a atividade sindical, porém sob sua tutela; regula as relações de trabalho através da consolidação das relações trabalhistas, mesmo com 75% da população de trabalhadores agrícolas. Dedecca (2005) afirma que os primeiros salários mínimos eram tão pequenos quanto os avanços da regulação de processos institucionais de amparo social ao trabalhador brasileiro, pois o então presidente impedia autonomia ao sindicato nas negociações dos direitos do trabalhador, ao passo que garantia as empresas o poder de decidir as amarras nas relações de trabalho.

De lá pra cá, as constantes mudanças no cenário econômico brasileiro e mundial exigem novas perspectivas no tocante as leis trabalhistas tanto para o trabalhador, quanto para o empregador e para o Estado. Merecendo destaque a Reforma Trabalhista de 2017 que dentre outras alterações segundo Nascimento (2018) podemos citar: a exclusão dos tele-trabalhadores das horas extras, intervalo, hora noturna e adicional noturno; Jornada de trabalho por acordo individual escrito entre patrão e empregado ou norma coletiva; Banco de horas por acordo individual escrito entre patrão e empregado para compensação em até seis meses. Tais mudanças que tem como fundamento o favorecimento das empresas frente aos interesses do trabalhador por meio da máxima que prevalece o acordo sobre a convenção coletiva. Para Nascimento (2018), essas alterações aumentam a vulnerabilidade do trabalhador brasileiro, configurando um retrocesso social através de uma crescente submissão do empregado ao patrão.

Vale ressaltar que, anteriormente a Reforma de 2017, na tentativa de equilibrar as contas previdenciárias, os presidentes Fernando Henrique Cardoso e Luís Inácio Lula da Silva instituíram em 1998 e 2003 respectivamente duas importantes Reformas da Previdência através de Emendas Constitucionais - EC; que estabeleceram o fator previdenciário do setor privado, e reduziu a idade mínima para aposentadoria de homens e mulheres no setor público (FERREIRA, 2018). Atualmente em processo de votação no Brasil, a Reforma da Previdência no governo do Presidente da República Jair Messias Bolsonaro, tenta concretizar alterações no sistema de Seguridade Social.



No contraponto das aspirações do governo brasileiro no que tange a redução dos gastos públicos com a Reforma da Previdência, temos por outro lado as condições de trabalho do empregado, que se tornam cada vez mais desfavoráveis à aposentadoria, como o aumento da idade para gozar do benefício; traduzindo uma latente social e também de saúde pública, de acordo com Boas, De Andrade, Martins (2017), que afirmam que o trabalho é entendido como uma relação direta entre a saúde do trabalhador, ou seja, quanto maior o tempo de trabalho, maiores as chances de adoecimento, realidade presente principalmente dentro das classes mais pobres; com uma expectativa de vida que muitas vezes está aquém da idade mínima para aposentadoria na reforma mais recente promulgada no governo Temer. Ou seja, a promulgação de uma Reforma que não condiz com a realidade do trabalhador brasileiro.

Assim também, o Estado nesse momento ignora a saúde desse indivíduo, pois muitas doenças adquiridas são resultadas de anos de trabalho, muitas vezes sem descanso com o intuito de maximizar o capital das empresas. Em suma, ao ignorar essas questões de precarização do trabalho e o adoecimento do trabalhador, o governo configura uma falsa ideia de aposentadoria de trabalhadores que tendem a morrer antes de se aposentar, ratificando a lógica de que a saúde financeira do Estado implica no sacrifício da saúde do trabalhador (BOAS; DE ANDRADE; MARTINS, 2017).

Em contraste com o mercado formal que alimenta os cofres do governo através das arrecadações de impostos para instituições previdenciárias, os trabalhadores informais trabalham sem qualquer amparo do Estado no que se refere aos direitos previdenciários tendo em vista que, segundo Romanello (2016) no mercado informal não ocorre arrecadação ao passo que a informalidade não configura também a regulação de direitos e deveres trabalhistas. Dados do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA, divulgado no dia 21 de outubro de 2019, constataam um aumento do número de trabalhadores informais entre os anos de 2015 e 2017, passando de 45,24% para 47,25%. Este estudo afirma que esses números também indicam que a informalidade é o principal motivo da redução do desemprego até o no de 2018.

O mercado informal se altera continuamente, e apresenta diversas interpretações quando se considera sua complexidade e dimensão. Portanto adiante trataremos a respeito da informalidade, suas questões, atores e consequência desse setor da economia.



2.2 Mercado Informal

O trabalho informal é em sua concepção o contraponto do trabalho formal; em que trabalhadores são recrutados para ocupar uma vaga de emprego, disponibilizando a sua força de trabalho ou conhecimento para uma empresa, ou instituição que goza de regras e políticas próprias. A informalidade vislumbra o trabalho por conta própria, sem direitos e deveres assistidos por uma instituição regulamentada pelo estado (COSTA; LIMA, 2016).

A informalidade é consequência do desemprego que atinge os trabalhadores na sua totalidade (COSTA; LIMA, 2016). A informalidade também comumente vislumbra a relação de pessoas empobrecidas que realizam atividades com fim de obter recursos para sobreviverem, atividades essas isentas de institucionalizações e políticas de impostos que por consequência geram produtos e serviços de baixo custo, e por isso também são consumidos na sua maioria por indivíduos de baixo poder aquisitivo, dado seu custo de consumo (SANTOS; VASCONCELOS, 2018).

Com o advento dos novos processos de produção desencadeados pela globalização e readequação do capitalismo; tanto trabalhadores presentes nesse processo, quanto aqueles que desempenham trabalho de forma precária sofrem transformações no âmbito socioeconômico e de territorialização, pessoas sem características de vulnerabilidade socioeconômica, e com curso superior, passam também a exercer trabalhos ditos precários (SANTOS; VASCONCELOS, 2018).

Com base, nos estudos de divulgado pelo IPEA (2018); no qual se constata que trabalhadores com ensino superior ocupam funções abaixo de sua qualificação, respondendo por mais de um terço dessa população. Entretanto de 2014 até o terceiro trimestre de 2018 observou-se uma queda de 4,6 p.p (pontos percentuais) dessa mão de obra qualificada subutilizada. Esta análise conclui que com a crise econômica dos últimos anos no Brasil, refletiu em um aumento na taxa de desocupação, o que, por conseguinte gerou ocupação de trabalhadores em funções abaixo de suas qualificações a fim de evitar o desemprego.

Junto com a informalidade do trabalho humano, surgem novos costumes e negócios com base nas mudanças dos hábitos de consumo do indivíduo, que muitas vezes são de maneira abrupta como é considerada a economia compartilhada por alguns autores. Por isso adiante discorreremos um pouco sobre essa forma de adquirir bens e serviços.



2.3 Economia Compartilhada

De acordo com Diniz, De Paiva, Silva (2017), o surgimento de novas tecnologias provocou uma brutal alteração nas relações de consumo baseada em novos negócios, nos quais há uma facilidade de comunicação entre indivíduos desconhecidos com objetivo de consumo através do compartilhamento de bens e serviços em uma colaboração como jamais se pensou. A economia compartilhada funciona a partir da interação de ganhadora entre pessoas físicas. De um lado um fornecedor de produto ou serviço ocioso oferece a quem é atraído por uma opção a mais de compra e muitas vezes a preço menor (DE OLIVEIRA, 2018).

A economia compartilhada surgiu na contramão da economia capitalista, pois sua existência nega o acúmulo de bens e prevalece o compartilhamento de produtos ou serviços entre as pessoas que dispõem de um bem ou serviço e aquelas que precisam consumir. Nessa dinâmica algumas empresas como o UBER e Airbnb crescem cada vez mais tendo como aliado o desenvolvimento tecnológico, pois facilita a aproximação da lógica de “oferta e demanda” (DA SILVA; SILVA; PALADINI, 2018).

Um dos benefícios advindos da economia do compartilhamento é a oportunidade de pequenos fornecedores enquanto pessoas físicas poderem oferecer produtos e serviços - uma relação de comercialização baseada na confiança mútua - e que possibilita o uso de bens já adquiridos antes ociosos, como instrumentos de fonte de renda (DE OLIVEIRA, 2018). Porém a falta de legislação específica para as novas atividades compartilhadas concebe situações melindrosas não somente ao Estado, mas também aos usuários, refletindo um cenário de mercado sensível que precisa ser repensado haja vista as mudanças no comportamento de consumo (MENDES, CEROY, 2015).

Além disso, esse fenômeno trouxe dentre outras coisas o surgimento de grandes empresas concentradoras de riqueza. Em decorrência dos ganhos financeiros por parte das plataformas digitais, pode-se afirmar que o UBER não se enquadra na economia de compartilhamento, pois não há a solidariedade - uma troca isenta de valores monetários - e sim prestação de serviços por parte dos motoristas sem a segurança que as leis trabalhistas oferecem aos empregados formais elevando o risco de um mercado com trabalho precário, que é a realização de atividades de caráter exploratório da mão de obra dos motoristas do aplicativo (RIBEIRO, 2016). Ribeiro (2016) vai mais além quando afirma que empresas como o UBER estão criando o "trabalho invisível" que pode ser compreendido, segundo



Gomes, Lima e Spaziani (2015) como uma discriminação pautada na profissão, seja por indiferenças ou pelo preconceito que resultam em uma invisibilidade do indivíduo que a exerce. Estes autores citam como exemplos profissionais como garis, segurança, cobradores de ônibus e outras que são desvalorizadas socialmente.

A partir do referencial teórico apresentado a respeito da plataforma UBER, trabalho humano, mercado informal e economia compartilhada constituíram um caminho que serve de base para a pesquisa de campo baseada em entrevistas narrativas com os motoristas do aplicativo UBER, e que serão apresentados a seguir na metodologia de pesquisa.

3. Metodologia de pesquisa

Inicialmente, foi realizada pesquisa bibliográfica em artigos e livros que denotam assuntos acerca do trabalho informal, economia de compartilhamento, e da plataforma UBER; dentro de uma perspectiva crítica, pois acredita-se que, toda e qualquer relação de trabalho humano apresenta dois lados, interesses distintos que devem ser questionados. Conforme De Faria (2009) a teoria crítica dentro do cenário organizacional amplia a visão do trabalho para além das atividades, das estruturas organizacionais, dos métodos de trabalho no intuito de desvelar o poder nas relações de trabalho, que remonta fatos históricos e dá continuidade a uma imposição ideológica, política, econômica e psicossocial.

Por isso, o presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa, cujo objetivo consiste em compreender o que leva o indivíduo a optar pela atividade de motorista de aplicativo UBER, a partir de material empírico coletado por meio de entrevistas narrativas com nove motoristas. Uma vez que, a entrevista narrativa reflete os fatos reais, que segundo Bauer e Gaskell (2002) trata-se de uma abordagem profunda do cotidiano através das falas do informante (o entrevistado) sem uma estruturação de perguntas que possam impedir a narração da história do fato gerador que interessa ao entrevistador.

As entrevistas foram realizadas no período de 01 a 13 de novembro de 2019, as mesmas aconteceram em diferentes locais na cidade de Uberlândia/MG. Com duração média de trinta minutos a uma hora, as entrevistas foram gravadas em aplicativo de celular e depois transcritas para o computador. Em um segundo momento cada entrevista foi



transcrita a fim de proceder as análises temática. Em um terceiro momento foi analisado cada entrevista, nas quais se verificou a frequência das questões levantadas tanto no que se refere ao motivo para começar na atividade de motorista da UBER, quanto as principais condições presentes na atividade.

Portanto, através das manifestações dos motoristas do aplicativo UBER foram estabelecidas as categorias; flexibilidade de horário, renda extra, desemprego, desvalorização do motorista, falta de segurança, ganhos em curto prazo, precarização do trabalho e ausência de direitos trabalhistas; conforme tabela 1. As quais foram verbalizadas nitidamente nas manifestações dos motoristas. Essas categorias se referem às motivações descritas pelos entrevistados que os levaram a aderir à atividade de motorista do aplicativo UBER, e as condições existentes no trabalho exercido. A seguir nos resultados e discussões discorreremos a respeito de cada uma delas utilizando citações diretas para maior compreensão.

Tabela 1 - Categorias de análise.

Motivos que levam à adesão do trabalhador	Flexibilidade de Horário	Bom... Primeiro que UBER te dá essa liberdade de você ter um horário... É livre pra você trabalhar
	Renda Extra	A UBER na verdade ela completa, complementa as minhas necessidades financeiras.
	Desemprego	O que me levou a trabalhar na UBER, nos aplicativos, é justamente uma primeira necessidade diante do mercado que tá em queda.
Condições de trabalho enfrentadas pelo motorista	Desvalorização do motorista	A gente que é motorista a gente não tem viabilidade do aplicativo em nada, eu não consigo ver a visualização da sua foto, que não aparece sua foto, não aparece se você é branco, preto, cor de rosa, azul, amarelo, laranja...
	Falta de segurança	Passei uns perrengue com passageiro e tudo mais, mas como se diz; bola pra frente, todo começo é difícil... Sem contar a segurança, porque eu já apanhei de passageiro; ela me bateu dentro do carro... cada dia é um dia, nem todo dia você vai pegar um passageiro 100%
	Ganhos em curto prazo	Ah! Eu quero passar um fim de semana em Caldas, beleza, eu trabalhei um fim de semana no aplicativo e recuperei, já arrecadei e vou fazer essa viagem.



	Precarização do trabalho	Fica muito iludido fica achando que é uma... É rentável, que dá... Na verdade é, tem que trabalhar, você tem que trabalhar quase 18 horas/dias para você né...
	Ausência de direitos Trabalhistas	Digamos que o dinheiro de dois/três dias de trabalho de Uber é só pra pagar um plano de saúde, eu vou ficar dependendo de UAI da vida? Não vou. Por que infelizmente a principal desvantagem por ser um mercado informal...

Fonte: elaboração própria

4. Resultados e Discussão

No que concerne à motivação dos motoristas para essa atividade, a flexibilidade de horário foi apontada por cinco dos nove entrevistados (que iremos tratar com nomes fictícios), que enxergam nessa atividade a possibilidade de uma fonte de renda aliada a possibilidade de outras atividades diárias conforme citado por João.

E também buscando um trabalho diferenciado, aonde eu pudesse me organizar em termo de tempo, otimizando a minha rotina, aproveitando os melhores horários, resumindo tendo a flexibilidade de horário.

E verificada também na fala de Pedro:

O UBER tem essa vantagem, de como te falei, de você trabalhar até tal hora, de você escolher seu horário, de você associar ele a sua necessidade.

E mais adiante percebemos que a necessidade de conciliar os estudos, por exemplo, fica evidente na fala de Tadeu:

Foi justamente a ter tempo, a flexibilidade de horário, porque assim, como técnico agropecuário, eu era supervisor de uma fazenda grande, e aí não tinha tempo pra estudar.

Já referente à renda extra, este motivo foi apontado por todos os motoristas entrevistados, podendo ser ilustrado através das falas de Clara:

Eu trabalho, eu tenho sociedade em uma loja de roupa, e sai exatamente para fazer UBER pra ajudar nessa parte da loja... Renda extra.

E de Mariana:

Essa atividade me traz uma renda que complementa os recursos que hoje eu tenho, e ainda tenho filha em faculdade... Né... E sou eu que banco, eu sou divorciada.



Por último, a questão do desemprego foi colocada por cinco motoristas, podendo ser evidenciado na fala de Miguel:

Eu, no meu caso é uma questão da minha idade, eu, por exemplo, mais de 50 anos, por mais que eu queira trabalhar de empregado numa empresa, a minha chance é bem pequena.

Assim como também relatado por João:

Bom... O que me levou a trabalhar na UBER, nos aplicativos, é justamente uma primeira necessidade diante do mercado que tá em queda, o mercado de trabalho tá em queda.

A partir dos discursos de diferentes atores dentro da atividade de motorista do aplicativo UBER, encontramos motivações distintas para exercer esse trabalho. No entanto, percebe-se que o aplicativo em questão oferece uma alternativa de renda que se adeque a determinada necessidade do indivíduo, seja ela de conciliar com outro trabalho ou estudos, seja para suprir a falta de emprego ou complemento de renda. Porém todos os motivos convergem para a necessidade de ter um trabalho; que segundo Rios e Rossler (2017) é uma atividade fundamental; que possibilita outras atividades, através de conhecimentos adquiridos e tais conhecimentos configuram em uma reformulação do psíquico do indivíduo trabalhador; possibilitando a sua formação como pessoa antes mesmo de seu direcionamento profissional. Como exemplo o motorista Tadeu que precisa ter flexibilidade de tempo para cursar a faculdade de farmácia. Além disso, podemos ratificar na fala Miguel, de 50 anos de idade, a teoria de Santos e Vasconcelos (2018) exposto neste trabalho que diz que: pessoas empobrecidas realizam atividades com fim de obter recursos para sobreviverem.

Além disso, com base nas idades e profissões dos motoristas podemos afirmar que o desemprego, e a necessidade de uma segunda atividade remunerada, está presente em diferentes perfis de trabalhadores, sejam eles mais novos como a empresária e estudante de 23 anos que tratamos com o nome de Clara, sejam eles mais experientes como a bancária aposentada de 51 anos, que denominamos de Mariana.

De posse das respostas acerca do objetivo dessa pesquisa que questiona os motivos que levam o trabalhador a se tornar motorista do aplicativo da UBER, observou-se através das entrevistas narrativas as condições enfrentadas no contexto da informalidade. Portanto, é válido citar percepções dos entrevistados frente aos anseios da atividade que são: a desvalorização do motorista; a falta de segurança; os ganhos financeiros em curto prazo; a



precarização do trabalho dentro da informalidade, e a ausência de direitos trabalhistas. Tais questões levantadas pelos motoristas se repetiram ao longo desse período de investigação que trouxe o olhar do trabalhador informal frente à atividade e a plataforma UBER.

Ao se tratar de trabalho informal podemos destacar diversos temas que precisam ser discutidos de forma ampla na sociedade. No caso do trabalho em questão a desvalorização do motorista foi mencionada através dos depoimentos de oito dos nove entrevistados e que pode ser ilustrado nos trechos das falas de Thaís, Murilo e Mariana respectivamente:

A expectativa maior, no geral, seria a valorização, a gente não tem... Dos aplicativos com a gente, não precisa ter vínculo, nem penso isso... Eu penso assim, eu acho que pra você num carro, pra você ver eu estou nesse carro aí, você pegar uma corrida de 5,60 você não acha que é um absurdo, é um carrão, um carro de luxo, um carro bacana...

E as plataformas não reavalia, não te questiona, ela não te manda um feedback ela deveria mandar um feedback, já que ela não quer que o passageiro não seja exposto quando ele reclama, que ela manda um feedback, falar: Olha, passageiro fez reclamação x, x, x né gostaríamos de entender o que houve nessa viagem. Quais os procedimentos foram adotados? Pra poder ela dar um feedback e melhorar a qualidade dos motoristas, porque isso ela também melhora a qualidade dos motoristas, porque não é só ... as vezes a questão de ética, moral e comportamento ela as vezes cai no motoristas também porque as vezes ele falta com isso, e ele também deveria receber esse manual de instrução.

Intrínseco a isso percebemos outra questão recorrente nos relatos destes indivíduos que é a segurança:

Assalto, já me tentaram, só que eu conseguir correr, porque eu estava com os vidros fechados, o rapaz me parou no sinal, eu estava com o carro parado, de madrugada, dois de moto, parou no meu lado, bateu com o revólver no meu vidro, no que eu olhei, assustei e acelerei, mas nunca fui assaltado

Eu optei por trabalhar só durante o dia, a cidade é uma cidade perigosa, não é mil maravilhas, então eu optei trabalhar só durante o dia, porque você vê o passageiro de longe, você vê a forma que ele tá agindo, tem como você saber se aquele passageiro é um passageiro legal pra você pegar ou não, e a noite você não tem toda essa visibilidade. Porque o aplicativo em si pra mim, ele não te trás segurança nenhuma, por isso eu parei de rodar com a UBER há mais ou menos uns cinco, seis meses, porque a UBER ela não te mostra o destino do passageiro, hoje eu fiquei sabendo que mostra se o passageiro é frequente ou não, então a gente ficava assim – Ah, é estrela baixa curva de risco, eu não vou pegar porque vai dá



problema. Então a gente ficava naquele método das estrelinhas, se tem muita estrela eu pego, se tem pouca estrela tô fora, não vou buscar.

Contudo, apesar das dificuldades enfrentadas pelos motoristas, os mesmos reconhecem que o seu trabalho em relação ao tempo que exercem a atividade diariamente, lhe rende ganhos em curto prazo, e que possibilita suprir suas necessidades diárias e de lazer;

Ser motorista de aplicativo da UBER, ela te dá uma comodidade de nunca ficar sem dinheiro, todos os dias que você sai para trabalhar você sempre recebe alguma coisa para qualquer corrida que você faz, então é uma garantia que você tem que você vai ter o dinheiro naquele dia, é diferente de outros empregos que você trabalha recebendo um valor bruto, um montante num certo dia, que você faz compromisso, por exemplo, com um salário, que você sai pode fazer as compras, pagar as contas e lida com esse valor até final do mês.

Segundo que te dá um dinheiro honesto, mesmo que pouco, mas honesto e dentro da sua necessidade ele acaba te atendendo.

Eu nesse momento eu vou continuar como motorista de aplicativo, dada a autonomia que ela me dá, a autonomia de trabalho, autonomia até financeira, nunca tive essa experiência, de todos os dias você chegar com dinheiro em casa, de você terminar o trabalho passar no supermercado, passar na padaria, e pagar com o dinheiro do seu trabalho, daquele dia, então essa experiência tem em agradado muito.

Entretanto essa rapidez de retorno financeiro tem um “preço” que muitas vezes sacrifica a saúde dessas pessoas que precisam trabalhar mais de oito horas por dia para conseguir garantir muito além do que a compra de alimento ou uma viagem, conseguir o sustento da família e pagar os custos com manutenção do carro, e outras despesas no longo prazo:

Só que no final do mês se você trabalhar só de UBER é o que eu falei logo no início, se você quer ter uma vida mais ou menos com o UBER, tem que começar às seis da manhã e terminar às doze horas da noite, todos os dias, segunda a sábado, e descansar ou de terça a.. De quarta a domingo... A segunda, folgando na terça que é um dia mais, de menor movimento terça-feira, nem o domingo o cara pode folgar. Porque o domingo é um dia que realmente precisa.

Fica sentado num banco num carro por volta de 12/13 horas, você tá morrendo de vontade de ir no banheiro, você não tem a menor condição porque o trem não deixa. A hora que você parou o aplicativo, que você tá terminando a corrida, “tum”, cai outra. E assim sucessivamente a hora que você vê você conseguiu o



montante que você queria, só que você também tá exausto porque eu não consegui ir no banheiro, eu não consegui tomar um café, eu não consegui tomar uma água

Pode-se observar até o momento que as condições expostas são características de um trabalho informal, no qual todo esforço produzido para seu benefício de renda corre um sério risco de sair do controle e custar a saúde do trabalhador, o qual futuramente não é assistido pelo estado através de direitos trabalhistas. Diante dessas questões verificamos abaixo o que pensam esses trabalhadores quanto ao assunto:

A UBER proporciona um trabalho flexível, só que não dá o suporte; carro, manutenção, auxílio de cesta, contribuição, FGTS, férias... ... Vai ter uma oportunidade de um ganho maior que alguns empregos hoje, base salario mínimo, mas vai ter que abrir mão de muita coisa, por exemplo, carga horaria, que a UBER não proporciona isso, para você receber mais, você vai ter que trabalhar mais. Todos os seus direitos trabalhistas que você não tem, vai ser por conta própria. porque dentro da regulamentação das leis, ele tá ok, só que por outro lado entre aspas também ele está informal, por que o município não tem legislação adequada pra gente se regulamentar e sair da informalidade. Você concorda comigo que seu eu trabalhar dentro da legalidade tudo bunitinho, eu pagando ISS, que seja que eu tenha que abrir um MEI, uma empresa bunitinho, que eu faça emissão de notas, que eu possa transportar pessoas além de... Pelo aplicativo como uma mini transportadora, um projeto de transportadora, seria mais viável pra mim que eu estaria assegurada por que se eu sofrer um acidente, eu posso acionar o INSS, eu tenho auxilio doença.

Após analisarmos as entrevistas narrativas através de trechos citados acima, podemos fazer um contraponto dos resultados da pesquisa com o referencial teórico, corroborando a ideia de que apesar de uma mudança na estrutura de trabalho, os ganhos recebidos pelas novas atividades não são suficientes para sustentar uma vida digna, garantindo apenas a subsistência dos mesmos (GAMBA; PIRES, 2016). Também podemos interpretar de posse das narrativas que pessoas sem características de vulnerabilidade socioeconômica, e com curso superior, com crescimento profissional qualificado, passam também a exercer trabalhos ditos precários (SANTOS; VASCONCELOS, 2018). Uma vez que, os que mencionaram serem motivados por uma renda extra, são indivíduos com uma formação profissional variada que utilizam seu automóvel como instrumento de trabalho configurando o retrato das necessidades de indivíduos que precisam enveredar pelo



caminho da informalidade para ter não somente um incremento na renda, como também o seu sustento e de sua família.

Dentro dessa precariedade do trabalho informal, os motoristas salientam situações de risco à sua segurança e a falta de respaldo junto à plataforma UBER. Um reflexo exposto anteriormente por Mendes e Ceroy (2015) que diz que a falta de legislação específica para as novas atividades compartilhadas concebe situações melindrosas não somente ao Estado, mas também aos usuários, refletindo um cenário de mercado sensível que precisa ser repensado haja vista as mudanças no comportamento de consumo.

Podemos também observar que existe uma preocupação desses trabalhadores entrevistados com seus direitos trabalhistas quando se observa que alguns deles preocupam-se com a aposentadoria ao contribuírem com uma previdência privada tendo em vista que no mercado informal não há arrecadação ao passo que a informalidade não configura também a regulação de direitos e deveres trabalhistas (ROMANELLO, 2016).

5. Conclusão

A partir do objetivo proposto nesse artigo que consistiu em compreender os motivos que levam um indivíduo a adotar o trabalho de motorista de aplicativo UBER foi realizada análise temática de depoimentos de motoristas obtidos por meio de entrevista narrativa e que retrata a visão dos motoristas que muitas vezes é deixada de lado frente aos benefícios organizacionais e da facilidade de transportes de passageiros, a exemplo, da sua desvalorização, da falta de segurança e outros resultados que mostram que por trás de um aplicativo de mobilidade urbana existem anseios, arestas a se aparar para dar qualidade nas condições de trabalho a esses motoristas.

A temática da informalidade da atividade de motorista de aplicativo UBER não se torna conclusiva neste artigo, ao contrário, é preciso dar mais visibilidade a esses trabalhadores através de produções científicas posteriores, sobretudo com a finalidade de alertar as plataformas e poder público das necessidades latentes desses trabalhadores que uma vez compreendidas poderão contribuir para a melhoria das condições de trabalho da categoria.

Foi possível compreender por meio dessa pesquisa que a atividade de motorista de aplicativo, além de ser uma nova profissão da economia brasileira e mundial, trás consigo questões sociais e políticas que devem ser revistas como a informalidade do trabalho, regulamentação trabalhista, além da segurança dos motoristas ao compartilharem seus



carros a fim de um trabalho que beneficia não somente a ele, mas a sociedade que o utiliza diretamente como passageiro, ou indiretamente como o comércio de pneus, combustível, venda de automóveis, e outros que atendem as necessidades desses trabalhadores que pedem por mudanças para que continuem fomentando a economia da sua cidade e do país.

6. Referências

BOAS, Gustavo Di Lorenzo; DE ANDRADE, Amélia Cabral Campos; MARTINS, Luís Eduardo Moreira. *Reforma da Previdência como um problema de saúde pública*. Disponível em: <<file:///C:/Users/D%C3%AAnio/Downloads/3940-13993-1-PB.pdf>>. Acesso em 23 out. 2019.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. *Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som*. Petrópolis: Vozes, 2003.

COSTA, Marcia da Silva; DE LIMA, Thales Batista. *Trabalho Informal: Uma Revisão Sistemática da Literatura Brasileira na Área de Administração entre 2004 e 2013*. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-39512016000200310&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 09 out. 2019.

DA SILVA, Renata Pizoni; PALADINI, Edson Pacheco; SILVA, Lúcia Ghizoni Pereira. *Economia Compartilhada: Gestão da Qualidade Aplicado a uma Empresa do Ramo de Delivery de Comida*. Disponível em: <http://fumeec.br/revistas/pretexto/article/view/5299/artigo_4_2_2018.pdf> Acesso em 09 out. 2019.

DEDECCA, Cláudio Salvadori. *Notas sobre a Evolução do Mercado de Trabalho no Brasil*. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rep/v25n1/1809-4538-rep-25-01-113.pdf>>. Acesso em 15 out. 2019.

DE FARIA, José Henrique. *Teoria crítica em estudo organizacionais no Brasil: o estado da arte*. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/viewFile/5396/4130>>. Acesso em 15 de nov. 2019

DE OLIVEIRA, Fernando Bianchini. *A Regulação do Mercado de Economia Compartilhada*. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/12953/1/21407771.pdf>> Acesso em: 08 out. 2019.

DINIZ, Gustavo Saad; DE PAIVA, Matheus Silva; SILVA, Raphael Andrade. *Desafios Jurídico-Regulatórios e Economia Compartilhada: Elementos para uma Reflexão Crítica*. Disponível em: <



<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/iuris/article/view/27272/21300>>. Acesso em: 25 out.2019.

FERREIRA, Oséias Soares; VICENTE, Zuleica Cristina Mizael. *Capitalismo Financeiro. Globalização e Transformações no Mundo do Trabalho*. Disponível em: <<http://www.pensaracademico.facig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/22/25>>. Acesso em 28 out. 2019.

GAMBA, Juliane Caravieri Martins; PIRES, Júlio Manuel. *O Trabalho Humano na América Latina: Evolução Histórica e Condições Atuais*. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/prolam/article/view/110375/114106>>. Acesso em 15 out. 2019.

GOMES, Josenir Pereira de Sousa; LIMA, Évelin Reis; SPAZIANI, Luís Carlos. *Invisibilidade Pública: Um estudo sobre profissionais considerados invisíveis no ambiente organizacional*. Disponível em: <http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais_simposio/arquivos_up/documentos/artigos/464d5b59d140cb4b563947c9cb421b12.pdf>. Acesso em 03 nov. 2019.

IBGE. (27 de 09 de 2019). *Desemprego cai para 11,8% com informalidade atingindo maior nível da série histórica*. Disponível em IBGE: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/25534-desemprego-cai-para-11-8-com-informalidade-atingindo-maior-nivel-da-serie-historica>>. Acesso em 27 nov. 2019

IPEA. (2018). *A evolução da população ocupada com nível superior no mercado de trabalho*. Disponível em Carta de Conjuntura: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/181211_cc41_nota_tecnica_mercado_de_trabalho.pdf>. Acesso em 05 de nov. 2019

IPEA. (21 de 10 de 2019). *Informais contribuíram para redução da taxa de desocupados entre 2017 e 2018*. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=35116>. Acesso em 26 de nov. 2019.

IPEA. (18 de 06 de 2019). *Número de desempregados de longo prazo cresce 42,4% em quatro anos*. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34817> Acesso em 26 de nov. 2019.

WISNIEWSKI, Paula Caroline; ESPOSITO, Luís Alberto. *Mobilidade Urbana e o Caso Uber: Aspectos Jurídicos e Sociais da Startup*. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/150_573.pdf>. Acesso em 11 out. 2019



MENDES, Francisco Schertel; CEROY, Frederico Meinberg. *Economia Compartilhada e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: Uma proposta de marco legal*. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/516690/TD185-Francisco%20Schertel%20Mendes%20e%20Frederico%20Meinberg%20Ceroy.pdf?sequence=1>>. Acesso em 08 out. 2019.

NASCIMENTO, Diandra Rodrigues. *Abordagem Sobre a Reforma Trabalhista: Aspectos Jurídicos da Flexibilização e Desregulamentação da Legislação Laboral no Brasil*. Disponível em: <https://juslaboris.tst.jus.br/bitstream/handle/20.500.12178/145533/2018_nascimento_dian_dra_abordagem_reforma.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 out. 2019.

RIOS, Camila Fernanda Moro, ROSSLER, João Henrique. *O Trabalho como Atividade Principal no Desenvolvimento Psíquico do Indivíduo Adulto*. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/PsicolEstud/article/view/37465/pdf>> Acesso em 18 out. 2019.

RIBEIRO, Bruno Santos. *Princípios e Desafios para Regulação da Economia do Compartilhamento, com Substrato da Teoria Responsiva e Enfoque na Atuação do Aplicativo UBER*. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14214/1/2016_BrunoSantosRibeiro_tcc.pdf>. Acesso em: 07 out. 2019.

ROMANELLO, Michele. *Análise exploratória sobre as causas da redução da informalidade no Brasil na década de 2000*. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/2175-8085.2016v19n1p73/34309>>. Acesso em 23 out. 2019.

SANTOS, Breno Bittencourt; VASCONCELOS, Valtemira Mendes. *Fatores Socioeconômicos e Demográficos Associados ao Trabalho Informal: O caso de Toritama, Pernambuco, Brasil*. Disponível em: <<http://www.contemporanea.ufscar.br/index.php/contemporanea/article/view/665/253>> Acesso: 09 out. 2019.

SOUSA, Antônio Fabiano Araújo. *UBER: Uma Nova Experiência de Consumo*. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/7638/1/21262517.pdf>>. Acesso: 08 out. 2019.

STAKER, Robert E. *Pesquisa Qualitativa: Estudando como as Coisas Funcionam*. São Paulo: Artmed, 2011.

TEIXEIRA, Déa Lúcia Pimentel; DE SOUZA, Maria Carolina A. F. *Organização do processo de trabalho na evolução do capitalismo*. Disponível em:



<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003475901985000400007&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em 15 out. 2019.



Workshop em Análise e Desenvolvimento de Sistemas





APLICAÇÃO DA ARQUITETURA *BLOCKCHAIN* NA RASTREABILIDADE DE TOMATES PARA COOPERATIVAS DE PEQUENOS PRODUTORES NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI – MG

Alexandre C. R. Pereira¹; Nélcio Alves²;

¹Bacharel em Engenharia Elétrica, Especialista em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, alexandregrp202@gmail.com, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Rua Blanche Galassi, 150, Altamira, Uberlândia – MG.

²Doutor em Engenharia de Software, nelio@iftm.edu.br, Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila, 2121 - Santa Mônica, Uberlândia - MG

Resumo: Nas cadeias produtivas, a transparência e a rastreabilidade estão ganhando atenção dos clientes na hora da compra ou não de um produto. Uma nova tecnologia que tem mostrado um grande potencial em garantir tais condições é a *blockchain*. O objetivo deste trabalho é descrever o modelo lógico de um sistema baseado em arquitetura *Blockchain* e implantação deste novo sistema dentro das cooperativas de tomates no município de Araguari-MG. Para isto foi utilizado a metodologia de *Design Science*, baseada na identificação e descrição do problema, seguido da demonstração e desenvolvimento de um novo modelo de sistema que abrange a solução para o problema, neste caso, tomado como base o *Blockchain*. O novo sistema terá três módulos que trabalhado conjuntamente, sendo eles: web, *cloud computing* e aplicativo Android. O módulo web é responsável pelo *input* de informações pelos cooperados segundo a IN nº 2, de 7 de fevereiro de 2018; o *cloud computing* pelo microsserviço de *blockchain* responsável pelas assinaturas em *hash* dos blocos portadores da rastreabilidade; e o aplicativo para visualização da rastreabilidade pelo cliente final. O estudo mostrou que o novo sistema possibilitará confiabilidade e integridade de toda rastreabilidade do produto.

Palavras-chave: Rastreamento; Agricultura; Programação; Software.

1. Introdução

A utilização de novas tecnologias da informação aplicadas à rastreabilidade de tomate pelas cooperativas de produtores desta fruta é o ponto inicial desta pesquisa. A rastreabilidade é um conceito que envolve os mais diferentes tipos de atividades, sendo meio pelo qual é descrito e seguido o caminho de um determinado elemento físico ou abstrato. A rastreabilidade *forward* é realizada a partir da origem do produto, seu



desenvolvimento e utilização pelo consumidor final, já a rastreabilidade *backward* ocorre de maneira inversa (MOHAN; RAMESH, 2002).

Para garantir a segurança alimentar, o governo brasileiro criou a Instrução normativa conjunta nº 2, de 7 de fevereiro de 2018 (ANVISA, 2018) que torna obrigatório a rastreabilidade hortifrúti do produtor ao consumidor final, tendo entrada em vigor no mês de agosto de 2018 com prazo de até 720 dias para sua consolidação e implantação da rastreabilidade pelas empresas produtoras da linha hortifrúti. A legislação veio para desenvolver a cadeia produtiva de vegetais frescos no Brasil e reflete a tendência que o mercado de FLV (*frutas, legumes e verduras*) tem seguido nos últimos anos, melhorando a qualidade dos processos e a gestão agrícola. Tais melhorias resultam em relações mais transparentes, com um produto de melhor qualidade e um valor superior para o consumidor final que exige do segmento varejista um produto melhor, mais fresco e seguro. Pequenos produtores possuem cooperativas para melhorar sua competitividade no mercado e carecem de sistemas para que tal procedimento (rastreabilidade) seja realizado. Com base nisso, é fundamental o desenvolvimento de sistemas que auxiliem microempresas, assegurando sua sobrevivência no mercado.

Na informática, uma vasta gama de ferramentas é capaz de rastrear produtos, seja através do banco de dados e seus *logs* ou a engenharia de software através da aquisição de requisitos até a produção do software final. Com relação ao universo da alimentação, nos últimos anos surgiram diversos dispositivos e sistemas que possibilitam identificar e armazenar a vida de um produto, seja através de *QR code*, códigos de barras, etc. Todavia, recentemente a tecnologia que tem chamado bastante atenção pelos profissionais de TI é o *Blockchain*, pois garante uma rastreabilidade transparente e segura (MOHAN; RAMESH, 2002; KONDO, 2007; JEPSSON; OLSSON, 2017).

O *Blockchain* armazena dados e informações em blocos de um determinado registro cronologicamente, aplicando métodos criptográficos matemáticos que tornam os dados dos blocos praticamente impossíveis de serem quebrados, removidos ou alterados (NAKAMOTO, 2008). Toda informação de transação e operação ocorrida na rede é armazenada por meio de blocos encadeados, construindo uma corrente de dados. Deste conceito é que surgiu o termo *Blockchain*. Além disso, todos os participantes da rede



possuem uma cópia desta corrente que é atualizada toda vez que um novo bloco de informação é adicionado a ela (SWAIN, 2015; TSAL, 2016).

O objetivo deste trabalho é descrever o modelo lógico de um sistema baseado em arquitetura *Blockchain*; e como realizar implantação deste novo sistema dentro das cooperativas de tomates no município de Araguari-MG. Em outras palavras, este trabalho tem o objetivo de responder a seguinte questão de pesquisa: como a arquitetura *Blockchain* aplicada a um sistema de informações pode contribuir para a rastreabilidade de tomates no contexto do município de Araguari-MG?

O restante deste artigo é organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma revisão de conceitos relacionados a este estudo; a Seção 3 apresenta o material e métodos de pesquisa; a Seção 4 apresenta a descrição da proposta e o modelo lógico de *blockchain* para rastreabilidade de tomates; e a Seção 5 apresenta a conclusão do estudo.

2. Rastreabilidade em cadeias produtivas de frutas

Nesta seção serão descritos brevemente os principais conceitos relacionados a este estudo.

2.1. Rastreabilidade em cadeias produtivas de frutas

As frutas, ao chegarem às gôndolas dos supermercados, quase sempre perdem a sua rastreabilidade devido a serem de vários produtores e estarem misturadas e serem vendidas a granel. Todavia, a fim de garantir a segurança alimentar, o governo cria leis e mecanismos para a produção de produtos alimentares, dentre eles a rastreabilidade. Logo, a rastreabilidade destes produtos possui o objetivo de certificar aos envolvidos da cadeia produtiva, em especial os consumidores, de que tais normas estão sendo cumpridas. De acordo com o artigo nº 4 da norma técnica NT/SES nº 01/2005 (ANVISA, 2005) deveria haver a indicação de onde o produto procede. Em 2018, para garantir a segurança alimentar e obrigar as empresas a apresentarem aos consumidores a vida do alimento que estão comprando, o governo brasileiro criou a Instrução normativa conjunta nº 2, de 7



de fevereiro de 2018 que torna obrigatório a rastreabilidade hortifrúti do produtor ao consumidor final.

A garantia de qualidade do produto final ao ser entregue aos consumidores e clientes tem sido a maior preocupação das empresas e cooperativas de produtos alimentares atualmente. Neste sentido a tecnologia da informação é uma aliada, pois têm sido criadas ferramentas para a rastreabilidade de hortaliças frescas, sendo o sistema mais utilizado atualmente o de códigos de barra (MORETTI; MATTOS, 2007). Recentemente, o surgimento da tecnologia *Blockchain*, devido sua segurança no envio e validação de informações, tem levado cada vez mais empresas a utilizá-la como forma garantir a rastreabilidade de alimentos.

2.2. Blockchain

O *blockchain* é uma tecnologia de banco de dados distribuída, construído em uma forma de lista imutável de operações rotuladas por um determinado tempo sendo posteriormente encapsuladas e criptografadas assimetricamente em blocos de dados encadeados, formando uma corrente de informações (YLI-HUUMO et al., 2016). Cada bloco da corrente possui referência no bloco anterior cronologicamente, sendo aumentada a cada adição de nova informação [Tian 2016]. Uma visão geral do processo é mostrada na Figura 1.

A estrutura do *Blockchain* possibilita que diferentes usuários realizem transações entre si e todos os participantes da rede validem a informação como verdadeira por meio de uma rede de computadores e elementos de criptografados (NAKAMOTO, 2008). Cada bloco é adicionado a um *hash* do bloco anterior, não sendo possível sua modificação já que tal ação acarretaria na mudança de toda a estrutura dos demais blocos da corrente. Nesse sentido o *Blockchain* se fundamenta em 4 pilares sendo eles: segurança, arquitetura descentralizada, integridade de dados e imutabilidade (BRAGA, 2017).

Os blocos são formados por metadados que possibilitam seu encadeamento de forma cronológica de todas as operações adicionadas ao bloco, que possui dois elementos principais, sendo eles o cabeçalho e o registro da transação. Cada bloco do *blockchain*



possui o *hash*, *timestamp*, nonce e conteúdo. O *hash* do bloco anterior como meio de conexão entre os blocos, além disso é o meio de detecção de alteração na cadeia do *Blockchain*; *timestamp*, responsável pelo registro da data e hora que o bloco foi adicionado ao *chain*; e nonce, sendo um número arbitrário que só pode ser usado uma vez para criação do *hash* do bloco a ser adicionado, por fim todas essas variáveis são concatenadas e criptografadas gerando o *hash* do novo bloco inserido no *chain* (Braga, 2017) em um determinado nível de dificuldade. A Dificuldade de mineração é o grau que determina o quão difícil é para os mineradores, em termos de *poder de hash* (e, portanto, também de *tempo*), encontrar um *hash* qualificado, também conhecido como assinatura, para seu bloco (um bloco de transações precisa de um *hash* qualificado para ser verificado e adicionado ao blockchain) (JIMI, 2018). A Figura 2 ilustra simplificada esta estrutura.



Figura 1. Funcionamento da *Blockchain*. Fonte: Otubo (2019).



Figura 2. Modelo simplificado de blocos de *Blockchain*. Fonte: Junges (2018)

3. Material e Métodos

A pesquisa é baseada em *Design Science Research (DSR)* (MARCH; STOREY, 2007). Particularmente, no desenvolvimento de um modelo de sistema de informação que busca apresentar como o *Blockchain* é capaz de resolver desafios de integridade como a rastreabilidade hortifrúti, e garantir a qualidade da informação no modelo de negócio que poderá ser adotado por cooperativas de tomate da região.

A *Design Science* é uma metodologia de pesquisa proposta por Herbert Simon para dar apoio ao desenvolvimento de pesquisas direcionado à prescrição de soluções e ao projeto de protótipos, sendo muito utilizada em áreas como gestão, tecnologia da informação e engenharias (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

Nesta pesquisa, haverá três passos com relação à DSR aplicada à Tecnologia de Informação, sendo: (I) identificação e descrição objetiva de um determinado problema gerencial de TI importante; (II) demonstração novas soluções na base de conhecimento de Sistema de informação existente; (III) desenvolvimento e apresentação de um novo paradigma de TI que abrange o problema, neste caso, tomado como base o *Blockchain*, com artefato do modelo lógico representativo do sistema, protótipos de interfaces gráficas e protótipo de sistema.

4. Resultados e Discussão

O novo sistema terá três módulos que trabalham harmonicamente entre si, sendo eles: web, *cloud computing* com microserviço de *blockchain* e aplicativo Android. O



módulo *web* é responsável pelo *input* de dados e informações pelos administradores/colaboradores da cooperativa de acordo com a IN nº 2, de 7 de fevereiro de 2018 (ANVISA, 2018) com relação ao produtor, fazenda, distribuidor, cliente, lote, classificação de lote, insumos de produção, relatórios, emissão de etiqueta *QR code* para rastreamento do produtor. O microsserviço de *Blockchain* será em ambiente computacional em nuvem também conhecido de *cloud computing* na plataforma, oferecendo uma maior segurança ao sistema, já que estará protegido de circunstâncias de risco local, como perda de informações, falta de energia, acessos indevidos, possíveis ataques, dentre outros. A combinação utilizando *Blockchain* e *cloud computing* eleva os níveis de segurança em função das características inerentes em cada uma destas tecnologias (PARK; PARK, 2017). A figura 3 a seguir apresenta a arquitetura do sistema.

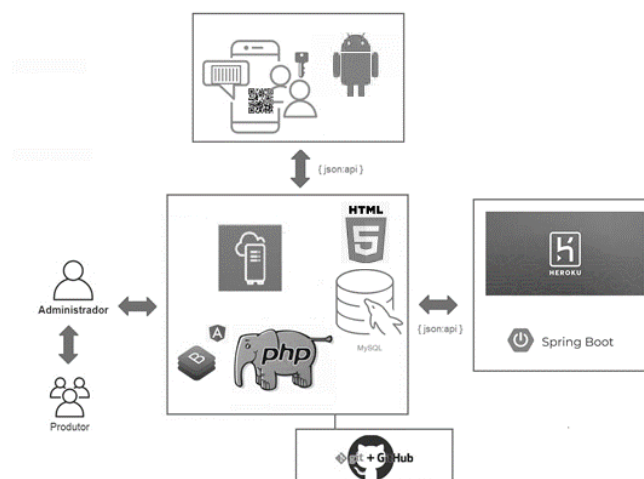


Figura 3 a arquitetura do sistema

Todo o processo de rastreabilidade *blockchain* do produto inicia-se no módulo web onde é necessário a realização do cadastro de usuário que lançará os dados referente ao produto no sistema. Além disso há neste módulo, a aba de cadastro de produtor e fazenda, ou seja, cadastro dos responsáveis pela produção do produto tomate. Há também o cadastro de distribuidor e cliente, ou seja, respectivamente, responsáveis pela distribuição do produto e compradores da mercadoria. Em seguida há o cadastro de lote, onde é realizado o cadastramento do número do lote, cultivar, classificação do produto, quantidade deste e insumos aplicado na produção dos tomates. Por fim, o link de cadastro de vendas é onde o usuário irá cadastrar o número da venda, o valor de negociação, para qual cliente será



vendido o lote e qual distribuidor é responsável pela entrega do lote ao cliente comprador, além disso quais os lotes que farão parte da venda, sendo neste ponto que o sistema irá chamar o microserviço de *blockchain* na nuvem para criptografar os dados referente ao produtor, fazenda produtora, distribuidor, cliente, lote e venda, previamente cadastros, gerando assim o *hash* do bloco que irá compor a *chain*. É importante ressaltar que todo cliente possui sua carteira identificada pelo id de cadastro do cliente, ou seja, cada cliente possui sua *chain* evitando que os dados de clientes se misturem dentro de uma mesma *chain*. Na Figura 4 abaixo é possível visualizar blocos de um *blockchain* do sistema em questão.

```
Bloco minerados: 000023a0721c65c2d73faf4b39128158041ca68e814c79b1b3a4729d89070b8e  {
  "chain": [
    {
      "nonce": 0,
      "timestamp": 1574219183,
      "data": "Genesis Bloco",
      "previousHash": null,
      "hash": "0ac4851c3ce9caf0c746b84797cefb0b254093085cf3c97c658c691b110dfad"
    },
    {
      "nonce": 170465,
      "timestamp": 1573943747,
      "data": "{\n  \"idlotevendido\": \"7\", \n  \"venda\": \"V-1\", \n  \"lote\": \"L-2\", \n  \"cultivar\": \"Tomate Cereja\", \n  \"grupodolote\": \"Oblongo\", \n  \"cordolote\": \"Verde\", \n  \"categoriadolote\": \"Extra\", \n  \"calibredolote\": \"5.00\", \n  \"insumosdolote\": \"Teste 2\", \n  \"quantidadelotevendido\": \"123.00\", \n  \"safra\": \"2019\", \n  \"datacadastrovendadolote\": \"2019-11-16 23:35:47\", \n  \"qtdvendido\": \"123.00\", \n  \"produtor\": \"Alexandre Cristóvão Rodrigues Pereira\", \n  \"fazenda\": \"Fazenda Rural\", \n  \"inscricaoestadualfazenda\": \"01234567\", \n  \"cnpjfazenda\": \"12345678910111\", \n  \"cgcfazenda\": \"MG123456\", \n  \"ccirfazenda\": \"01234567896541\", \n  \"enderecofazenda\": \"Zona Rural\", \n  \"cidadefazenda\": \"Araguari\", \n  \"estadodafazenda\": \"Minas Gerais\", \n  \"telefonefazenda\": \"03432426942\", \n  \"cepfazenda\": \"38440000\", \n  \"fazendalatitude\": \"-18.710789\", \n  \"fazendalongitude\": \"-48.201339\", \n  \"distribuidor\": \"CooperTomate\", \n  \"cnpjdistribuidor\": \"45678912301234\", \n  \"iedistribuidor\": \"6543217\", \n  \"enderecodistribuidor\": \"Rua Floriano Peixoto\", \n  \"numerodistribuidor\": \"1560\", \n  \"bairrodistribuidor\": \"Santa Terezinha\", \n  \"cidadedistribuidor\": \"Araguari\", \n  \"estadodistribuidor\": \"Minas Gerais\", \n  \"telefonedistribuidor\": \"3436541230\", \n  \"distribuidorlatitude\": \"-18.644728\", \n  \"distribuidorlongitude\": \"-48.196863\", \n  \"cliente\": \"Mercado União\", \n  \"cnpjcliente\": \"98765432103214\", \n  \"iecliente\": \"04561237\", \n  \"enderecocliente\": \"Avenida principal\", \n  \"numerocliente\": \"00123\", \n  \"bairrocliente\": \"Centro\", \n  \"cidadecliente\": \"Araguari\", \n  \"estadocliente\": \"Minas Gerais\", \n  \"cepcliente\": \"38445020\", \n  \"telefonecliente\": \"03432623455\", \n  \"clientelatitude\": \"-18.640552\", \n  \"clientelongitude\": \"-48.196534\", \n  \"previousHash\": \"0ac4851c3ce9caf0c746b84797cefb0b254093085cf3c97c658c691b110dfad\", \n  \"hash\": \"000023a0721c65c2d73faf4b39128158041ca68e814c79b1b3a4729d89070b8e\"
    },
  ],
  "difficulty": 4
}
```

Figura 4. Blocos da *chain* do sistema. Fonte: Adaptado pelo autor.



Há dois blocos, sendo o primeiro bloco chamado de gênese bloco, visto que é o início da corrente, contendo um nonce igual a 0, um timestamp, o *data* informando que é o bloco gênese, o *previous hash null* visto que não há blocos anteriores a cadeia para se ter um hash anterior e o *hash* final do próprio bloco formado pelo *nonce*, *timestamp*, *data* e *previousHash*. Já o segundo bloco seria o primeiro item de venda de tomates para um determinado cliente, sendo formado por um nonce igual a 90220, um timestamp correspondente ao dia de cadastro da venda, o *data*, ou seja, dados de toda a rastreabilidade do lote vendido, o *previous hash* sendo o *hash* do bloco gênese, e por fim seu próprio *hash*, gerado a partir das informações prévias formando assim por diante a corrente ou *chain*. Os dados armazenados na variável *data* do bloco devem seguir a normativa do governo IN nº 2, de 7 de fevereiro de 2018 (ANVISA, 2018) onde diz ser obrigatório armazenar as seguintes informações conforme a Quadro 1 e Quadro 2 a seguir:

Quadro 1. Informações obrigatórias do ente anterior na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas.

1 – Informações sobre o Produto Vegetal	
1.1 – Nome do produto vegetal:	1.2 – Variedade ou cultivar:
1.3 – Quantidade do produto recebido:	1.4 – Identificação do lote:
1.5 – Data de recebimento do produto vegetal;	
2 – Informações do fornecedor:	
2.1 – Nome ou razão social:	2.2 – CPF, IE ou CNPJ ou CGC/MAPA:
2.3 – Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR:	

Quadro 2. Informações obrigatórias do ente posterior na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas.

1 – Informações sobre o Produto Vegetal:	
1.1 – Nome do produto:	1.2 – Variedade ou cultivar:
1.3 – Quantidade do produto expedido:	1.4 – Identificação do lote:
1.6 -Data de expedição do produto vegetal:	



2 – Informações do Comprador:	
2.1 – Nome ou Razão social:	2.2 – CPF, IE ou CNPJ ou CGC/MAPA:
2.3 – Endereço Completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR:	

Os blocos ao serem gerados seguem para todos os computadores envolvidos no processo de rastreabilidade, ou seja, os dados do sistema são distribuídos, passando cópias da cadeia de blocos a todos atores da movimentação, fornecendo assim várias fontes de verificação e validação da chain. Sendo assim todos os participantes da rede estão observando as transações que ocorrem entre os entes trazendo maior confiabilidade, transparência e segurança de dados.

O grande diferencial deste modelo de rastreabilidade é que o microserviço de *blockchain* em *cloud computing* é responsável por gerar o bloco de informações da venda do lote e sincronizar os dados da rede *blockchain* com todos os computadores presentes nela, inclusive para o cliente posterior da cadeia que não poderá alterar os dados visto que com este paradigma, qualquer um que deseje alterar os dados que foram cadastrados pelo *blockchain* irá quebrar a cadeia visto que cada *hash* depende do *hash* anterior, garantindo assim os dados de rastreabilidade daquele determinado lote e venda. Além disso, este microserviço é onde estará o livro-razão, de forma pública, compartilhada e universal para consulta das informações cadastradas, criando consenso e confiança na comunicação direta entre as partes envolvidas no processo.

Já o último módulo é composto pelo aplicativo android é responsável pela leitura do *QR code* na embalagem do produto final que terá como objetivo apresentar ao consumidor final o caminho da vida daquele determinado produto, inclusive com mapa de geolocalização por onde o produto passou conforme figura 5.



Figura 5. Protótipo de aplicativo de celular da interface de identificação do coletor (QR Code) para visualização da rastreabilidade do produto. Fonte: Adaptado pelo autor.

5. Conclusão

Conclui-se assim que as características do paradigma *blockchain* trará resultados como maior segurança de integridade de informações com relação a cadeia de produção e venda ao consumidor final, visto que a cadeia de blocos de um dado é formada a partir do *hash* do bloco em si e do bloco anterior a ele, caso haja tentativa de manipulação não permitida em um dos blocos da cadeia, o número *hash* é alterado, perdendo assim a relação com os outros blocos da corrente. Como a alteração não é permitida, todos os envolvidos no processo da rede, que têm acesso a esses dados perceberão a alteração dessa manipulação e não validarão esse novo dado que seria adicionado. Por fim, atualmente o projeto segue crescendo em nível tecnológico, e as metas de desenvolvimento já traçadas estão previstas para serem atingidas com a finalização do projeto em fevereiro de 2020. Além disso, a continuidade desta pesquisa diz respeito à implantação e aos testes do novo sistema em produção operacional, sendo necessário criar indicadores de satisfação dos produtores, clientes e consumidores finais.

Referências

ANVISA. **Instrução Normativa Conjunta nº. 02 de 07 de fevereiro 2018**. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/norma-tecnica-secretaria-saude-rs.pdf>>. Acesso em 30 set. 2019.



ANVISA. **Norma Técnica nº. 01/2005**. Disponível

em:<<https://www.conjur.com.br/dl/norma-tecnica-secretaria-saude-rs.pdf>>. Acesso em 30 set. 2019.

BRAGA, A. M. **Tecnologia Blockchain: fundamentos, tecnologias de segurança e desenvolvimento de software**. Campinas: CPQD. 2017. Disponível

em:<https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2017/09/whitepaper_blockchain_fundamentos_tecnologias_de_seguranca_e_desenvolvimento_de_softwar_FINAL.pdf>. Acesso em 30 set. 2019.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JR, J. A. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

JIMI, S. **Blockchain: The Mystery of Mining Difficulty and Block Time**. 2018.

Disponível em:< <https://blog.goodaudience.com/blockchain-the-mystery-of-mining-difficulty-and-block-time-f07f0ee64fd0>>. Acesso em 26 nov. 2019.

JUNGES, F. **Blockchain a grande inovação da era bitcoin**. 2018. Disponível

em:<

<http://fabiojunges.com.br/2018/03/26/blockchain-a-grande-inovacao-da-era-bitcoin/>>. Acesso em 20 nov. 2019.

KONDO, A. A. **Gerenciamento de rastreabilidade em cadeias produtivas agropecuárias**. 2007. 79f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,

Instituto de Computação, Campinas, SP. Disponível em:

<<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/276237>>. Acesso em 01 out. 2019.

MARCH, S, T.; STOREY, V. C. Design Science in the Information Systems Discipline: an introduction to the special issue on design science research. **MIS Quarterly**, v. 32, n. 4, p. 725-730, 2018.

MORETTI, C. L.; MATTOS, L. M. Sistemas e tecnologias podem prevenir e evitar contaminações. **Visão Agrícola**, v.4, páginas 75-77, 2007. Disponível

em:<<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va07-seguranca09.pdf>>. Acesso em 01 out. 2019.

MOHAN, K.; RAMESH, B. Managing variability with traceability in product and service families. In: IEEE. System Sciences. HICSS. **Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on**. p. 1309–1317, 2002. Disponível

em:<<https://ieeexplore.ieee.org/document/993995>>. Acesso em 01 out. 2019.



OTUBRO, F. Decifrando o blockchain. Ed. 2078. 2019. Disponível em:<<https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/04/15/decifrando-o-blockchain//>>. Acesso em 20 nov. 2019.

PARK, J. H.; PARK, J. Hy. Blockchain Security in Cloud Computing: Use Cases, Challenges, and Solutions. **Symetry**, 2017, v.9, Ed. 8, 164, 2017.

TIAN, F. **An agri-food supply chain traceability system for china based on rfid & blockchain technology**. In: IEEE. Service Systems and Service Management (ICSSSM), 13th International Conference on. p. 1–6, 2016.

YLI-HUUMO, J.; KO, D.; CHOI, S.; PARK, S.; SMOLANDER, K. Where is current research on blockchain technology? A systematic review. **PloS one - Public Library of Science**, v. 11, n. 10, 2016.

JEPPSSON, A.; OLSSON, O. **Blockchains as a solution for traceability and transparency**. 2017. Disponível em:<<http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8919957/file/8919958.pdf>>. Acesso em 01 out. 2019.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Working Paper**. 2008. Disponível em:<<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em 01 out. 2019.



GETSENTENCE: BUSCA AUTOMATIZADA DE FRASES PARA O APRENDIZADO DE LÍNGUA INGLESA, BASEADO NA METODOLOGIA DE REPETIÇÃO ESPAÇADA

Diego A. S. Moura¹; Samira D. Botelho²; Crícia Z. F. Paixão³

Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM, Rua Blanche Galassi, 150 – Altamira, Uberlândia – MG, CEP 38411-104.

¹diego.andelosantos@hotmail.com, ²samira@iftm.edu.br, ³cricia@iftm.edu.br

Resumo: O domínio da língua inglesa está cada vez mais exigido no mercado de trabalho e no cotidiano dos brasileiros, porém existem diversos desafios no processo para o alcance da fluência. Para contornar este problema algumas pessoas utilizam o software Anki, que tem como base o uso da técnica de repetição espaçada em conjunto com cartões de memorização otimizando e maximizando os resultados neste processo. Contudo alimentar este sistema e identificar fontes confiáveis para obtenção dos dados também se torna uma tarefa árdua. Logo o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um software para busca de dados referente a palavras da língua inglesa de forma automatizada, apresentando como resultado frases nativas em diferentes contextos e significados, permitindo a exportação das informações obtidas para o formato de entrada do software Anki. Foram selecionados para o desenvolvimento do sistema a linguagem de programação Python e como base de dados confiável a Oxford English Dictionaries que é consultada através da API Oxford Dictionaries, sendo necessário desenvolver filtros no código para que o retorno traga apenas as informações úteis. Os resultados deste projeto foram atendidos com exceção do módulo de exportação, que poderá ser atingido em um projeto futuro.

Palavras-chave: Sistema Anki, Flashcards, Repetição Espaçada, API Oxford Dictionaries.

Introdução

Devido ao processo de globalização, aprender a língua inglesa se tornou um diferencial não apenas entre estudantes e profissionais, fazendo deste domínio um recurso essencial, especialmente para as pessoas que buscam ampliar suas fontes de conhecimento, efetuar relações internacionais, almejar melhores cargos, melhores salários, trabalhar em



melhores empresas, aproveitar antecipadamente evoluções tecnológicas sem precisar aguardar traduções, dentre diversos outros objetivos. Sendo considerado o idioma mais ensinado nas escolas mundialmente, por ser considerada a língua da comunicação e divulgação do conhecimento científico (RAJAGOPALAN, 2005b; CHARLOT, 2007; PILHION, 2008)

Mesmo tendo ciência dos diversos benefícios gerados ao investir no aprendizado deste idioma, percebe-se que nos dias atuais, grande parcela da população brasileira ainda não apresenta a proficiência do inglês. Muitos fatores estão relacionados a este caso como, ausência de tempo para estudo, alto custo relacionado ao processo, dificuldades de memorização entre outros. Como meio de contornar as dificuldades no aprendizado deste idioma, algumas pessoas tem buscado através da tecnologia meios alternativos que os auxiliem de alguma maneira nesta atividade, com intuito de customizar seu próprio modelo de aprendizado e maximizar os resultados alcançados (ALTINER, 2019).

Entre os diversos sistemas encontrados na internet com objetivo de potencializar a aprendizagem, o Anki¹ tem se popularizado e obtido adeptos entre os aprendizes de novas línguas (Godwin-Jones, 2010). O Anki é um aplicativo que utiliza a técnica de Spaced repetition (Repetição Espaçada) através de FlashCards (Flash = rápido/instantâneo e Cards = Cartões) virtuais e pode ser usado não só para o aprendizado de línguas estrangeiras como também para treinar para exames de direito ou medicina, concursos públicos, aprender música e como técnica de memorização em diferentes áreas.

Em meio aos benefícios, percebe-se algumas dificuldades no processo de obtenção de dados para inserção no Anki, principalmente quando há uma grande quantidade de palavras desconhecidas a serem procuradas, normalmente o usuário registra várias palavras e em um momento específico, precisa dedicar-se a procurar por frases que contenham as mesmas para a inserção no sistema junto de suas definições e categorias. Devido a este fato uma objeção considerável é o tempo gasto na busca por frases para preenchimento dos FlashCards, outro ponto é referente a qualidade gramatical das frases identificadas, uma vez que não há como garantir que todas as fontes de obtenção sejam confiáveis.

¹ <https://www.ankiapp.com/>



Diante disto o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema para automatizar a busca de dados relacionados a lista de palavras desconhecidas pelo usuário para o preenchimento de FlashCard, apresentando como resultado da busca, frases nativas, podendo aparecer em diferentes contextos e significados. Reduzindo o tempo e esforço que seria empenhado de maneira manual durante o processo e possibilitando ao usuário o carregamento dos dados de maneira massiva no sistema Anki.

A pesquisa foi estruturada em quatro partes incluindo a seção de Referencial Teórico, Materiais e Métodos, Resultado e Discussão e por fim Conclusão.

Referencial Teórico

O Anki é um aplicativo que utiliza a técnica Spaced Repetition através de FlashCard (ANKI, 2019). A técnica de Spaced Repetition parte do princípio de que a aprendizagem é maior quando o estudo é espaçado ao longo do tempo do que quando se estuda a mesma quantidade de tempo de uma só vez. Ou seja, é melhor distribuir as sessões de aprendizagem do que estudar de forma concentrada/massiva. Reduzindo assim a curva de esquecimento que de acordo com Ebbinghaus é o esquecimento gradativo que acontece com o passar do tempo (EBBINGHAUS, 1962).

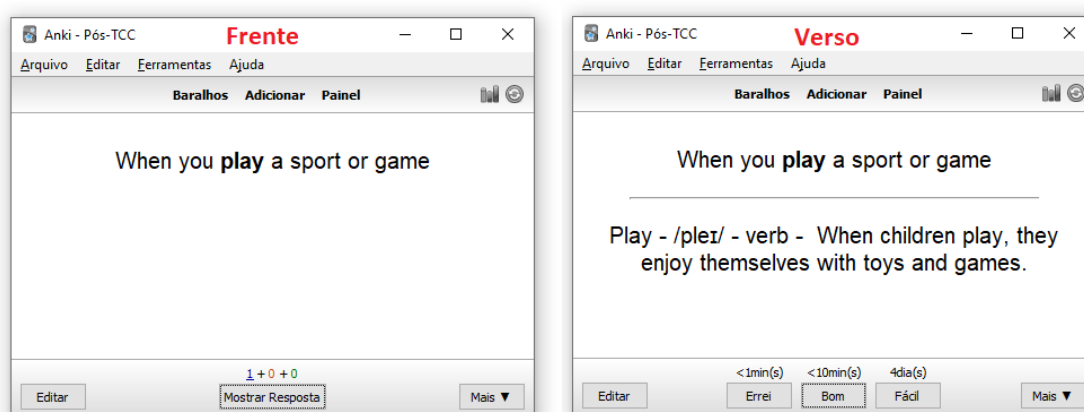
O uso de FlashCard é um recurso de auxílio para o processo de memorização, onde o cartão é preenchido com informações de ambos os lados. Na frente do cartão é colocado uma pergunta/termo, e no verso a resposta/significado, sendo que o cartão deverá ser virado somente após a tentativa do usuário em recordar a resposta/significado correto.

O que o sistema Anki faz em resumo, é o gerenciamento do processo de aprendizagem, armazenando os FlashCards e controlando a periodicidade de estudo dos conteúdos. O sistema tem suporte ainda a recursos de imagens, áudio, vídeos e marcação científica (via LaTeX), não se restringindo apenas ao uso de texto nos FlashCards.



A Oxford Dictionaries² é uma API(Application Programming Interface) utilizada para acessar as informações do Oxford English Dictionary³ (OED). Em resumo, uma API é um conjunto de instruções desenvolvidas de modo a possibilitar dois sistemas interagirem sem necessidade de conhecer os detalhes da implementação de software.

Figura 1: Exemplo de FlashCard.



Fonte: Autoria própria

O repositório da Oxford English Dictionary (OED) a fornece definições, etimologia e pronúncia de mais de 600 mil palavras, bem como sua utilização entre outras informações. A API possui acesso gratuito para utilização das funcionalidade básicas quando criado uma conta utilizando o perfil de protótipo que tem a limitação de 1000 solicitações mensais, sendo necessário efetuar o upgrade para os outros perfis caso haja uma necessidade maior que a disponível.

A interação com a Oxford Dictionaries pode ser feita com diversas linguagens e o site da API disponibiliza exemplos de utilização nas linguagens Objective-C, Swift, Java, Python, Node e .Net/C#. Para a execução deste trabalho, Python foi a linguagem de programação selecionada, tendo em vista o código de exemplo disponibilizado no site e a crescente popularização desta linguagem entre os desenvolvedores. Python é uma linguagem de programação orientada a objetos, interpretada e interativa (PYTHON, 2019).

² <https://developer.oxforddictionaries.com/>

³ <https://oed.com/>



Material e Métodos

Neste capítulo do trabalho teórico, são apresentados os materiais e procedimentos empregados no desenvolvimento do sistema de busca de dados, referentes às palavras desconhecidas do idioma inglês.

1. Funcionalidades

Foram definidas algumas funcionalidades como premissa para a orientação no desenvolvimento do sistema, sendo elas:

- 1.1. Permitir a recepção de um arquivo contendo uma lista de palavras em inglês;
- 1.2. Pesquisar individualmente as palavras em base de dados contendo informações do idioma inglês;
- 1.3. Se não encontrar a palavra pesquisada, procurar pelo radical (Raiz, origem) da mesma;
- 1.4. Para as palavras localizadas, coletar pronúncia, parte do discurso, exemplo, definição e para as não localizadas retornar um hífen;
- 1.5. Exibir uma grade com todos os dados coletados;
- 1.6. Permitir a exportação da lista para um arquivo no formato aceito pelo sistema de importação do Anki.

Com objetivo de ilustrar graficamente como será o funcionamento do software em nível macro, foi criado um diagrama de atividades (Figura 2) exibindo como será o comportamento do sistema.

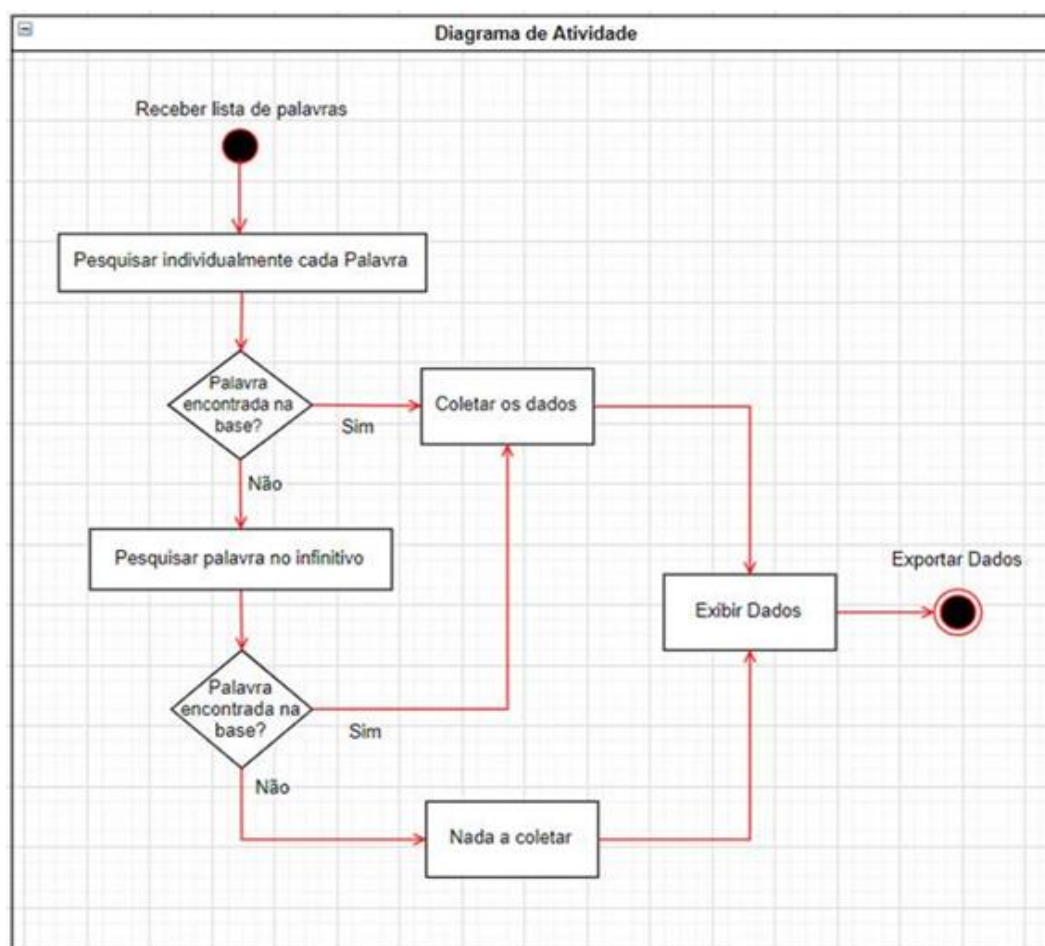
2. Lista de palavras desconhecidas

Após a definição das funcionalidades o primeiro passo foi a escolha do Excel como repositório para as palavras desconhecidas, sendo as mesmas inseridas na primeira coluna (Coluna A) do arquivo, abaixo da linha do cabeçalho (Linha 2) e sendo salvo na extensão xlsx, selecionada pelo fato de normalmente ser aceita como fonte de dados para manipulação por diversas linguagens de programação.



A Figura 3 apresenta um exemplo de arquivo contendo 13 palavras que poderiam ser passadas como entrada para o sistema GetSentence.

Figura 2: Diagrama de Atividade.



Fonte: Autoria própria

3. Base de dados – Repositório de consulta

A coleta das informações relacionadas às palavras pesquisadas foi realizada utilizando a API Oxford Dictionaries. Para cada termo da lista de palavras, a API envia uma requisição para

o dicionário e recebe um retorno contendo um conjunto de informações relativas ao termo pesquisado. A API formata cada resultado em um JSON (JavaScript Object Notation) que deverá ser filtrado e formatado pelo sistema GetSentence (Figura 5). Na Figura 4, é mostrado um exemplo com parte do objeto JSON retornado ao se fazer busca pela palavra



Cutover, contendo marcadores para definição, domínios de aplicação do termo e exemplo de uso.

Figura 3: Exemplo de arquivo de entrada.

	A	B	C
1	Word		
2	atoning		
3	wrath		
4	throughout		
5	acquainted		
6	ought		
7	fellowship		
8	stumbling		
9	sake		
10	lust		
11	craving		
12	longing		
13	boastful		

Fonte: Autoria própria

Figura 4: Parte do resultado da pesquisa referente a palavra Cutover retornado pelo Oxford Dictionaries.

```
"entries": [
  {
    "senses": [
      {
        "definitions": [
          "a rapid transition from one phase of a business enterprise or project to another"
        ],
        "domains": [
          {
            "id": "commerce",
            "text": "Commerce"
          }
        ],
        "examples": [
          {
            "text": "the system cutovers have been on schedule"
          }
        ]
      }
    ]
  }
]
```

Fonte: Oxford Dictionaries⁴

⁴ https://developer.oxforddictionaries.com/documentation#!/Entries/get_entries_source_lang_word_id



Figura 5: Parte do código GetSentence que realiza o filtro no JSON e a formatação do resultado.

```
# elif recebedor4.status_code == 200:
# palavra_lemma = (recebedor6["results"][0]["lexicalEntries"][0]["inflectionOf"][0]["id"])
# word_id = palavra_lemma

if recebedor1.status_code == 200:
    testador = recebedor3
elif recebedor4.status_code == 200:
    testador = recebedor9

if recebedor1.status_code == 200 or recebedor4.status_code == 200 or recebedor4.status_code != 404:
    for incrementador1 in testador["results"]:
        for incrementador2 in incrementador1["lexicalEntries"]:
            for incrementador3 in incrementador2["entries"]:
                for incrementador4 in incrementador3["senses"]:
                    # Se não existir um exemplo para uma entrada, não quero que seja a definição
                    if "examples" in incrementador4:
                        if "pronunciations" in incrementador2:
                            lista.extend([word_id.lower().capitalize(),
                                         incrementador2["pronunciations"][1]["phoneticSpelling"],
                                         incrementador2["lexicalCategory"]["id"].capitalize(),
                                         incrementador4["examples"][0]["text"].capitalize(),
                                         incrementador4["definitions"][0].capitalize()]])

                    elif "pronunciations" in incrementador3:
                        lista.extend([word_id.lower(),
                                     incrementador3["pronunciations"][1]["phoneticSpelling"],
                                     incrementador2["lexicalCategory"]["id"].capitalize(),
                                     incrementador4["examples"][0]["text"],
                                     incrementador4["definitions"][0].capitalize()]])

dt = pd.DataFrame(lista, columns=['Palavra', 'Pronúncia', 'Parte do discurso', 'Exemplo', 'Definição'])
dt
```

Fonte: Autoria própria

Resultados e Discussão

Como resultado deste trabalho, tem-se um software desenvolvido em linguagem Python (GetSentence) baseado nos scripts de exemplo da Oxford Dictionaries, que ao ser executado, retorna dados obtidos de uma fonte de renome mundial (OED), removendo a insegurança relacionada a procedência dos dados a serem utilizados no aprendizado, garantindo informações livres de equívocos gramaticais.

Outro benefício foi a otimização do tempo e esforço dispendido, quando se compara o processo manual com o sistema desenvolvido. Utilizando o Sistema GetSentence, após indicação da lista de palavras a serem pesquisadas o software leva apenas alguns segundos para realizar todo o processo de pesquisa e formatação para cada definição encontrada (Figura 7). Enquanto que utilizando o método manual, o usuário precisa encontrar a fonte de dados, realizar a pesquisa nesta fonte, coletar e formatar as informações podendo ultrapassar até cinco minutos dependendo da quantidade de definições de cada palavra pesquisada.



Figura 6: Dados coletados pelo GetSentence em aproximadamente 3,26 segundos

- 3.256732225418091 segundos -					
	Palavra	Pronúncia	Parte do discurso	Exemplo	Definição
0	Strong	strɒŋ	Adjective	She cut through the water with her strong arms	Having the power to move heavy weights or perform other physically demanding tasks
1	Strong	strɒŋ	Adjective	Cotton is strong, hard-wearing, and easy to handle	Able to withstand great force or pressure
2	Strong	strɒŋ	Adjective	A strong smell	Very intense
3	Strong	strɒŋ	Adjective	A hostile crowd several thousand strong	Used after a number to indicate the size of a group
4	Cutover	'kəd,əʊvər	Noun	The system cutovers have been on schedule	A rapid transition from one phase of a business enterprise or project to another
5	teste--empty	--	--	--	--

Fonte: Autoria própria

Porém há algumas limitações relacionadas a este sistema, como a API utilizada possui apenas 1000 solicitações mensais, pode-se haver usuários que não sejam totalmente atendidos sendo necessário assim a assinatura de um perfil pago. Outra consideração está relacionada ao fato de que cada palavra pode consumir até três solicitações na API, porque conforme a figura 1 quando uma palavra não é encontrada na primeira tentativa o sistema utiliza outra solicitação para pesquisar o radical do termo em questão e caso ele seja encontrado o software faz uma nova solicitação para encontrar as definições e aplicações deste vocábulo.

Como o sistema efetua suas buscas em apenas uma base de dados (OED), podem haver casos em que a palavra pesquisada ainda não tenha sido cadastrada no mesmo, sendo necessário a consulta em outras fontes de dados de forma manual.

Conclusão

O sistema GetSentence foi proposto como uma ferramenta para auxiliar na pesquisa de termos que pudessem ser utilizados para o aprendizado da língua inglesa. O protótipo inicial do sistema foi implementado em linguagem Python, com interação com a API Oxford Dictionaries e apresenta como funcionalidade a busca de vários termos a partir de



um arquivo de entrada e formatação do resultado em uma tabela que pode ser usada no preenchimento de FlashCards no sistema Anki.

Os trabalhos futuros irão contemplar a gravação do resultado em arquivo texto com codificação UTF8, que é o formato aceito pelo aplicativo Anki, e a validação da aplicabilidade do sistema por alunos de cursos de língua inglesa. Outro ponto de melhoria para o sistema é acrescentar na tabela de resultado a frequência de uso do termo, que pode direcionar quais termos devem ter prioridade no processo de memorização. A aplicação pode ainda ser adaptada para busca de termos em outros idiomas e em múltiplas fontes de dados.

Referências

ALTINER, C. (2019). **Integrating a Computer-Based Flashcard Program into Academic Vocabulary Learning**. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 18, 44-62. 2019.

ANKI (2019). **Anki 2.1 User Manual**. Disponível em <<https://apps.ankiweb.net/docs/manual.html>> acessado em: 29 de novembro de 2019.

CARDAK, M. **Psychological well-being and internet addiction among University students**. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology – Julho 2019; [capturado 29 de outubro 2019]; 12(3): 134-141. Disponível em: <http://www.tojet.net/articles/v12i3/12312.pdf>.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Tradução Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

EBBINGHAUS, H. **Memory: A Contribution to Experimental Psychology**. New York: Dover. 1962.

GODWIN-JONES, R. (2008). **Emerging technologies mobile-computing trends: Lighter, faster, smarter**. Language Learning & Technology, 14(2), 4-11.

LE BRETON, Jean-Marie. **Reflexões anglófilas sobre a geopolítica do inglês**. In: LACOSTE, Y. (Orgs.).

PILHION, Roger. **Vers une politique européenne de l'enseignement des langues**. Revue Internationale d'Éducation. Sèvres, n. 47, p. 27-35, avr. 2008.



PYTHON. (2019). **The Python Wiki**. Disponível em <https://wiki.python.org/moin/FrontPage> acessado em: 29 de novembro de 2019.

RAJAGOPALAN, K. **A geopolítica do Inglês**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. p. 12-26.



ÁRVORE DE DECISÃO PARA A PREDIÇÃO DOS PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM O APRENDIZADO DOS ESTUDANTES NA DISCIPLINA DE LÍNGUA PORTUGUESA

Jaqueline Neves Dorneles¹; Danielli Araújo Lima²;

¹Pós-graduanda, jaquelineneves.jnd@gmail.com, Instituto do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberlândia Centro, Rua Blanche Galassi, 150, Bairro Altamira, Uberlândia, MG, Brasil, CEP 38411-104

²Doutora, danielli@iftm.edu.br, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Patrocínio, Av. Líria Terezinha Lassi Capuano, 255 Bairro Chácara das Rosas, Patrocínio, MG, Brasil, 38747-792

Resumo: Sabe-se que a disciplina de português, ou da língua materna, é uma das matérias chave na formação estudantil e é a base para todo o conhecimento do estudante. Assim, é extremamente importante a compreensão dos aspectos que levam ao sucesso ou fracasso escolar nesta unidade curricular. Dessa maneira, neste trabalho é realizado uma avaliação de fatores que influenciam as notas dos estudantes através da mineração de dados. Para isso, algumas variáveis foram isoladas e analisadas separadamente através de visualização de dados. Posteriormente, uma classificação dos dados através de árvores de decisão foi realizada. A acurácia demonstrou uma boa regra de predição dos dados para a análise do sucesso escolar no aprendizado em português, bem como, os fatores que podem influenciar para o fracasso.

Palavras-chave: português, fracasso escolar, mineração de dados.

Introdução

A Língua Portuguesa (LP) exige um aprendizado que vai além de memorizar regras gramaticais. No entanto, é por meio de regras gramaticais que é possível escrever bem e comunicar de forma adequada. Adicionalmente, é possível perceber estudantes utilizando cada dia menos a norma culta da língua e criando neologismos e gírias. O



resultado da aplicação do PISA (*Programme for International Student Assessment*)⁵ no país prova isso. Na penúltima edição, conduzida em 2015 e aplicada em 70 nações, o Brasil ficou na 59ª posição em leitura. A amostra brasileira contou com 23.141 estudantes de 841 escolas, que representam uma cobertura de 73% dos estudantes de 15 anos.

Isso demonstra que os estudantes do Brasil não têm bons conhecimentos e qualidade de interpretação na língua materna. Ao mesmo tempo, sabe-se que a demanda da exigência de se aprender regras gramaticais, para se escrever textos melhores, aumenta a cada período, principalmente no mercado de trabalho e até mesmo convívio diário.

Os professores de LP enfrentam desafios que vão desde as escolas até as faculdades, em especial, o desdém e a recusa dos estudantes em aprender a norma culta, conforme já discutiram alguns autores (CASTRO; GOMES, 2000; DE OLIVEIRA et al., 2008). Para resolver este problema, algumas estratégias e estudos podem ser realizadas com o objetivo de traçar e encontrar parâmetros que afetam o desempenho de estudantes em língua portuguesa.

Dessa forma, uma das maneiras que tem ajudado bastante na procura por um melhor processo de aprendizado da LP é o refinamento e análise de dados dos fatores que levam os estudantes a terem sucesso ou fracasso acadêmico. Existem diversas maneiras de se realizar a análise desses dados, podendo ser a partir de estatística pura ou com o uso de ferramentas e tecnologias de Mineração de Dados (MD). O trabalho de (WITTEN et al., 2016) define MD como uma disciplina cujo o objetivo é a realização de análise automática em grandes quantidades de dados para a descoberta de conhecimento. É válido afirmar que a MD é o processo de explorar grandes quantidades de dados para encontrar padrões relevantes com a finalidade de detectar relacionamentos sistemáticos entre variáveis, detectando assim novos subconjuntos de dados. Esses novos subconjuntos de dados são novas informações que podem servir para a tomada de decisão ou aprimoramento do processo envolvido.

⁵ Também conhecido como Programa Internacional de Avaliação de Estudantes é uma prova aplicada a cada 3 anos para estudantes de 15 anos em 70 nações. Informação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) <http://inep.gov.br/pisa> do Ministério da Educação (MEC) do Brasil.



Neste trabalho, serão analisados dados recentes do mundo real de duas escolas secundárias portuguesas. Os dados foram coletados do UCI Repository, um repositório aberto e online para a MD. O objetivo é prever o desempenho do aluno e, se possível, identificar as principais variáveis que afetam o sucesso/fracasso escolar. As duas classes principais, Aprovado (A) ou Reprovado (R) serão modeladas para a avaliação do aluno no ensino médio em LP usando técnicas de MD. Essa pesquisa poderá ser aplicada em escolas com o intuito de melhorar o desempenho dos estudantes no aprendizado da LP.

Referencial Teórico

Esta seção está dividida em 3 subseções, onde serão apresentados os conceitos básicos para o entendimento deste artigo, dentre eles pode-se destacar a definição e explanação sobre MD, o aprendizado supervisionado e as árvores de decisão.

Mineração de dados

A Mineração de Dados (MD) refere-se ao processo de extrair de uma grande quantidade de dados padrões consistentes, capazes de gerar insights valiosos. Uma vez encontrados esses padrões, os mesmos precisam passar por um processo de validação para serem considerados informação útil. Em casos onde há uma quantidade quase infinita de dados a serem avaliados, a mineração não pode ser feita de forma eficiente apenas com a ação humana (HAN et al., 2011).

Considerando a automação do processo, a primeira etapa refere-se à definição do problema. Em seguida, busca-se reduzir a incidência de dados duplicados ou redundantes, selecionando os mais relevantes. Após isso, deve-se excluir pontos que sejam irrelevantes aos objetivos estabelecidos na primeira etapa, filtrando-os e tratando-os (HAN et al., 2011). Após a limpeza, ainda é preciso garantir que as informações sejam, de fato, mineráveis. Essa é a espinha dorsal de todo o procedimento. Na sequência, utiliza-se uma série de técnicas e algoritmos com a finalidade de identificar os padrões, relacionamentos e correlações no conjunto de dados. Depois, essas relações são corretamente e sistematicamente avaliadas a partir dos objetivos definidos na



primeira etapa e então são identificados os padrões relevantes. Existem diversos métodos e cada um serve melhor a um propósito, fazendo com que os dados passem a ser informação relevante (MØLLER, 1993). Existem algoritmos baseados em aprendizado supervisionado, semi-supervisionado e não-supervisionado. Neste trabalho, serão focados os algoritmos supervisionados, mais especificamente, as árvores de decisão.

Aprendizado Supervisionado

O aprendizado supervisionado é a tarefa de Aprendizado de Máquina (AM) que tem como objetivo fundamental aprender uma função que mapeia uma entrada para uma saída com base em exemplos de pares entrada-saída. Os métodos de aprendizado supervisionado tentam inferir uma função a partir de dados de treinamento rotulados que consistem em um conjunto de exemplos de treinamento (CARUANA; NICULESCU-MIZIL, 2006). Neste trabalho serão usadas as Árvores de Decisão (AD) (SU; ZHANG, 2006), por ser mais fácil mapear como regra de decisão de uma aplicação mobile que será sugerida como trabalho futuro.

Árvore de decisão

As AD são modelos estatísticos que utilizam um treinamento supervisionado para a classificação e previsão de dados. Em outras palavras, em sua construção é utilizado um conjunto de treinamento formado por entradas e saídas. Estas últimas são as classes e graficamente, podem ser representadas como um fluxograma. Para todo modelo de classificação, devemos mensurar se o modelo gera uma boa classificação dos dados ou não. Para isso, deve-se usar a matriz de confusão, que gera a acurácia e o erro, a curva ROC e o Lift Chart, que serão explicados a seguir.

Matriz de Confusão

É uma tabela que mostra as frequências de classificação para cada classe do modelo. Tais frequências são:



- Verdadeiro Positivo (VP): ocorre quando no conjunto real, a classe que está sendo buscada foi prevista corretamente. Por exemplo, quando o aluno foi Aprovado (A) e o modelo previu corretamente que ele está aprovado.
- Falso Positivo (FP): ocorre quando no conjunto real, a classe que está sendo buscada prever foi prevista incorretamente. Neste trabalho ocorre quando o aluno está Reprovado (R), mas o modelo diz que ele está Aprovado (A).
- Verdadeiro Negativo (VN): ocorre quando no conjunto real, a classe que não está sendo buscada foi prevista corretamente. Exemplo: o aluno está Reprovado (R), e o modelo previu corretamente que ele está Reprovado (R).
- Falso Negativo (FN): ocorre quando no conjunto real, a classe que não está sendo buscada foi prevista incorretamente. Por exemplo, quando o aluno está Reprovado (R) e o modelo previu incorretamente que ele está Aprovado (A).

O intuito é que o algoritmo de classificação tenha uma boa acurácia na predição e baixa taxa de erro. Considerando-se os valores Falso Positivo (FP), Verdadeiro Positivo (VP) - valores corretamente classificados - e Verdadeiro Negativo (VN) e Falso Negativo (FN) - valores incorretamente classificados pela AD, tem-se a Equação 1 para a acurácia.

$$Acuracia(\%) = \frac{VP + VN}{VP + VN + FP + FN} \quad (1)$$

A taxa de erro é dada a partir da Equação 2 e o objetivo é que a taxa de erro do algoritmo de decisão seja o menor possível em porcentagens.

$$Erro(\%) = 1 - Acuracia \quad (2)$$

Outras duas medidas usadas neste trabalho são a sensibilidade (recuperação ou probabilidade de detecção) que é a capacidade do método em reconhecer os Aprovados (A), conforme Equação 3, e a especificidade que é a capacidade do método em reconhecer os reprovados (R), dado pela Equação 4.



$$\text{Sensibilidade}(\%) = \frac{VP}{VP + FN} \quad (3)$$

$$\text{Especificidade}(\%) = \frac{VN}{VN + FP} \quad (4)$$

Curva ROC

O Receiver Operating Characteristic (ROC), também conhecido como curva ROC⁶, é uma representação gráfica que ilustra o desempenho (ou performance) de um sistema classificador binário e como o seu limiar de discriminação é variado. A curva ROC é criada plotando a taxa verdadeiro positivo (VP) contra a taxa falso positivo (FP) em várias configurações de limite (FAWCETT, 2006). A taxa de verdadeiro positivo também é conhecida como sensibilidade no AM. A taxa de falso positivo também é conhecida como probabilidade de alarme falso e pode ser calculada como (1 especificidade). Também pode ser pensado como um gráfico do poder em função do erro da regra de decisão (quando o desempenho é calculado a partir de apenas uma amostra da população, pode ser pensado como estimador dessas quantidades).

Lift e Gain Chart

O gráfico de elevação (lift chart) será usado para avaliar o modelo preditivo e o marcador que tem como saída a matriz de confusão contendo o número de correspondências em cada célula (SHAHINFAR et al., 2015). A elevação é uma medida da eficácia de um modelo preditivo calculado como a razão entre os resultados obtidos com e sem o modelo preditivo. Ganhos cumulativos e tabelas de elevação são auxílios visuais para medir o desempenho do modelo. Ambos os gráficos consistem em uma curva de elevação e uma linha de base. Quanto maior a área entre a curva de elevação e a linha de base, melhor o modelo (VUK; CURK, 2006).

⁶ Em português é conhecida como Característica de Operação do Receptor (COR).



Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho, o mesmo foi dividido em 6 (seis) etapas:

1ª Etapa: Realização de levantamentos bibliográficos abordando conceitos básicos da área

de Inteligência Artificial (IA), MD e estatística.

2ª Etapa: Obtenção de base de dados de 649 estudantes avaliados socialmente com 30 questões, os dados foram coletados através de relatórios escolares e questionários aplicados a alunos de duas escolas secundárias portuguesas. A base foi coletada de um banco de dados aberto e online, denominado Center for Machine Learning and Intelligent Systems UCI Repository⁷.

3ª Etapa: Realização da matriz de correlação e coordenadas paralelas entre os 30 atributos utilizando da plataforma gratuita de análise de dados, KNIME® Analytics Platform, que foi escolhida por ser gratuita e de fácil usabilidade (BERTHOLD et al., 2006).

4ª Etapa: Filtragem de colunas mais relevantes de acordo com a análise dos gráficos da 3ª etapa.

5ª Etapa: Definição da AD como algoritmo para classificar os dados.

6ª Etapa: Definir e gerar as 3 (três) metodologias para avaliar os dados, sendo elas: matriz de confusão, lift chart e curva ROC.

A partir da análise comparativa dos gráficos gerados através da MD será possível detectar quais fatores que influenciam as notas dos estudantes. É crucial ressaltar a escolha pela LP, no qual se deu, por se tratar de uma disciplina avaliada por grandes meios de avaliação internacional, dentre eles pode-se citar o PISA, exame muito famoso no mundo, além da prova brasileira denominada Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Assim, trabalhamos com essa base com a finalidade de utilizar das informações obtidas pela mineração dentro do contexto de educação brasileiro (SOFFA;

⁷ Student Performance Data Set <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/student+performance> um arquivo cedido por Paulo Cortez, University of Minho, Guimarães, Portugal, <http://www3.dsi.uminho.pt/pcortez>.

TORRES, 2009), de forma a aplicar as taxas e previsões encontradas com as análises a fim de propor melhorias no contexto educacional (PEREIRA; SILVA, 2010; DE OLIVEIRA, 2015; DOS ANJOS, 2009; GODINHO; GARCIA, 2016; DE CASTRO; DAMIANI, 2012).

Proposta

Nesta seção será apresentado o fluxograma que representa os algoritmos de pré-processamento, manipulação de dados, MD, visualização e avaliação do método de AD selecionado, conforme mostrado na Figura 1.

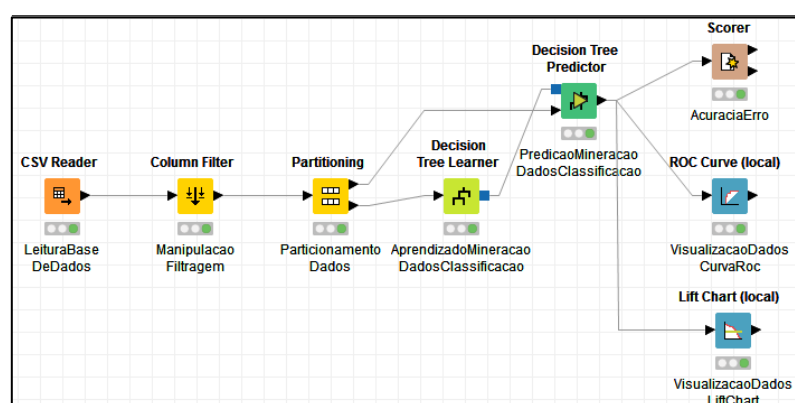


Figura 1: Fluxograma para a classificação dos dados usando a ferramenta de MD denominada KNIME Platform Analytics.

Inicialmente, foi feita uma leitura dos dados que estavam no formato .CSV. Posteriormente, algumas colunas foram filtradas com base em análises prévias de estatística, neste caso a matriz de correlação e a visualização de dados, que são as coordenadas paralelas. Posteriormente, um particionamento nos dados foi realizado, neste caso, utilizou-se 70% para o aprendizado e 30% para a predição. Posteriormente, a AD foi escolhida como o algoritmo de classificação dos dados. Por fim, foram usadas três metodologias para a avaliação dos dados matriz de confusão, que mede a acurácia e o erro. O lift chart (gráfico de elevação), que é uma medida da eficácia de um modelo preditivo calculado como a razão entre os resultados obtidos com e sem o modelo preditivo; e a curva ROC. A curva ROC é uma medida de desempenho para o problema



de classificação em várias configurações de limites, representa grau ou medida de separabilidade (VUK; CURK, 2006).

Resultados e Discussão

Esta seção está dividida em três subseções, a primeira que trata de uma visualização descritiva dos dados, a segunda que faz uma análise estatística, e a última que trata dos algoritmos de mineração de dados para uma análise mais aprofundada da base.

Análise estatística

Primeiramente, criou-se uma matriz de correlação (Figura 2) com a finalidade de entendermos o grau de relação entre as variáveis dos 30 atributos da base de dados. Lembrando que essa base de dados contém 30 perguntas referentes às questões sociais dos estudantes, e três classes distintas referentes às notas dos trimestres G1, G2 e G3. Cada trimestre vale 20 pontos, e o estudante pode obter notas no intervalo [0, 20]. Em seguida, é possível perceber que os valores com menor relação estão em vermelho, os valores com alta relação estão em azul e os demais valores estão entre azul e vermelho.

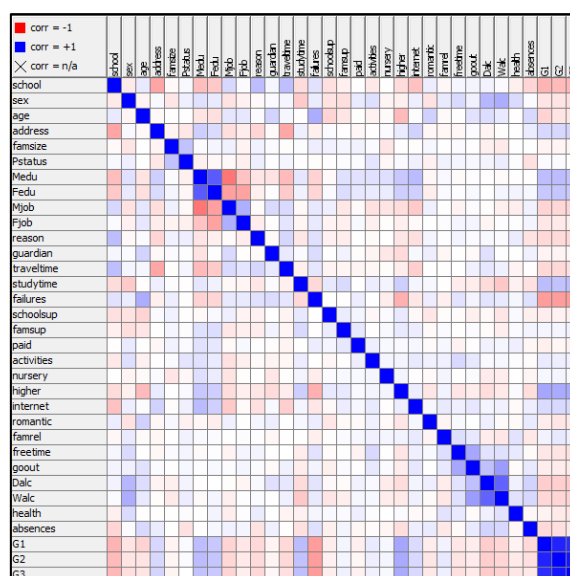
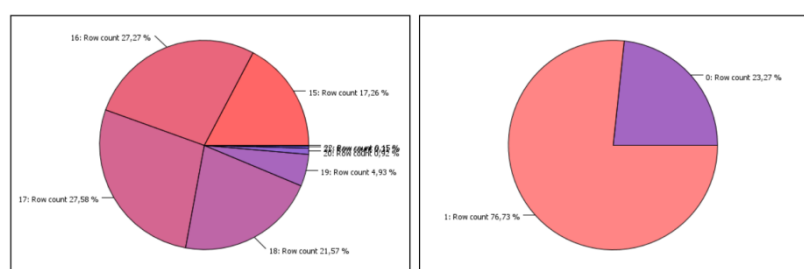


Figura 2: Matriz de correlação para os dados que (□) representa baixa correlação valores próximos de -1, (■) representa alta correlação valores próximos de +1, (□) variáveis independentes valores próximos de 0, (⊗) representa que não há correlação.



Uma das características bastante notáveis dessa base de dados é a questão de que as notas G1, G2, G3 estão intimamente relacionadas. Uma vez, que elas possuem correlação acima de 0.8, indicando um alto índice de correlação. Como interpretação desse resultado, podemos entender que se o aluno tira boas notas em G1, ele tende a tirar boas notas em G2 e também G3. Do mesmo modo, se o aluno tira nota ruim em G1, ele tende a manter esse resultado ao longo dos três trimestres.

Em seguida, para uma análise mais detalhada dos dados, plotou-se um gráfico de setores (Figura 3) para verificar a distribuição dos estudantes, tal como as idades dos mesmos. Pôde-se perceber que, 17,26% dos estudantes têm idade de 15 anos, 27.27% tem 16 anos, 27.58% tem 17 anos, 21.57% tem 18 anos, 4.93% tem 19 anos e 1.98% somam as porcentagens dos que tem entre 20 - 22 anos, na Figura 3(a). Na Figura 3(b) é mostrado que 76,73% dos estudantes têm acesso à internet e 23,27% dos estudantes não tem internet.



(a) Faixas etárias, onde ■ representa os estudantes de 15 anos ■ representa os estudantes que tem acesso à Internet e ■ representa os e as cores vão variando gradual- mente para os valores entre 16 e 21 anos.

Figura 3: Logomarca Gráfico de setores que mostram a distribuição da idade dos estudantes e a porcentagem de alunos que tem acesso à Internet.

Visualização dos dados

Nesta seção serão apresentadas as coordenadas paralelas referentes às análises do primeiro, segundo e terceiro trimestre representadas pelas variáveis G1, G2 e G3, respectivamente. Serão analisados os seguintes atributos sex (sexo), age (idade), address

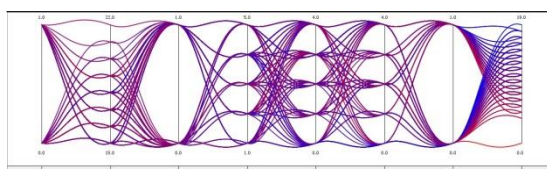


(endereço), health (saúde), Mjob (emprego da mãe), Fjob (emprego do pai), romantic (se tem relacionamento romântico), studytime (tempo de estudo), failures (reprovações), absences (faltas), Dalc (consumo de álcool durante a semana), Walc (consumo de álcool no fim de semana), goout (sair com amigos) e internet (se possui internet)⁸. Essas variáveis foram selecionadas em virtude da matriz de correlação e também algumas variáveis que gostaríamos de verificar qual a relação delas com a performance do estudante em cada um dos trimestres G1, G2 e G3. Essa sessão será dividida com a análise individual de cada um dos trimestres. Primeiro gráfico apresentado na Figura 4 representa análise em relação as variáveis sex, age, address, health, Mjob, Fjob e romantic para G1.

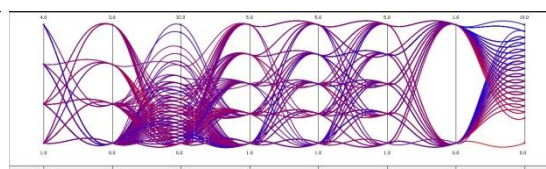
Primeiramente uma distribuição geral dos dados de trimestre de G1 foi realizada na Figura 4(a). Posteriormente uma análise das variáveis verificando apenas as notas altas foi realizada (Figura 4(c)). É possível perceber que os estudantes com menor idade atingiram maiores notas. Por o outro lado na Figura 4(e) também é possível perceber que a medida que as notas decrescem um pouco, a média das idades tende a aumentar. O mesmo é possível observar para as notas médias baixas (Figura 4(g)) e notas baixas (Figura 4(i)) do trimestre de G1, as demais variáveis não apresentam uma correlação direta em relação às notas, pois elas ficaram bem distribuídas. Na Figura 4(j), as variáveis studytime, failures, absences, Dalc, Walc, goout e internet são plotadas para contrastar com G1. Já para a variável de tempo de estudo (studytime) representada é possível perceber que ela não interfere no aumento ou decréscimo da nota do trimestre G1, porém, quando os estudantes saem muito e ingerem bebida alcoólica principalmente durante a semana Dalc, as suas notas tendem a diminuir. Além disso, o número de faltas (absences) também é um fator decisivo para que as notas decresçam, ou seja, é um fator inversamente proporcional ao número da nota e a quantidade de reprovações que o estudante já obteve. Em relação às notas muito altas, boa parte dos estudantes tem acesso à internet, sendo esse um fator decisor para que estudante tenha notas bem acima da

⁸ As variáveis são, sex: 0 'female' or 1 'male', age from 15 to 22, address: 0 'urban' or 1 'rural', Mjob e Fjob 0 'teacher', 1 'health', 2 civil 'services', 3 'at_home' or 4 'other', studytime 1 < 2 hours, 2: 2 to 5 hours, 3: 5 to 10 hours, or 4: > 10 hours, failures n if $1 \leq n < 3$, else 4, internet 1 'yes' or 0 'no', romantic 1 'yes' or 0 'no', goout from 1 'very low' to 5 'very high', Dalc from 1: very low to 5: very high, Walc from 1: 'very low' to 5 'very high', health from 1 'very bad' to 5 'very good', absences from 0 to 93.

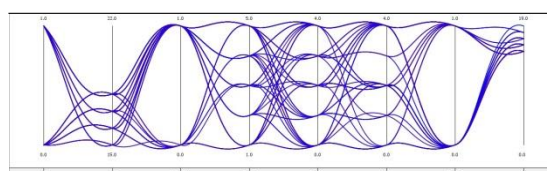
média, sendo considerado um outlier. As notas do segundo trimestre foram analisadas seguindo a mesma metodologia, ou seja, neste semestre 14 atributos foram analisados, sendo os mesmos analisados dentro do trimestre G1. Os atributos da Figura 5 apresentam os mesmos atributos anteriores da Figura 4, mas neste caso representam o segundo trimestre G2.



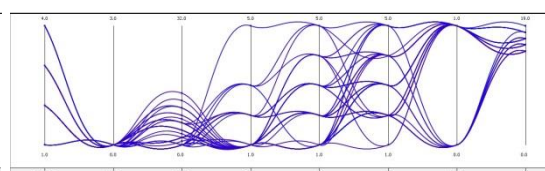
(a) Distribuição geral dos dados trimestre G1.



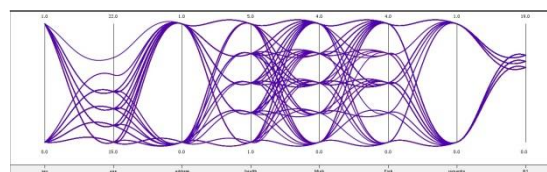
(b) Distribuição geral dos dados trimestre G1.



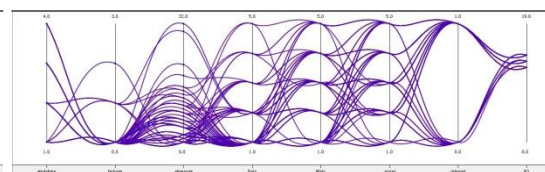
(c) Notas altas no trimestre G1.



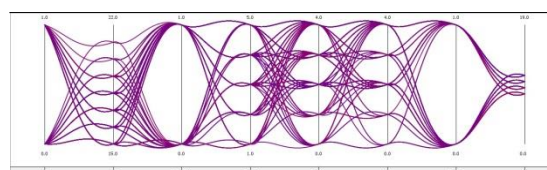
(d) Notas altas no trimestre G1.



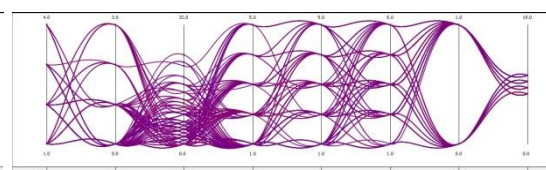
(e) Notas médio altas no trimestre G1.



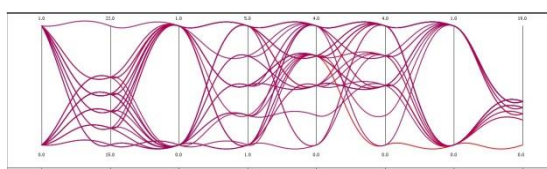
(f) Notas médio altas no trimestre G1.



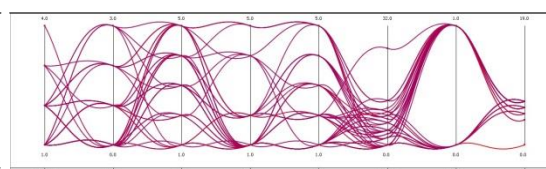
(g) Notas médio baixas no trimestre G1.



(h) Notas médio baixas no trimestre G1.



(i) Notas baixas no trimestre G1.



(j) Notas baixas no trimestre G1.

Figura 4: Coordenadas paralelas referentes à disciplina de português com os atributos (esquerda) sex, age, address, health, Mjob, Fjob, romantic (direita) studytime, failures, absences, Dalc, Walc, goout, internet, classificados no trimestre G1.

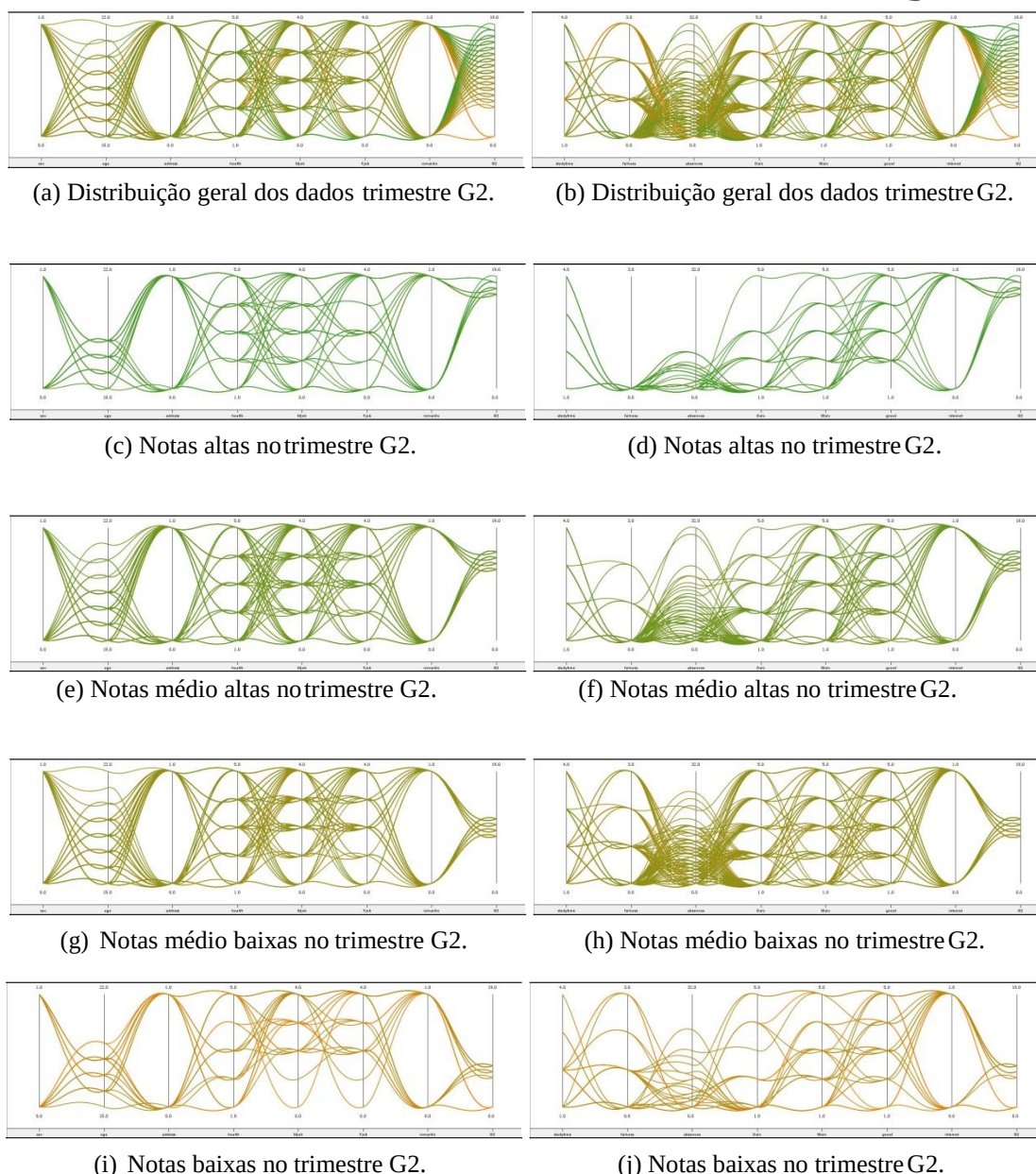
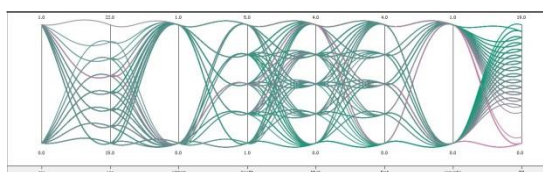
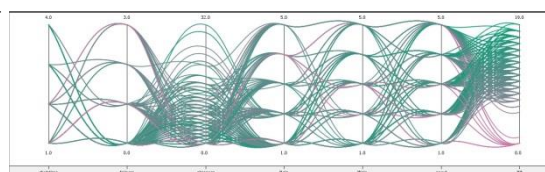


Figura 5: Coordenadas paralelas referentes à disciplina de português com os atributos (esquerda) sex, age, address, health, Mjob, Fjob, romantic (direita) studytime, failures, absences, Dalc, Walc, goout, internet, classificados no trimestre G2.

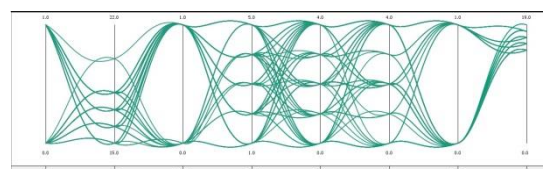
Assim, em relação às Figuras 5(a), 5(b), 5(c), 5(f), 5(g), 5(h), 5(i) e 5(j) podemos fazer uma análise similar em que o número de faltas afeta o desempenho do estudante, bem como a quantidade de ingestão de álcool. Assim, é possível perceber uma diminuição das notas em G3 (Figura 6), que representa a nota final.



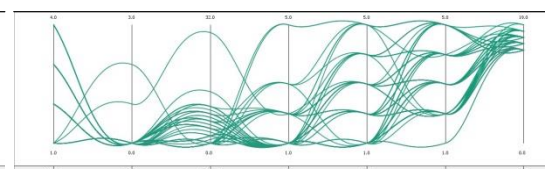
(a) Distribuição geral dos dados trimestre G3.



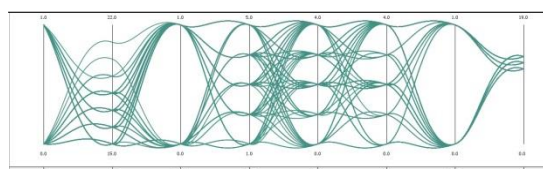
(b) Distribuição geral dos dados trimestre G3.



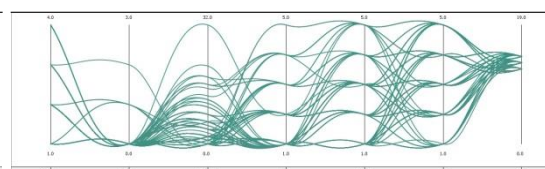
(c) Notas altas no trimestre G3.



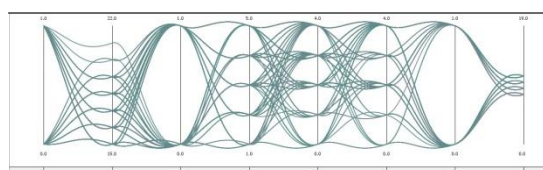
(d) Notas altas no trimestre G3.



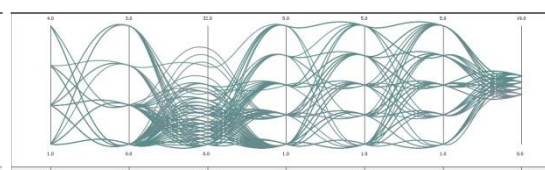
(e) Notas médio altas no trimestre G3.



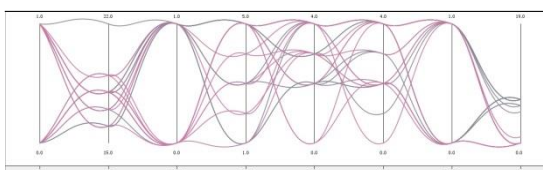
(f) Notas médio altas no trimestre G3.



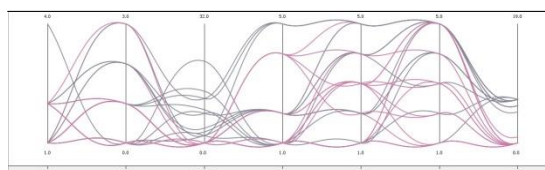
(g) Notas médio baixas no trimestre G3.



(h) Notas médio baixas no trimestre G3.



(i) Notas baixas no trimestre G3.



(j) Notas baixas no trimestre G3.

Figura 6: Coordenadas paralelas referentes à disciplina de português com os atributos (esquerda) sex, age, address, health, Mjob, Fjob, (direita) studytime, failures, absences, Dalc, Walc, goout, internet, classificados no final G3.

Assim, como nas ilustrações anteriores as Figuras 6(a), 6(b), 6(c), 6(d), 6(e), 6(f), 6(g), 6(h), 6(i) e 6(j) os atributos G1 e G2 também mantêm uma similaridade com G3, e assim, uma interpretação similar dos gráficos pode ser realizada.



Como conclusão dessa análise dos gráficos de coordenadas paralelas, é possível perceber que as variáveis que tiveram maior interferência nas notas dos estudantes foram as variáveis: idade, quantidade de faltas, quantidade de vezes que reprovou, e quantidade de bebida alcoólica que o mesmo ingere durante a semana ou finais de semana.

Como não houve muita diferença significativa entre a distribuição de notas e a correlação com todas as variáveis em cada um dos trimestres, para facilitar na MD esses dados agrupados a partir de uma única variável denominada Total que varia de [0, 60]. Para ter apenas valores binários, esse total foi discretizado em aprovado (A), para alunos que obtiveram nota superior ou igual a 60% do Total (notas ≥ 36) e reprovado (R), para alunos que obtiveram notas inferiores a 60% do Total, (notas ≤ 36). Essa divisão em apenas duas categorias facilita a classificação pela AD, tornando uma classificação binária. Os dados da Tabela 1 resumizam as notas dos trimestres G1, G2 e G3 e também a soma total, que é dado pela Equação 5.

$$Total = G1 + G2 + G3 \quad (5)$$

Tabela 1: Estatísticas dos dados a partir dos Boxplots, com os valores de G1, G2, G3 e o Total das notas.

Statistics	G1	G2	G3	Total
Upper whisker	17.00	17.00	19.00	54.00
3rd quartile	13.00	13.00	14.00	40.00
Median	11.00	11.00	12.00	35.00
1st quartile	10.00	10.00	10.00	30.00
Lower whisker	6.00	6.00	5.00	15.00
Nr. of data points	649.00	649.00	649.00	649.00
Mean	11.40	11.57	11.91	34.88

]

Para o primeiro trimestre temos que a média foi de 11,4 pontos o menor valor e o maior foram respectivamente 6 e 17 pontos, valores acima ou abaixo desses valores representam os outliers. Sendo que a dispersão é [10, 13], ou seja, 3 pontos. Foi realizado um histograma, demonstrado na Figura 7, onde em laranja é representado às notas mais baixas e as verdes as mais altas.

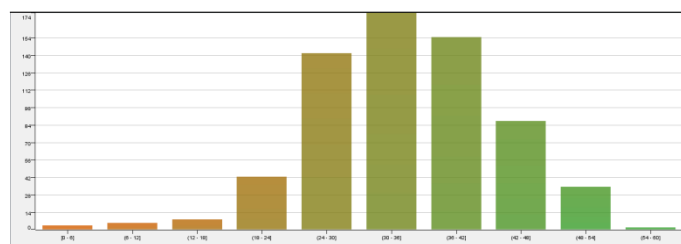


Figura 7: Histograma de classes de notas dos estudantes a partir de uma distribuição assimétrica, onde (□) representam as piores notas e até se atingir as melhores notas representadas em (□), em ordem crescente.

Ao observar o histograma, temos uma distribuição é assimétrica positiva, pois a média $\geq$ mediana. Os valores tem dispersão entre [30, 40] pontos, e a cauda à esquerda tem comprimento de 15 pontos e à direita de 14 pontos, indicando que os estudantes estão posicionados em 35 pontos com média de 34.88 pontos.

Análise por mineração de dados

A partir da base de dados foi realizada a AD. Verificou-se que ela ficou muito profunda, e com isto apenas parte dela foi representada na Figura 8. A AD é o modelo de classificação deste trabalho e o modelo foi construído com base nos 70% reservados ao aprendizado. Na raiz, tem-se a decisão inicial partindo do número de reprovações ($0.5 \geq \text{failures} > 0.5$).

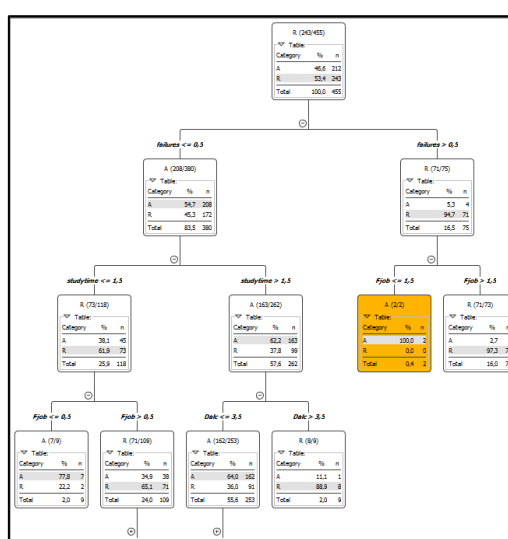


Figura 8: Parte da AD que representa o modelo para a classificação de dados final, onde (□) um nó em que tem-se 100% de confiança na classificação.



De acordo com o modelo da AD, para failures > 0.5 verifica se emprego do pai é na área da saúde ou de professor ($F_{job} \leq 1.5$), o mesmo tem 100% de chance de ser aprovado (em laranja), porém se o pai tem outro tipo de emprego, passa a ter 97.3% de chances de ser reprovado, e apenas 2.7% de chance de ser aprovados. Por outro lado, se a quantidade de reprovações é baixa, o número de tempo de estudo é alto ($studytime > 1.5$), mas o aluno ingere bebida alcoólica diariamente ($Dalc$), escala média de 3.6, ele tem 88.9% de chances de ser reprovado e apenas 11.1% de chances de ser aprovado. Porém se o número de ($Dalc \leq 3.5$), ele passa a ter 64% de chances de ser aprovado e 36% de chances de ser reprovado. Se o aluno estuda na escala ($studytime \leq 1, 5$) e se o emprego do pai é da área de educação, as chances dele ser aprovado é de 77.8% e de ser reprovado seria de 22.2%. Os demais casos foram subdivididos em classes e não foram analisados neste trabalho, porém servirão para a análise do modelo de classificação.

Uma análise do ponto de vista a partir da taxa de falsos positivos e 3 (três) positivos foi realizada a partir da análise da curva ROC (Figura 9, com os 30% da base de dados restante (dados de teste)). Nela é possível comparar as performances com os diferentes modelos e descobrir o limiar para classificar os dados a partir das suas probabilidades de classe preditivas.

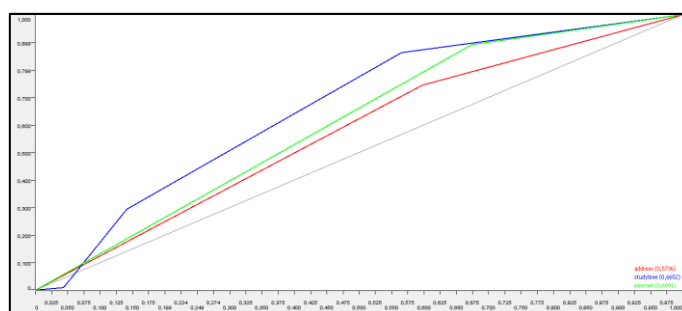


Figura 9: Curva ROC em que (□) representa o endereço com 57.36%, (□) representa o nível de acesso à internet com 60.91% e (□) representa o tempo de estudo 66.52%.



Nesse caso fizemos a curva ROC para 3 (três) variáveis, que são elas endereço, internet e tempo de estudo. O endereço tem 57.36%, o tempo de estudo 66.52% e a internet com 60.91%. Todos esses valores se mostraram superiores em relação a uma classificação aleatória (demonstrada pela linha cinza do gráfico) e significa que a árvore de decisão conseguiu fazer um resultado melhor em relação a uma classificação do sistema de forma aleatória. Para a avaliação dos resultados, plotamos uma matriz de confusão na Tabela 2.

Tabela 2: Matriz de confusão que avalia os valores da classe de (A) e (R) corretamente classificados.

Class\Prediction(class)	Reprovado (R)	Aprovado (A)
Reprovado (R)	67	34
Aprovado (A)	25	68

Nessa matriz de confusão é possível perceber que o valor de VP = 68, o valor de VN = 67, o valor de FP = 34 e o valor de FN = 25. Sendo assim, a AD conseguiu classificar corretamente 135 valores e incorretamente 59 valores. Dessa maneira, temos que a acurácia é de $\approx 70\%$ e o erro é de $\approx 30\%$. A taxa de sensibilidade que foi de $\approx 73\%$ e a taxa de especificidade foi de $\approx 66\%$. Sendo assim, a AD apresentou uma qualidade de predição aceitável.

Para uma melhor compreensão da matriz de confusão, traçamos uma curva ROC conforme é apresentado na Figura 9. Neste caso, fizemos uma análise a partir de 3 variáveis da base de dados. Usando apenas a variável endereço (address) o método consegue prever a nota do estudante com 57.36%. Já usando apenas o nível de acesso à internet (internet), o método consegue aprender a classificação do estudante com 60.91% de eficiência, e usando apenas o tempo de estudo (studytime) consegue prever com precisão de 66.52%, sendo estes os melhores atributos para a entrada da AD.

Para continuarmos a análise, fizemos o lift chart para as variáveis tempo de estudo (studytime) e Internet (internet) primeiro gráfico, pois foram as que atingiram a melhor previsão da classificação, os resultados dessas análises podem ser vistos na Figura 10 e Figura 11.

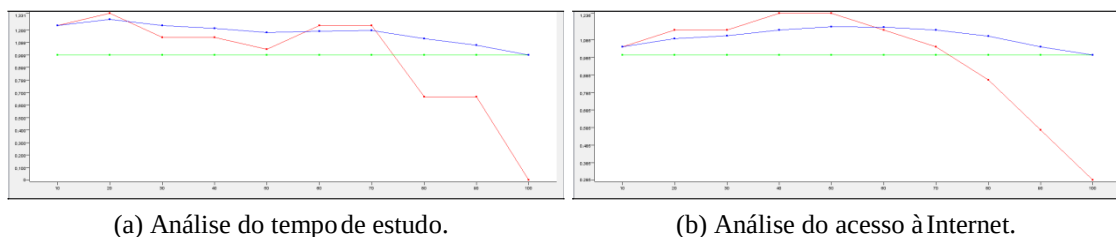


Figura 10: Lift Chart, onde (□) representa a curva lift, (□) a linha de base e (□) representa a curva acumulada.

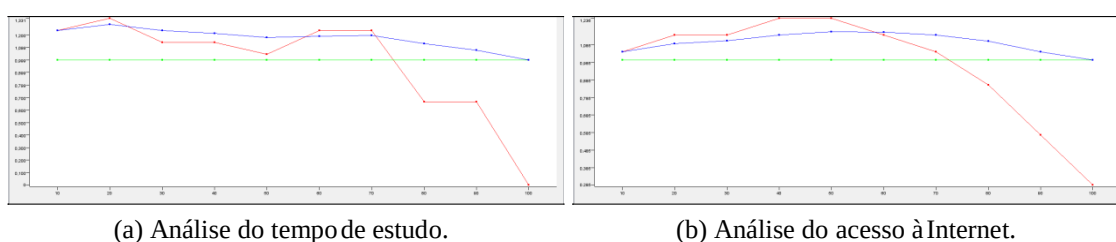


Figura 11: Lift Chart em que (□) representa a curva atual e (□) representa a curva base.

Assim, é possível ver o lift chart para o tempo de estudo (studytime) na Figura 10(a), assim como o gráfico acumulativo de ganho para a variável de estudo nesse caso é possível perceber que até 80% dos casos a um acerto do algoritmo de aprendizado. A linha de base em verde da Figura 10(a) representa a predição de um modelo aleatório. Em vermelho temos o grau de confiança para as predições VP do sistema, neste caso temos a confiança de $\approx 73\%$ do sistema prever um aluno que seria aprovado (A), dado que ele está aprovado (A), adicionalmente a porcentagem de respostas capturadas é mostrada no gráfico de ganho da Figura 11(a).

A mesma análise poderá ser feita para a variável de acesso à internet (internet) em que o vermelho na Figura 10(b) representa o grau de confiança para as predições VP do sistema. Neste caso, temos a confiança de $\approx 72\%$ prever um aluno que seria (A) dado que ele está aprovado (A) adicionalmente a porcentagem de respostas capturadas é mostrada no gráfico de ganho da Figura 11(b).



Conclusões

Para aprender ou interpretar várias coisas do cotidiano é crescente a necessidade que se saiba o português. Assim, é crucial que se compreenda quais os aspectos que levam os estudantes a falharem ou obterem sucesso na disciplina de LP, neste caso representando a língua materna. Para entendermos essas variáveis que afetam o desempenho do estudante, foi necessário fazer uma análise de dados. Para este artigo optamos por usar um algoritmo de MD somado a análise estatística a fim de compreender estes fatores. Para tal, utilizamos a ferramenta KNIME para que permitisse o trabalho com a larga escala.

A partir dos resultados obtidos com a análise dos dados pode-se perceber as variáveis que mais afetam o desempenho do estudante. Sendo elas: a quantidade de bebida que ele ingere durante a semana (Dalc), idade (age), quantidade de faltas (absences), quantidade de reprovações (failures) e acesso a internet (internet). Foi identificado que a quantidade de bebidas ingeridas durante a semana por se tratar de dias de estudo interfere negativamente na nota do aluno. É necessário ressaltar que a quantidade de bebida que o estudante ingere aos finais de semana (Walc) não apresentou muita correlação com os dados. Outro fator seria a idade do estudante, no qual a medida que a mesma aumenta a tendência das notas é diminuir. A quantidade de faltas durante o semestre e ao mesmo tempo a quantidade de reprovações passadas do aluno interferem de forma negativa na nota final. Já o fato do aluno possuir internet em casa pode fazer com que os estudantes obtenham bons resultados, pois todos os alunos que tem as notas mais altas do trimestre tem internet em casa. Por isso, é importante usar tecnologias e informática para o tratamento de dados educacionais, pois facilita a tomada de decisão dos gestores e professores. A proposta de continuação deste trabalho é desenvolver uma aplicação que servirá como um sistema de recomendação para que o estudante saiba quanto ele tem que estudar, partindo do diagnóstico atual do modelo da AD deste trabalho em relação ao que ele responderá para o questionário do aplicativo.

Referências

BERTHOLD, M. R., CEBRON, N., DILL, F., DI FATTA, G., GABRIEL, T. R., GEORG, F., MEINL, T., OHL, P., SIEB, C., AND WISWEDEL, B. (2006).

Knime: The konstanz information miner.



- CARUANA, R., NICULESCU-MIZIL, A. (2006). An empirical comparison of supervised learning algorithms. In **Proceedings of the 23rd international conference on Machine learning**, pages 161–168. ACM.
- CASTRO, S. L., GOMES, I. (2000). **Dificuldades de aprendizagem da língua materna: aprender a literacia**.
- DE CASTRO, R. F., DAMIANI, M. F. (2012). **Uma experiência de educação híbrida: estudo de caso em um curso de pós-graduação**. RENOTE, 9.
- DE OLIVEIRA, C. (2015). Tic's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**.
- DE OLIVEIRA, K. L., Boruchovitch, E., DOS SANTOS, A. A. A. (2008). **Leitura e desempenho escolar em português e matemática no ensino fundamental**. Paidéia (Ribeirão Preto), p. 531–540.
- DOS ANJOS, A. M. (2009). Tecnologias da informação e da comunicação, aprendizado eletrônico e ambientes virtuais de aprendizagem. **Ambientes virtuais de aprendizagem**, p.11.
- FAWCETT, T. (2006). An introduction to roc analysis. **Pattern recognition letters**, 27(8):861–874.
- GODINHO, V., GARCIA, C. (2016). Caminhos híbridos da educação-delimitando possibilidades. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**.
- HAN, J., PEI, J., KAMBER, M. (2011). **Data mining: concepts and techniques**. Elsevier.
- MØLLER, M. F. (1993). A scaled conjugate gradient algorithm for fast supervised learning. **Neural networks**, p. 525–533.
- PEREIRA, D. M., SILVA, G. S. (2010). As tecnologias de informação e comunicação (tics) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, p. 151–174.
- SHAHINFAR, S., GUENTHER, J. N., PAGE, C. D., KALANTARI, A. S., CABRERA, V. E., FRICKE, P. M., AND WEIGEL, K. A. (2015). Optimization of reproductive management programs using lift chart analysis and cost-sensitive evaluation of classification errors. **Journal of dairy science**, p. 3717–3728.



SOFFA, M. M. AND TORRES, P. L. (2009). O processo ensino- aprendizagem mediado pelas tecnologias da informação e comunicação na formação de professores on-line. In **IX Congresso Nacional de Educação–EDUCERE**. PUCRS.

SU, J. AND ZHANG, H. (2006). A fast decision tree learning algorithm. In **AAAI**, volume 6, p. 500–505.

VUK, M. AND CURK, T. (2006). Roc curve, lift chart and calibration plot. **Metodoloski zvezki**, p. 89.

WITTEN, I. H., FRANK, E., HALL, M. A., PAL, C. J. (2016). **Data Mining: Practical machine learning tools and techniques**. Morgan Kaufmann.



DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS *MOBILE* COM *FLUTTER*

Murillo Falcão Rodrigues¹; Nélcio Alves²;

¹Pós-graduando, murillo.falcao@gmail.com, IFTM Uberlândia Centro

²Professor, Nélcio@iftm.edu.br, IFTM Uberlândia Centro

Resumo: O desenvolvimento de aplicações *mobile* deve ser dinâmico, rápido e intuitivo, bem como as próprias aplicações criadas a partir deste processo. Este estudo tem o objetivo de investigar o processo de desenvolvimento *mobile* multiplataforma utilizando um *framework* para aprimorar todo o processo, unificação e alcance que uma aplicação multiplataforma pode oferecer, bem como identificar e discutir as vantagens e desvantagens deste *framework*. Para isso, foi desenvolvida uma aplicação *mobile* utilizando o *framework Flutter*. Os resultados da análise mostraram que o uso do *Flutter* melhorou a produtividade no desenvolvimento permitindo a criação de uma aplicação performática, flexível, elegante e seguindo as diretrizes de design da Google e Apple. O estudo mostrou que o *Flutter* é uma excelente ferramenta para criação de aplicações *mobile* multiplataforma.

Palavras-chave: *Flutter*, *Dart*. Desenvolvimento *Mobile*.

Introdução

Consumir serviços online nos dias de hoje é uma tarefa simples e rápida. Ler e-mails, navegar pela Internet, jogar ou passar um bom tempo pelas suas redes sociais estão disponíveis de forma fácil através dos *smartphones*. Os aplicativos e serviços presentes neles tornaram nossas vidas mais fáceis e dinâmicas (ALCANTARA, C, 2010).

Com mais de 230 milhões de celulares ativos no Brasil (EAESP, 2019), destacam-se dois sistemas operacionais que praticamente dominam todo o *Market Share*, o Android da Google e o iOS da Apple, com o primeiro em clara vantagem numérica em relação ao segundo. Estima-se que entre setembro de 2018 a setembro de 2019, o Android representou 76,24% do setor e o iOS com 22,48% (STATCOUNTER, 2019).



Neste cenário em expansão, desenvolver aplicativos que atendam vários requisitos multiplataforma como agilidade, robustez e fluidez se torna um desafio a ser superado.

Com vários *frameworks* de desenvolvimento *mobile* disponíveis no mercado, este estudo tem o intuito de investigar o *framework Flutter*, desenvolvido pela Google, suas vantagens e pontos fortes, examinando os pormenores do processo de desenvolvimento de um aplicativo *mobile* multiplataforma utilizando o mesmo. Respondendo então a seguinte questão de pesquisa:

Quais as vantagens de se desenvolver um aplicativo *mobile* multiplataforma utilizando o *framework Flutter*?

Para que se possa encontrar a resposta a esta questão, foi desenvolvida uma aplicação *mobile* que provê a consulta de preços de produtos via leitura de seu código de barras, armazenamento e manutenção de lista de produtos consultados (histórico de leituras feitas anteriormente) e de produtos ativos do interesse do usuário, além de reporte de preços incorretos. Foi utilizado o programa VSCode como IDE, a linguagem de programação Dart e um dispositivo Android para testes e interação com o aplicativo.

Referencial Teórico

O *Flutter* é um SDK para desenvolvimento híbrido de aplicativos *mobile*. Criado pela Google e apresentado a comunidade em 2015, tendo seu código aberto e gratuito. Ele é um *framework* reativo e moderno, com mecanismo de renderização 2D muito eficiente, centenas de componentes, ou *widgets* como são chamados, para criação de interfaces do Usuário - UI's elegantes, intuitivas, com animações suaves prezando sempre pelo desempenho e performance da aplicação.

Praticamente tudo no *Flutter* é *widgets*. A interface do usuário é composta inteiramente de *widgets*, sendo cada um definido estruturalmente (como um botão, uma imagem), estilisticamente (como um tema de cores, uma fonte) ou como um aspecto de layout (como um preenchimento). O *Flutter* não se utiliza de *widgets* OEM (Componentes padrões embarcados em cada Sistema Operacional lançado em sua



época), mas provisiona seus próprios *widgets* altamente coerentes aos *widgets* nativos das plataformas Android e iOS. Esse esmero e comprometimento do time de desenvolvimento do *Flutter* em recriar o mais fielmente possível como se comportam os *widgets* nos ambientes *mobile* aonde os aplicativos executarão, propicia uma rápida e natural manipulação dos mesmos por parte do usuário final.

Além disso, aplicativos criados com *Flutter* são únicos pois todo o código é compilado em ARM, ou seja, um único código é compilado para cada plataforma. Agilizando consideravelmente a abertura e desempenho geral do aplicativo. E mesmo com este estudo sendo focado nas vantagens e minúcias do desenvolvimento *mobile*, com o *Flutter* também é possível com uma única base de código, desenvolver aplicações que executarão tanto em *mobile* quanto na Web (FLUTTER WEB, 2019), e também em desktop (FLUTTER DESKTOP, 2019).

Dart é a linguagem de programação responsável por toda a manipulação dos *widgets*, estados, eventos, recursos nativos e etc. É uma linguagem orientada a objetos criada pela Google sendo bastante concisa e fortemente tipada, bem parecida em vários aspectos com o Java e C#. Um de seus grandes diferenciais é o ganho significativo de tempo durante o desenvolvimento, quanto em produção pois o Dart suporta as compilações JIT (Just-in-time) e a AOT (Ahead-of-time). A compilação JIT propicia a recompilação do código no dispositivo enquanto o aplicativo está rodando não perdendo assim o estado que a aplicação se encontra, o famoso Hot Reload (FLUTTER HOT RELOAD, 2019). Isso torna o desenvolvimento muito mais rápido e produtivo. Já na compilação AOT, as funções e bibliotecas utilizadas no código desenvolvido são compiladas no código ARM nativo de cada plataforma ainda em tempo de desenvolvimento, antes da execução, tendo tanto um deploy facilitado e unificado (DART DEV, 2019) quanto o carregamento mais rápido do aplicativo e animações mais fluídas.

A Figura 1 mostra a arquitetura geral do *framework Flutter*, fornecendo tudo que é necessário para se trabalhar com animações, gestos na tela ou acessar serviços nativos, (GPS, Câmera, *Bluetooth*, etc.), bem como as coleções de *widgets* já implementados com base nos guias de design do *Material Design* (Google) e *Cupertino* (Apple).

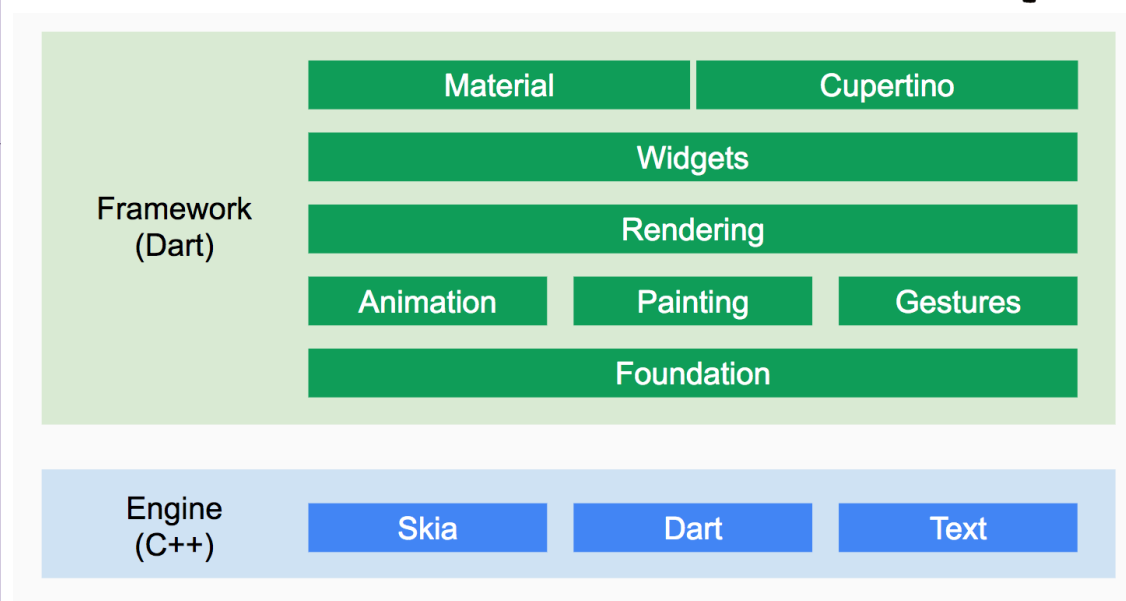


Figura1: Arquitetura geral do *framework*

Skia é uma biblioteca de gráficos 2D de código aberto que fornece uma API comum para uma variedade de plataformas de hardware e software. Ele foi usado como um mecanismo gráfico para o Google Chrome, o Chrome OS, o Android, o Mozilla Firefox, o Firefox OS e muitos outros produtos (SKIA, 2019). Esse mecanismo de renderização é responsável pela exibição de gráficos de baixo nível nos dispositivos *mobile*, assegurando a qualquer UI criada pareça consistente nos diferentes ambientes, em tempo de execução.

Materiais e métodos

Para atingir o objetivo da pesquisa, foi desenvolvida uma aplicação *mobile* utilizando as tecnologias citadas na seção anterior para discussão dos aspectos técnicos e metodológicos do desenvolvimento, as facilidades e flexibilidades que o desenvolvedor experimentará ao se deparar com os itens:

- Preparação do ambiente de desenvolvimento.
- Criação do projeto.
- Desenvolvimento da aplicação utilizando o *framework Flutter*.
- Teste da aplicação utilizando um dispositivo real android.



A aplicação desenvolvida consiste, primariamente, mas não unicamente, em um sistema de consulta de preços de produtos a partir de seu código de barras, utilizando-se de um dispositivo móvel e acesso a câmera do mesmo para a leitura do referido código de barras. Tendo, a partir deste primeiro uso, a criação e manipulação de lista de produtos já lidos anteriormente e disponibilidade de inserção em lista de produtos do interesse do usuário final. Sendo o reporte de preços incorretos também disponibilizado ao usuário final. Porém este estudo se limitou a desenvolver apenas a aplicação *mobile*, com a API fornecedora dos serviços web não sendo escopo deste trabalho.

Resultados e Discussão

O código fonte da aplicação desenvolvida está disponível em (FALCAO, M, 2019). Nesta seção serão discutidos os aspectos de desenvolvimento propostos para este estudo.

Todo o desenvolvimento foi feito utilizando o Sistema Operacional Windows.

Para a preparação do ambiente de trabalho, deve-se seguir alguns passos, todos eles estão disponíveis para consulta no site oficial do *framework* (FLUTTER INSTALL, 2019), excluindo-se o último, relacionado ao VSCode.

- Baixar o SDK do *Flutter* e extraí-lo, comumente no caminho C:\src\
- Atualizar a variável de ambiente PATH com o caminho completo da pasta de extração do SDK
- Baixar e instalar o Android Studio (apenas para fins de instalação e configuração padrão do Android SDK, suas dependências e do Google USB Driver)
- Habilitar no dispositivo real Android o USB debugging, dentro das Opções de Desenvolvedor
- Rodar o comando *flutter doctor* em um console (CMD) para identificação de possíveis dependências faltantes
- Baixar e instalar o VSCode, disponível em (VSCODE, 2019), para



utilização como a IDE de desenvolvimento

A Figura 2 mostra o comando *flutter doctor* após seguir todos os passos descritos anteriormente.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\src\flutter>flutter doctor
Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[✓] Flutter (Channel stable, v1.9.1+hotfix.6, on Microsoft Windows [versão 10.0.18362.356], locale pt-BR)
[✓] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 29.0.2)
[✓] Android Studio (version 3.5)
[✓] VS Code, 64-bit edition (version 1.40.1)
[✓] Connected device (1 available)

• No issues found!

C:\src\flutter>
```

Figura 2: Comando *flutter doctor* após a conclusão de todos os passos

Após isso, o ambiente de desenvolvimento estará pronto para ser utilizado em sua totalidade.

A cria o do projeto   facilitada e bastante automatizada. Bastando seguir os passos a seguir dentro do VSCode:

- Digitar as teclas de atalho Ctrl + Shift + P
- Clicar em “Flutter: New Project”
- Digitar o nome do projeto e selecionar a pasta aonde será criado o projeto

As Figuras 3 e 4 detalham os passos descritos a cima. A Figura 5 exibe o resultado final após o *framework* criar todos os arquivos e dependências necessárias.

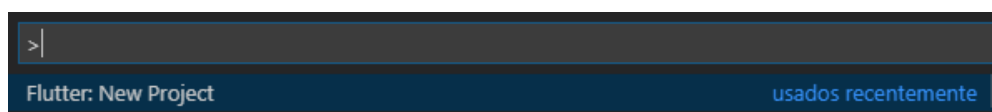


Figura 3: Teclas de atalho ativadas para cria o do projeto

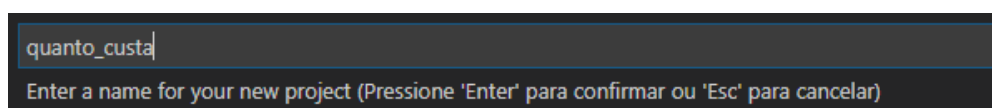


Figura 4: Digitado o nome do projeto



```
lib > main.dart > ...
1 import 'package:flutter/material.dart';
2
3 void main() => runApp(MyApp());
4
5 class MyApp extends StatelessWidget {
6   // This widget is the root of your application.
7   @override
8   Widget build(BuildContext context) {
9     return MaterialApp(
10       title: 'Flutter Demo',
11       theme: ThemeData(
12         // This is the theme of your application.
13       ),
14     );
15   }
16 }
```

Running "flutter pub get" in quanto_custa... 6,9s
Wrote 65 files.

All done!
[✓] Flutter is fully installed. (Channel stable, v1.9.1+hotfix.6, on Microsoft Windows [versão 10.0.18362.356], locale pt-BR)
[✓] Android toolchain - develop for Android devices is fully installed. (Android SDK version 29.0.2)
[✓] Android Studio is fully installed. (version 3.5)
[✓] VS Code, 64-bit edition is fully installed. (version 1.40.1)
[✓] Connected device is fully installed. (1 available)

In order to run your application, type:

```
$ cd .
$ flutter run
```

Your application code is in .lib/main.dart.

exit code 0

Figura 5: Projeto criado

Como dito anteriormente, tudo no *Flutter* é *widgets*. Isso facilita muito a criação de layouts personalizados, reutilização de *widgets* próprios e a distribuição/utilização de *widgets* feitos pela comunidade. Para este último caso deve-se adicionar a dependência do *widget* a ser usado dentro do arquivo *pubspec.yaml*. Ao salvar o arquivo *pubspec.yaml*, automaticamente o *framework* irá baixar todos os arquivos necessários para utilização do *widget* em questão. Após isso, basta importar o caminho do novo *widget* dentro do arquivo que irá utilizá-lo. A Figura 6 mostra os *widgets* da comunidade utilizados dentro do aplicativo criado para este estudo.

```
pubspec.yaml
9 # In Android, build-name is used as version
10 # Read more about Android versioning at
11 # In iOS, build-name is used as CFBundleVersion
12 # Read more about iOS versioning at
13 # https://developer.apple.com/library/ios/documentation/General/Reference/InfoPlistKeys/InfoPlistKeys.plist#//apple_ref/doc/other/info-plist-keys
14 version: 1.0.0+1
15
16 environment:
17   sdk: ">=2.2.2 <3.0.0"
18
19 dependencies:
20   flutter:
21     sdk: flutter
22
23   # The following adds the Cupertino Icons class to the flutter SDK
24   cupertino_icons: ^0.1.2
25   curved_navigation_bar: ^0.3.1
26   font_awesome_flutter: ^8.5.0
27   community_material_icon: ^3.5.95
28   flutter_barcode_scanner: ^0.1.7
29   rect_getter: ^0.0.1
30   swipedetector: ^1.2.0
31   intl: ^0.16.0
32   giffy_dialog: ^1.6.1
33
34 dev_dependencies:
35
```

```
lib > main.dart > ...
1 import 'dart:async';
2
3 import 'package:flutter/gestures.dart';
4 import 'package:flutter/material.dart';
5 import 'package:flutter/services.dart';
6 import 'package:quanto_custa/alertPage.dart';
7 import 'package:quanto_custa/perfilPage.dart';
8 import 'package:quanto_custa/barcodePage.dart';
9 import 'package:quanto_custa/scanPage.dart';
10 import 'package:quanto_custa/listaProdutosPage.dart';
11
12 import 'package:curved_navigation_bar/curved_navigation_bar.dart';
13 import 'package:community_material_icon/community_material_icon.dart';
14 import 'package:rect_getter/rect_getter.dart';
15 import 'package:swipedetector/swipedetector.dart';
16
17 final RouteObserver<PageRoute> routeObserver = RouteObserver<PageRoute>();
18 final Duration animationDuration = Duration(milliseconds: 400);
19 final Duration delay = Duration(milliseconds: 0);
20
21 void main() => runApp(
22   MaterialApp(
23     home: HomePage(),
24     navigatorObservers: [routeObserver],
25     debugShowCheckedModeBanner: false,
26   ), // MaterialApp
27 );
```

Figura 6: Projeto criado



Todos os *packages* disponíveis para utilização estão disponíveis em (FLUTTER PACKAGES, 2019).

A Figura 7 exibe parte do código da página de leitura de código de barras e exibição das informações do produto, e o resultado da leitura no dispositivo android.

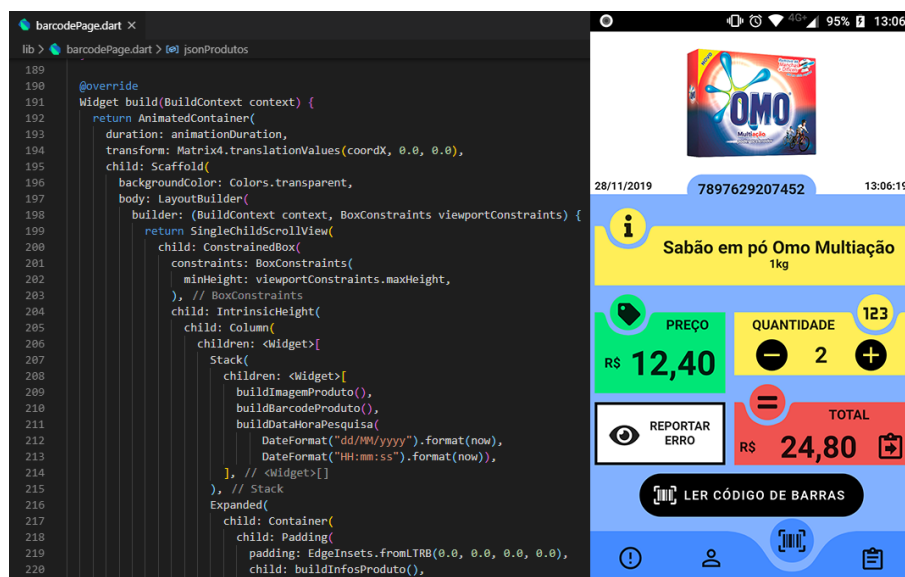


Figura 7: Página de leitura de código de barras e informações do produto lido.

A Figura 8 exibe parte do código da página de listas de produtos inseridos e o resultado no dispositivo android.

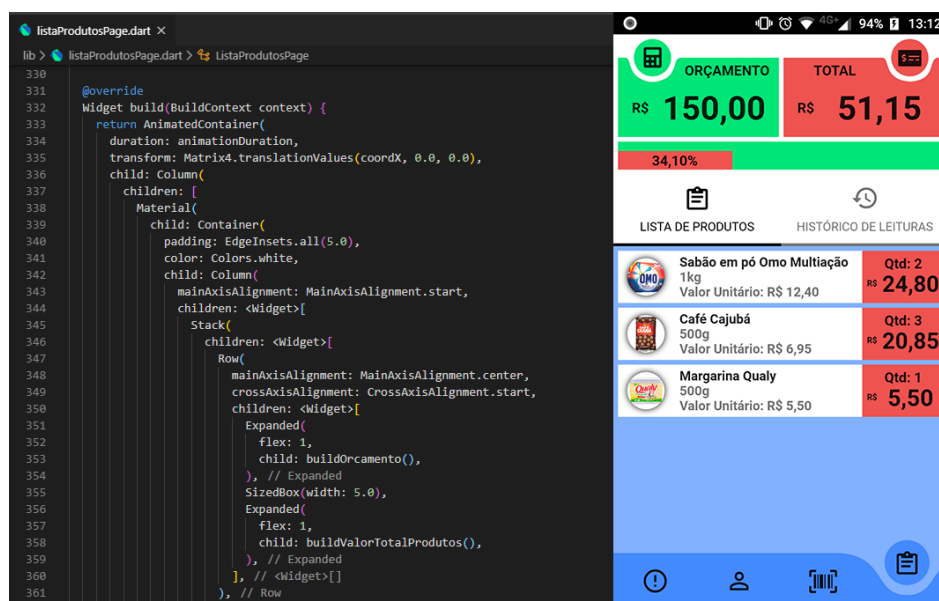


Figura 8: Página de lista de produtos inseridos.



A Figura 9 exibe o fluxo de tela durante o envio de reporte de erro.

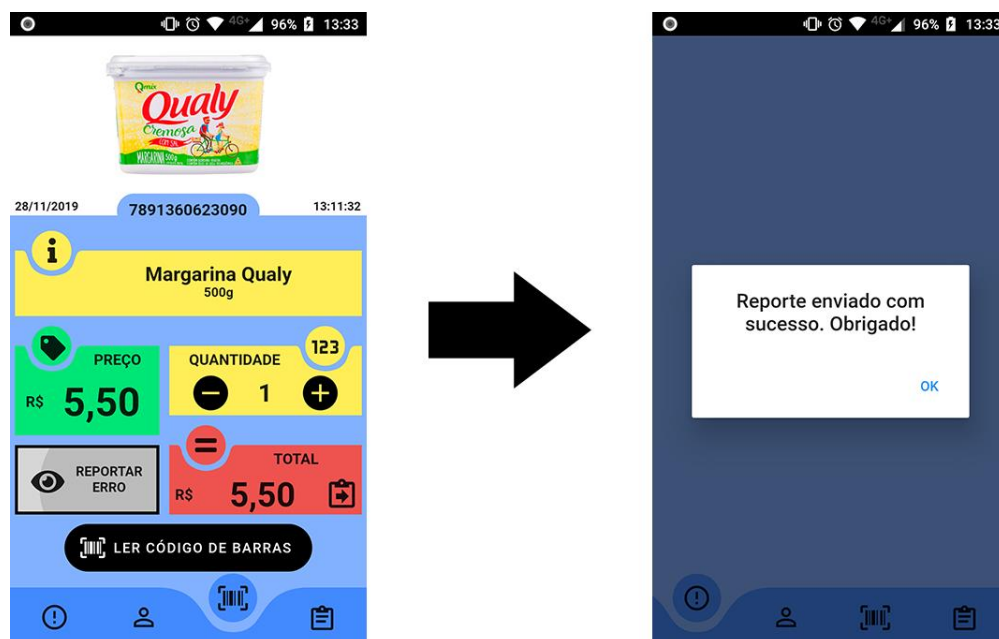


Figura 9: Enviando reporte de erro.

Conclusão

Durante o desenvolvimento da aplicação, seus layouts e correções de bugs, a função de *Hot Reload* maximizou a produtividade de forma real. Isso se mostrou de suma relevância, visto que qualquer alteração no código se reflete quase instantaneamente no aplicativo executando no dispositivo, e mesmo para as alterações que não são contempladas pelo *Hot Reload* (variáveis globais, método *main()*, campos estáticos e etc.), a função *Hot Restart* se mostrou igualmente benéfica. Esta tem por finalidade reiniciar o aplicativo, seu estado e variáveis, sem “de fato” fazê-lo. Resultando em mais ganho de tempo para o desenvolvedor.

A facilidade e disponibilidade de milhares de *widgets*, tanto os inclusos no *framework* quanto os criados pela comunidade, prontos para uso se torna mais ágil a resolução de demandas, mais agradável a modelagem de layouts e animações, uma documentação (FLUTTER DEV, 2019) rica em exemplos (WIDGETS OF THE WEEK, 2019), além da adoção ao *Flutter* por parte de grandes *players* do mercado (FLUTTER



SHOWCASE, 2019) como o grupo Alibaba, Groupon, Google Ads e, mais recentemente, o Nubank, proporciona um alto nível de confiança no *framework*. Sua linha de evolução é altamente considerável, tendo em vista que sua versão 1.0.0 foi lançada a menos de um ano, dia 04/12/2018, o *framework* se mostra altamente capaz de tomar para si a liderança no mercado de desenvolvimento *mobile* garantindo um retorno seguro aos adeptos da tecnologia.

Referências

ALCANTARA, C. **Tecnologia móvel: Uma tendência, uma realidade**. 2010.

Disponível em: <<http://proec.ufabc.edu.br/uab/metdesOA/10-Texto2.pdf/>>.

Acesso em: 24 de novembro de 2019.

VSCODE. **Visual Studio Code - Code Editing Redefined**. 2019. Disponível

em: <<https://code.visualstudio.com/>>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.

DART DEV. **Platforms | Dart**. 2019. Disponível em:

<<https://dart.dev/platforms>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

EAESP. **Pesquisa Anual do Uso de TI**. 2019. Disponível em

<<https://eaesp.fgv.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

FALCAO, M. **Quanto Custa - Código Fonte**. 2019. Disponível em:

<<https://github.com/murillofr/QuantoCusta.git>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

FLUTTER DESKTOP. **Desktop Shells**. 2019. Disponível em:

<<https://flutter.dev/desktop>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

FLUTTER DEV. **Flutter Documentation**. 2019. Disponível em:

<<https://flutter.dev/docs>>. Acesso em: 28 de novembro de 2019.

FLUTTER HOT RELOAD. **Hot Reload - Flutter**. 2019. Disponível em:

<<https://flutter.dev/docs/development/tools/hot-reload>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

FLUTTER INSTALL. **Windows install - Flutter**. 2019. Disponível em:

<<https://flutter.dev/docs/get-started/install/windows>>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.



FLUTTER PACKAGES. **Top Flutter-compatible packages**. 2019. Disponível em: <<https://pub.dev/flutter/packages>>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.

FLUTTER SHOWCASE. **Showcase - Flutter**. 2019. Disponível em: <<https://flutter.dev/showcase>>. Acesso em: 28 de novembro de 2019.

FLUTTER WEB. **Web support for Flutter**. 2019. Disponível em: <<https://flutter.dev/web>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

STATCOUNTER. **Mobile Operating System Market Share Worldwide**. 2019. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

SKIA. **Skia Graphics Library**. 2019. Disponível em: <<https://skia.org/>>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

WIDGETS OF THE WEEK. **Flutter Widget of the Week**. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLOU2XLYxmsIL0pH0zWe_ZOHgGhZ7UasUE>. Acesso em: 28 de novembro de 2019.



COMPARAÇÃO DAS FERRAMENTAS WEKA E SCIKIT-LEARN NO CONTEXTO DE APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE CLASSIFICAÇÃO EM BIG DATA

Jander Luis Viana Fialho¹; Crícia Zilda Felício Paixão²

Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro (IFTM), R. Blanche Galassi, 150 - Altamira, Uberlândia - MG, CEP 38411-104

¹ janderlvf@gmail.com; ² cricia@iftm.edu.br

Resumo: A extração de conhecimento em grande volume de dados, tem provado ser uma tarefa extremamente desafiadora para as organizações nos tempos atuais. Nesse contexto, as ferramentas de Machine Learning evoluíram e se tornaram uma alternativa para extração do conhecimento que pode ser usado na tomada de decisões pelas instituições. Atualmente é possível encontrar ferramentas que disponibilizam diversos algoritmos de aprendizado de máquina para uso no processo de descoberta de conhecimento. O presente trabalho objetivou comparar a performance, características e facilidade de aprendizagem de ferramentas de Machine Learning. Foram utilizados para essa análise a biblioteca Scikit-Learn oriunda da linguagem de programação Python e o software livre Weka, implementada na linguagem de programação Java. As ferramentas foram avaliadas na aplicação do algoritmo de classificação Naive Bayes no contexto de Big Data (base de dados com grande volume de dados). Como resultado, foi possível destacar os pontos positivos e negativos de cada ferramenta de acordo com a análise realizada.

Palavras-chave: Scikit-Learn; Weka; Machine Learning; Naive Bayes, Big Data.

Introdução

Com avanço na coleta e no armazenamento de dados, permitiu-se que organizações acumulassem em base de dados uma enorme quantidade de informações. Entretanto, a extração de conhecimento nesses dados, tem provado ser extremamente desafiador. Normalmente, técnicas tradicionais de análise de dados não podem ser usadas devido ao tamanho do conjunto de dados ser muito grande. Dessa forma, as



ferramentas de Machine Learning evoluíram e se tornaram uma alternativa para simplificar o trabalho na extração de dados. Mas cada ferramenta tem suas particularidades e o propósito deste trabalho é usar o mesmo conjunto de dados em duas ferramentas diferentes e destacar as particularidades de cada uma na execução de um de seus respectivos algoritmos de classificação.

Como o objetivo principal foi a análise comparativa das ferramentas Weka e Scikit-Learn para Big Data, este trabalho não buscou aprofundar nos aspectos teóricos do algoritmo de classificação utilizado e limitou-se apenas em avaliar as tecnologias. A motivação foi buscar conhecer o que as ferramentas possuem de pontos negativos e positivos no processo de classificação para um grande conjunto de dados.

Para a produção deste documento foi realizado um levantamento bibliográfico do tipo exploratório objetivando alcançar os conhecimentos teóricos e técnicos das ferramentas em conjunto de seus aspectos metodológicos, bem como características principais na classificação de dados que compõem este trabalho. Posteriormente foram executados os processos em cada ferramenta separadamente.

Referencial Teórico

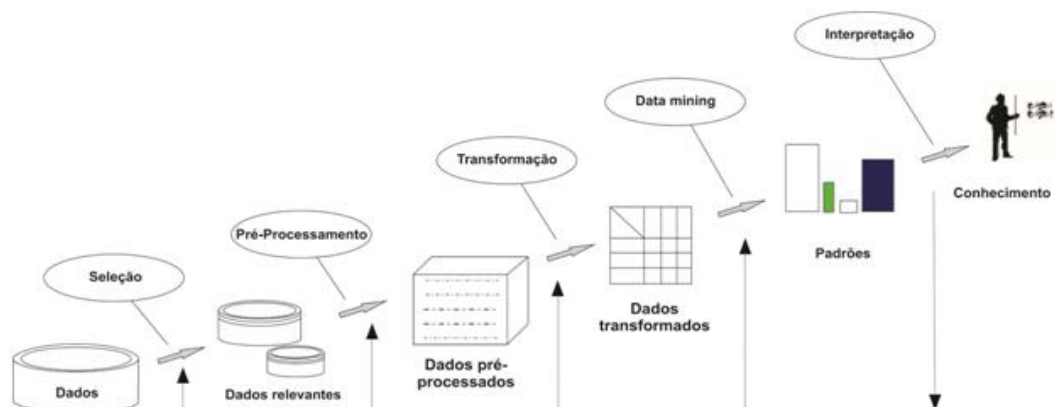
Pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de técnicas com propósito de extrair informações a partir de um grande volume de dados e transformar estas informações em conhecimento útil, surgiram no final da década de 80 e ficou conhecida na literatura como KDD (Knowledge Discovery in Databases). Das definições existentes para essa área, a seguinte é a mais empregada:

“KDD é um processo, de várias etapas, não trivial, interativo e iterativo, para identificação de padrões compreensíveis, válidos, novos e potencialmente úteis a partir de grandes conjuntos de dados” (FAYYAD et al., 1996). A Figura 1 ilustra as etapas do processo do KDD.

A Revolução digital gerou mudanças profundas nos últimos anos, entre elas um maior acesso aos dados, aumento do volume e tipologia de dados disponíveis, melhoria nos algoritmos utilizados e o crescente desenvolvimento de novas tecnologias. Isso foi

fundamental para o avanço de técnicas de otimização de dados, aprendizagem automática e inteligência artificial (DAHR, 2013).

Figura 1: Etapas do KDD



Fonte: FAYYAD et al., 1996

Big Data é a análise e a interpretação de grandes volumes de dados gerados diariamente através dos mais diversos dispositivos eletrônicos e também representa o tratamento analítico dessa informação através de diversas ferramentas tecnológicas, com o intuito de se obter padrões, relações e assimilações que podem apoiar tomadas de decisões em diversas áreas (GALDINO, 2019).

Machine Learning ou Aprendizado de máquina é um campo de pesquisa em ciência da computação, inteligência artificial e estatística. Em 1959, Arthur Samuel definiu aprendizado de máquina como o "campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados. O objetivo principal é treinar algoritmos para aprender padrões e fazer previsões a partir de dados. Machine Learning é especialmente benéfico porque ele nos leva a utilizar computadores para automatizar o processo de tomada de decisões, procurando por dados relacionados, padrões, regras e anomalias, buscando encontrar informações veladas, que possam ser relevantes a tomada de decisão e/ou avaliação de resultados. Com base no treinamento de dados pré-definidos, o algoritmo pode tomar decisões precisas ao receber novos dados (SIMON, 2013).



A classificação é uma técnica de mineração de dados que nos ajuda a fazer uma previsão de participação em grupos para instância de dados. Ela usa dados rotulados com antecedência, que é um tipo de aprendizado supervisionado. Sistemas de classificação são usados geralmente quando as previsões são de natureza distinta, ou seja, um simples “sim ou não”. Por exemplo, por meio do histórico de crédito dos clientes, e também de dados como salário e tempo de emprego (atributos de entrada), o sistema aprenderá a distinguir os clientes para os quais o banco deve ou não fornecer um empréstimo. Assim, obtém-se um sistema de recomendação de crédito, cujas categorias a serem preditas para um novo cliente são sim e não (atributo de saída). Essa classificação consiste em atribuir categorias predefinidas a dados (FACELI et al., 2011).

A técnica Naive Bayes é um classificador probabilístico simples baseado na aplicação do teorema de Bayes com uma suposição de independência entre os prognosticadores. Um termo mais descritivo para a probabilidade subjacente do modelo seria "modelo de recurso independente". O modelo Naive Bayes é fácil de construir e particularmente útil para grandes volumes de dados e é conhecido por não ser inferior a métodos de classificação altamente sofisticados, sendo rápido para prever o conjunto de dados da classe de teste (WEBB et al., 2005).

O Weka (Waikato Enviroment for Knowledge Analysis) é um software livre desenvolvido em linguagem Java, pela Universidade de Waikato, Nova Zelândia e busca a técnica de mineração de dados. É formado por um grupo de implementações de algoritmos de diversas técnicas de Minerações de Dados, que proporciona a extrair o conhecimento de um conjunto de dados. Uma das ferramentas de mineração de dados mais utilizada em ambiente acadêmico, tem como principal característica a portabilidade, pois pode ser instalada em qualquer computador e em diferentes sistemas operacionais. Por meio de sua interface gráfica (conhecida como Weka Explorer) é possível conduzir processos de mineração de bases de dados, realizando a avaliação dos resultados obtidos e a comparação de algoritmos. Além disso, é possível executar tarefas relacionadas ao pré-processamento de dados como, por exemplo, a seleção e a transformação de atributos com possibilidade de integração com o Banco de Dados MySQL (BOUCKAERT, 2012).



A Scikit-Learn é uma biblioteca de aprendizado de máquina de código aberto de linguagem de programação Python. Ela inclui vários algoritmos de classificação, regressão e agrupamento, e é projetada para interagir com as bibliotecas Python numéricas e científicas NumPy e SciPy. Este projeto foi iniciado em 2007 como um projeto do Google Summer of Code por David Cournapeau. Mais tarde naquele ano, Matthieu Brucher começou a trabalhar nesse projeto como parte de sua tese. Em 2010, Fabian Pedregosa, Gael Varoquaux, Alexandre Gramfort e Vincent Michel, assumiram a liderança do projeto e fizeram o primeiro lançamento público em 1º de fevereiro de 2010. Desde então, vários outros lançamentos ocorreram. O projeto continua sob desenvolvimento ativo com vários colaboradores e é patrocinado por INRIA, Telecom ParisTech e pelo Google (SCIKIT-LEARN, 2019).

O Pandas também é uma biblioteca de código aberto, com licença New BSD License, que fornece estruturas de dados de alto desempenho e fáceis de usar, com ferramentas de análise de dados para a linguagem de programação Python, e é amplamente utilizada na comunidade acadêmica. Ela se tornou extremamente útil pelo seu desempenho e pela sua capacidade de simplificar tarefas complicadas de manipulação de dados (PANDAS, 2019). Com o Pandas, pode-se importar dados estruturados de diferentes tipos de fontes, fazer merge de dados, produzir resultados agregados e transformar bases de dados (CORREIA, 2019).

Em 2014, Fernando Pérez, criou um subproduto do projeto IPython que chamou de Projeto Jupyter, sendo um ambiente computacional web, interativo para criação de documentos. O documento é um esquema JSON e contém uma lista ordenada de células que podem conter código, texto, fórmulas matemáticas, plotagens e imagens com a extensão “.ipynb”. O Jupyter Notebook apresenta uma interface web construída sobre algumas bibliotecas de código aberto, como o IPython, OMQ, Tornado, jQuery, Bootstrap e o MathJax. O Projeto Jupyter é instalado junto com a Anaconda, suportando ambientes de execução em dezenas de linguagens de programação. Com um ambiente interativo, é adequado para trabalhar com base de dados, limpá-las, criar modelos, testar parâmetros, treinar classificadores e gerar visualizações (JUPYTER, 2019).

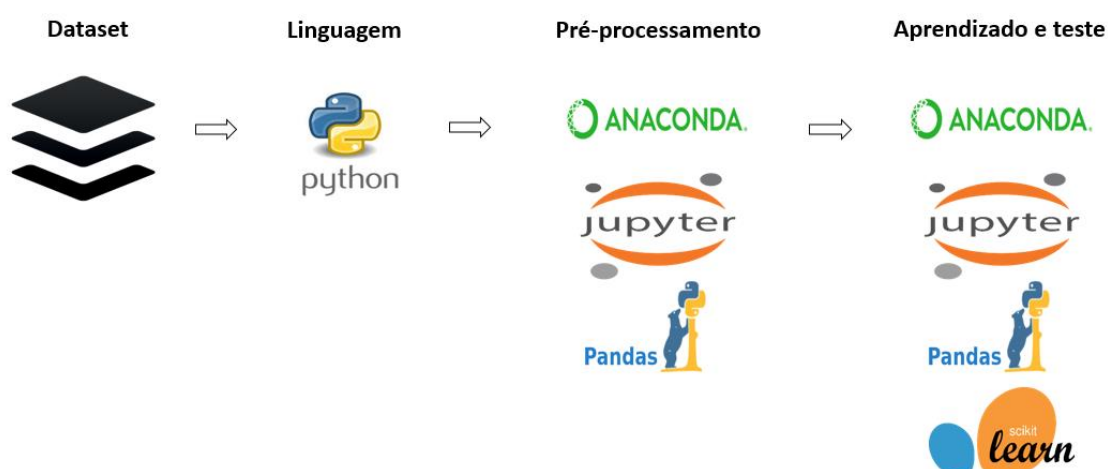


Anaconda é uma distribuição Python de código livre com licença New BSD License que possui uma série de ferramentas para Ciência de Dados, Análise Preditiva, Computação Científica e Machine Learning. Inclui o núcleo da linguagem Python (no caso da versão Python da distribuição) e, ainda, mais de 100 bibliotecas Python, com os editores de código Spyder e Jupyter Notebook. Ao instalar o Anaconda, todos os pacotes mais utilizados de Ciência de Dados e Machine Learning são instalados em conjunto, sendo compatíveis entre si (ANACONDA, 2019).

Material e Métodos

Em seguida apresenta-se em processos separados as ferramentas utilizadas e os procedimentos realizados no desenvolvimento que visaram atingir os objetivos propostos neste trabalho, ou seja, para a análise comparativa das ferramentas utilizando Big Data. Para usarmos a biblioteca Scikit-Learn foi instalado o Anaconda, que é o gerenciador de distribuições Python e já inclui o ambiente computacional Jupyter Notebook, onde foi possível importar as bibliotecas Pandas e Scikit-Learn. A Figura 2 apresenta o fluxo de utilização do Scikit-Learn para a aplicação dos métodos de classificação em uma base de dados.

Figura 2: Estrutura do processo na utilização do Scikit-Learn.

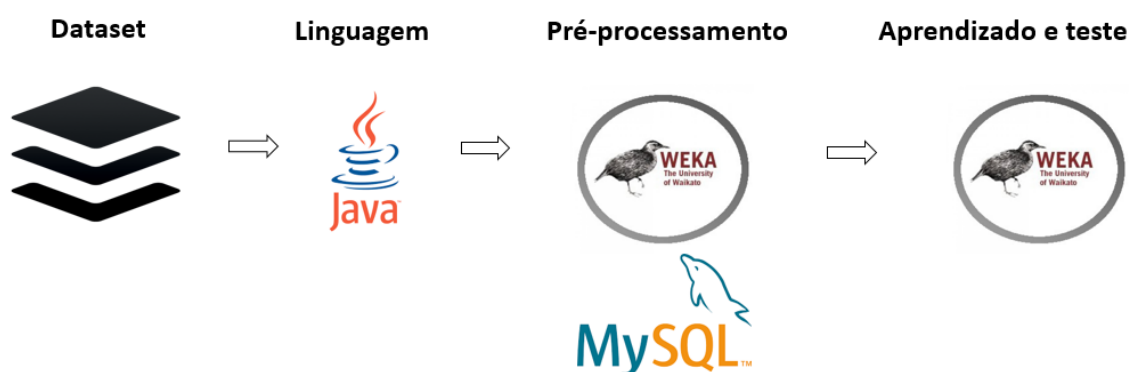


Fonte: Elaboração própria.



O Weka se diferencia do Scikit-Learn por ser desenvolvido em Java e também pela possibilidade de explorar seus algoritmos de classificação de forma interativa e intuitiva através de sua interface gráfica. Através dessa interface foi possível fazer o processo de carregamento do arquivo, pré-processamento e o experimento para aprendizado e teste.

Figura 3: Estrutura do processo na utilização do Weka.



Fonte: Elaboração própria.

Conjunto de dados

O conjunto de dados que usamos na análise comparativa pode ser baixado pela página do Cadastro Único⁹. Nessa página, pesquisadores podem acessar informações socioeconômicas sobre famílias e pessoas de baixa renda incluídas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (Cadastro Único). O conjunto de dados consiste em um total de 14.562.354 registros, disponibilizado em um arquivo de formato CSV. Ele atendeu os requisitos deste trabalho, pois foi possível utilizar o algoritmo de teste e treinamento para predizer de forma automática, a classe econômica prioritária para receber benefícios do órgão público. O objetivo foi utilizar um conjunto de dados simples, porém de grande volume para avaliar a performance das tecnologias de classificação de dados utilizando o modelo Naive Bayes.

⁹ Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/portal/index.php?grupo=212>> Acesso em: 11 nov, 2019.



Scikit-Learn

Após ter a disponibilidade do arquivo com formato CSV (Comma-separated values) foi possível iniciar a execução do processo com as tecnologias escolhidas. A primeira tecnologia onde foi utilizado o processo de classificação de dados foi a biblioteca Scikit-Learn do Python. Como essa tecnologia não tem uma interface gráfica, foi utilizado o ambiente computacional Web Jupyter Notebook, onde ocorreram as etapas de importação, pré-processamento, separação de dados para treinamento e teste, classificação e avaliação do modelo de treinamento. Para todas as ações de manipulação da base de dados foi utilizada a biblioteca Pandas.

A ação inicial foi carregar o arquivo de dados e mesmo sendo de um tamanho de 315 MB (Megabytes), o carregamento aconteceu de forma rápida e sem muito custo para a máquina que estava ocorrendo o processo. O script dessa ação é mostrado na Figura 3.

Figura 3: Script Biblioteca Python no carregamento do arquivo.

```
In [1]: 1 import pandas as pd
        2 import time
        3 print ("Start Execution : ",end="")
        4 print (time.ctime())
        5 arquivo = pd.read_csv('C:/Users/jvianafi/Documents/python/cadu_out_weka.csv')
        6 print ("Stop Execution : ",end="")
        7 print (time.ctime())
```

```
Start Execution : Wed Nov 20 09:14:01 2019
Stop Execution : Wed Nov 20 09:14:19 2019
```

Fonte: Elaboração própria.

Depois que o conjunto de dados foi importado, a próxima etapa foi o pré-processamento dos dados contidos nele. O Scikit-Learn particularmente, pode lidar apenas com números. Portanto, foi necessário converter todos os textos contidos nos atributos dos registros para dados numéricos, a mesma ação foi desnecessária utilizando o Weka. A Figura 4 contém parte do script utilizado para essa ação.



Figura 4: Script Biblioteca Python na manipulação do arquivo.

```
In [5]: 1 arquivo['class'] = arquivo['class'].replace('EP',0)
2 arquivo['class'] = arquivo['class'].replace('P',1)
3 arquivo['class'] = arquivo['class'].replace('M',2)
4 arquivo['Trabalhou'] = arquivo['Trabalhou'].replace('N',0)
5 arquivo['Trabalhou'] = arquivo['Trabalhou'].replace('S',1)
6 arquivo['sexo'] = arquivo['sexo'].replace('M',0)
7 arquivo['sexo'] = arquivo['sexo'].replace('F',1)
8 arquivo['ler_escrever'] = arquivo['ler_escrever'].replace('N',0)
9 arquivo['ler_escrever'] = arquivo['ler_escrever'].replace('S',1)
10 arquivo['faixa'] = arquivo['faixa'].replace('A',0)
11 arquivo['faixa'] = arquivo['faixa'].replace('I',1)
12 arquivo['faixa'] = arquivo['faixa'].replace('J',2)
13 arquivo['frequentou_escola'] = arquivo['frequentou_escola'].replace('JF',0)
14 arquivo['frequentou_escola'] = arquivo['frequentou_escola'].replace('NF',1)
15 arquivo['frequentou_escola'] = arquivo['frequentou_escola'].replace('RPART',2)
16 arquivo['frequentou_escola'] = arquivo['frequentou_escola'].replace('RPUB',3)
17 arquivo['trabalha_agric'] = arquivo['trabalha_agric'].replace('N',0)
18 arquivo['trabalha_agric'] = arquivo['trabalha_agric'].replace('S',1)
19 arquivo['raca'] = arquivo['raca'].replace('A',0)
```

Fonte: Elaboração própria.

Como qualquer outro problema de aprendizado de máquina supervisionado, foi preciso dividir nossos dados em conjuntos de treinamento e teste. Nessa separação os dados foram divididos em 30% para testes e 70% para treinamento (construção do modelo de classificação). Por padrão, usamos X para os valores das entradas (valores de análise) e Y para os valores das saídas (o alvo do aprendizado). Nesse momento a biblioteca Scikit-Learn também começa ser utilizada. Na Figura 5 está apresentado o script Python utilizado para fazer a separação dos dados de treinamento e teste.

Figura 5: Script Biblioteca Python para separar os dados par treino e teste.

```
In [32]: 1 y = arquivo['class']
2 x = arquivo.drop('class', axis = 1)
3
4 from sklearn.model_selection import train_test_split
5 x_treino, x_teste, y_treino, y_teste = train_test_split(x,y, test_size = 0.3)
6
```

Fonte: Elaboração própria.



Para treinar o modelo de aprendizado de máquina foi usado o algoritmo do modelo Naive Bayes, que é um dos mais básicos de Machine Learning e ao mesmo tempo consegue lidar com uma grande gama de problemas, bem como pela similaridade deste algoritmo nas tecnologias comparadas. O script para treinamento de dados no Scikit-Learn é apresentado na Figura 6.

Figura 6: Script Biblioteca Python para treinamento dos dados.

```
In [7]: 1 from sklearn.naive_bayes import GaussianNB, BernoulliNB, MultinomialNB
2 gnb = GaussianNB()
3 print ("Start Execution : ",end="")
4 print (time.ctime())
5
6 gnb.fit(x_treino,y_treino)
7
8 print ("Stop Execution : ",end="")
9 print (time.ctime())

Start Execution : Wed Nov 20 09:24:38 2019
Stop Execution : Wed Nov 20 09:24:43 2019
```

Fonte: Elaboração própria.

Feito isso, nosso algoritmo foi treinado, gerando um modelo de classificação para aplicação no conjunto de teste. Os resultados obtidos no experimento são apresentados na Figura 7 com as métricas utilizadas para medir a eficiência do modelo e para medirmos a proporção de acertos.

Figura 7: Script Biblioteca Python para obter métricas e resultados.

```
In [5]: 1 from sklearn import metrics
2
3 y_pred = gnb.predict(x_teste)
4
5 print("Accuracy:",metrics.accuracy_score(y_teste, y_pred))

Accuracy: 0.8991430502588559
```

Fonte: Elaboração própria.

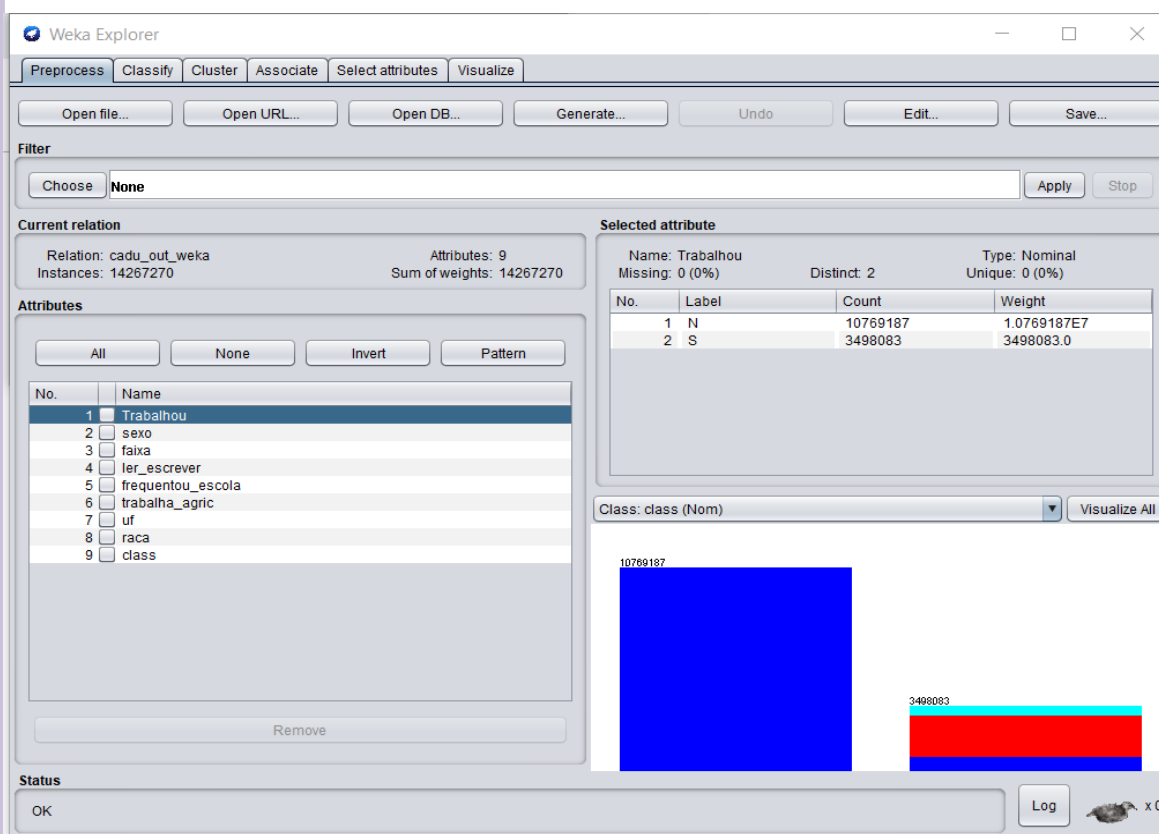


A partir das informações de saída, pode ser observado que o modelo usando a biblioteca Scikit-Learn alcançou uma precisão média de 90,0%.

Weka

A interface gráfica utilizada no WEKA foi o Explorer. Na aba que corresponde a tarefa de pré-processamento, foi possível carregar o arquivo CSV para a ferramenta, que exibiu informações sobre os dados em relação ao conjunto carregado. Diferente do Scikit-Learn, o carregamento do mesmo arquivo com o tamanho de 315 MB (Megabytes) é um pouco mais demorado, mas a interface gráfica deixa a experiência do usuário mais simples. Essa ação é mostrada na Figura 8.

Figura 8: Carregamento de arquivo no Weka.

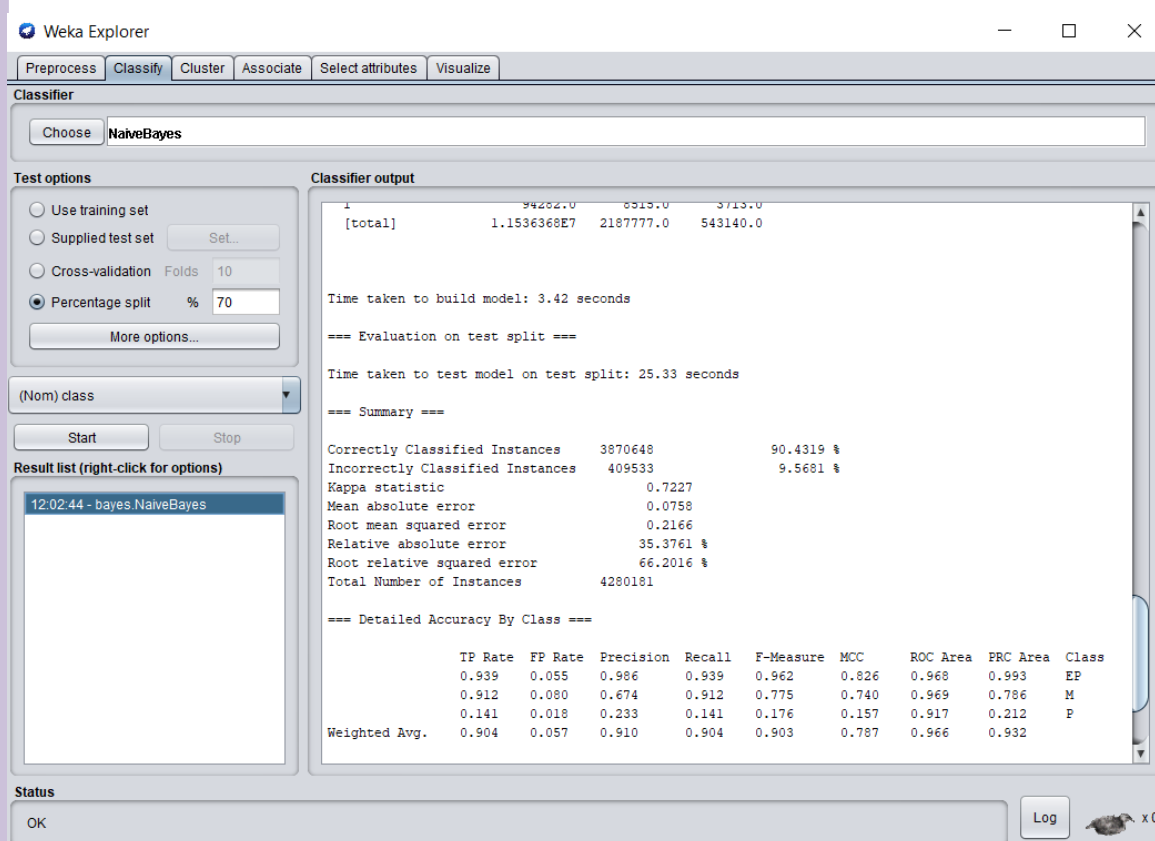


Fonte: Elaboração própria.



Para executar o treinamento do modelo de aprendizado usando o algoritmo de Naive Bayes, foi necessário disponibilizar toda a memória disponível na máquina (16 Megabytes) para execução desse processo. Sem essa ação não foi possível executar o algoritmo em um conjunto de dados tão grande. Na aba correspondente a tarefa de classificação foi possível definir o algoritmo, uma vez que o mesmo foi executado, o Weka mostra uma tela de saída com os resultados das métricas. Novamente a ferramenta ofereceu uma experiência intuitiva, no qual tudo pode ser realizado através de cliques. A Figura 9 apresenta os resultados e a eficiência de acertos do algoritmo na ferramenta.

Figura 9: Métricas e resultados no Weka.



Fonte: Elaboração própria.

O Weka também alcançou a média de precisão de 90% de acertos após o algoritmo treinado, mas com um tempo maior para execução da ação.



Resultados e Discussão

Foi possível verificar que cada uma das ferramentas apresenta para a mesma proposta, pontos negativos, positivos e similaridades. Considerando nossa tarefa central de classificação utilizando algoritmo Naive Bayes para Big Data, as diferenças mais notórias foram a usabilidade e o desempenho. As execuções dos processos nas ferramentas foram realizadas em uma máquina com as seguintes configurações:

- Marca: Dell
- Modelo: Latitude 5490
- Processador: Intel Core i5 – 8350U 1,7Ghz
- Memória: 16 GB
- SSD: 256 GB
- Sistema Operacional: Windows 10

No resultado da análise comparativa, foi considerada a média obtida após a realização de 5 execuções do processo em cada uma das ferramentas. Durante cada execução, a máquina estava disponível apenas para esse fim, sem haver outro processo sendo executado em paralelo além da ferramenta de Machine Learning e do Sistema Operacional.

A biblioteca Scikit-Learn demonstrou ser muito eficaz no processamento de Big Data, no qual oferece recursos produtivos com uma sintaxe moderna e um propósito de desempenho rápido na utilização do algoritmo de classificação Naive Bayes. É importante conhecer as limitações e como construir os scripts para usar as bibliotecas fundamentais em todo processo, sendo necessário ter um conhecimento básico na linguagem Python para utilizá-las, considerando que todos os processos desde a manipulação dos dados até a exibição dos resultados foram construídos através de linhas de código no Jupyter Notebook.

A ferramenta Weka tem um ambiente que foca na flexibilidade para adaptar o fluxo de conhecimento de acordo com as necessidades do usuário, apresentando uma interface intuitiva, onde é possível fazer pequenas tarefas sem a necessidade de conhecimento na linguagem Java, o que aumenta a produtividade. No entanto seu desempenho no processamento de 14.562.354 registros foi condicionado a enorme



disponibilidade de memória e com um tempo superior de termino ao mesmo processo executado com Scikit-Learn.

A ação de treinamento é o grande diferencial entre o Scikit-Learn e o Weka, pois a biblioteca Python realiza a tarefa em pouquíssimos segundos e não gera grandes custos de processamento e consumo de memória para a máquina, assim como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Desempenho durante o processo de classificação Naive Bayes.

Desempenho	Weka	Scikit-Learn
Tempo de execução	2 minutos	5 segundos
Consumo de memoria	100%	40%
Consumo de CPU	95%	45%
Acurácia	90%	90%

Conclusão

Neste trabalho foi possível verificar que as ferramentas comparadas para executar tarefas de aprendizado de máquina usando Big Data, mostraram-se satisfatórias. Cada uma demonstra-se melhor recomendada para determinados aspectos e situações, de acordo com o conhecimento do usuário em cada uma delas. O Weka demonstrou ser uma ferramenta de melhor usabilidade, onde é possível adaptar o fluxo de conhecimento de acordo com a necessidade, enquanto o desempenho do Scikit-Learn para Big Data se mostrou superior.

Como trabalhos futuros pretende-se comparar métodos de classificação de outras ferramentas de Machine Learning como Knime e R Studio. O intuito será classificar dados com características diferentes ao que foi feito neste trabalho.



Referências

FAYYAD, U. M.; PIATETSKY-SHAPIO, G.; SMYTH, P. **From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases**. Artificial Intelligence Magazine, v. 17, n. 3, p. 37-54, 1996a.

DAHR, V. **Data science and prediction**. Communication of the ACM, 2013.

Simon, Phil (Março, 18, 2013). Too Big to Ignore: The Business Case for Big Data.

MANAGER SOLUTIONS; Machine Learning, uma peça-chave na transformação dos modelos de negócio.

BARKER, J.; HOOGLI, A.; DEPEURSINGE, A.; RUBIN, D. L. **Automated classification of brain tumor type in whole-slide digital pathology images using local representative tiles**. Medical Image Analysis, v. 30, p. 60-71, May, 2016.

MENG, J.; WEKESA, J.-S.; SHI, G.L.; LUAN, Y.S. **Protein function prediction based on data fusion and functional interrelationship**, **Mathematical Biosciences**, v. 274, p. 25- 32, Apr.2016.

BOUCKAERT, R. R.; FRANK, E.; HALL, M.; KIRKBY, R.; REUTEMANN, P.; SEEWALD, A.; SCUSE, D. **WEKA Manual for Version 3-7-6**, University of Waikato, 2012

SCIKIT – LEARN. **Scikit-learn: Machine Learning em Python**, Pedregosa et al. , JMLR 12, pp. 2825-2830, 2011

SCIKIT-LEARN. scikit-learn. Disponível em: <<https://scikitlearn.org/stable/about.html#citing-scikit-learn/>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

PANDAS.pandas. Disponível em: <<https://pandas.pydata.org/about.html/>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

HUNTER. J. D., **Matplotlib: A 2D Graphics Environment**, Computing in Science & Engineering, vol. 9, no. 3, p. 90-95, 2007.

JUPYTER.jupyter. Disponível em: <<https://jupyter.org/about/>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

FAYYAD, U. M.; HAUSSLER, D.; STOLORZ, Z. **KDD for Science Data Analysis: Issues and Examples**. In **Proceedings of the Second International**



Conference on Knowledge Discovery and Data Mining , p.50–56. Menlo Park, Calif.: American Association for Artificial Intelligence, 1996.

JUPYTER. Jupyter-notebook. Disponível em: <<https://dadosedeciso.es.com.br/o-jupyter-notebook-o-que-e/>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

ANACONDA. Anaconda. Disponível em:

< <https://dadosedeciso.es.com.br/anaconda/>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

SAMUEL, Arthur. "**Some studies in machine learning using the game of Checkers**", p.210- 229, IBM Journal of Research and Development 3 ,1959.

WEBB, Geoffrey; BOUGHTON, Janice; WANG, Zhihai. **Not so naive Bayes: aggregating one-dependence estimators**. Machine Learning, p.5-24, 2005.

GALDINO, N. (n.d.). **Big Data: Ferramentas e Aplicabilidade**. <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/472427.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2019.



PROFISSÃO TI EM MG: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DE TRABALHO DE PROFISSIONAIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM MINAS GERAIS

Otávio Flausino Silva¹; Crícia Zilda Felício Paixão²

Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia Centro
Uberlândia – MG – Brasil

¹otavioflsn@gmail.com, ²cricia@iftm.edu.br

Resumo: O mercado de TI (Tecnologia da Informação) apresentou um crescimento em todos os seus segmentos de 6,7% no setor global, e 9,8% no mercado brasileiro. Esse crescimento gera a demanda do Profissional de TI, que irá trabalhar essas informações afim de agregar valor ao negócio. Diante desse cenário, o objetivo dessa pesquisa foi compreender o mercado de trabalho de TI do estado de Minas Gerais e o perfil desse trabalhador, através de uma base de dados oficial sobre o mercado de trabalho, disponível no site do governo federal do ano de 2017. Para a execução do trabalho foi utilizada a ferramenta QlikView, que possibilita ao usuário a criação e compartilhamento de análise de dados para tomada de decisão. A pesquisa obteve como resultados as seguintes conclusões: de 854 cidades que compõem o estado de Minas Gerais, atuando na área de TI, a maior concentração reside na cidade de Belo Horizonte, em grande maioria são trabalhadores do sexo masculino, com a faixa etária de 30 a 39 anos, com a média de 4.752,45 de salário, predominantemente de cor branca, como grau de instrução o ensino superior completo e não tiveram alteração de emprego no período contido na base.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação; Business Intelligence; Análise de Dados.

Introdução

No ambiente competitivo, de constante mudanças, onde a informação é vital para qualquer tipo de área de negócio, segundo Cunha (2000, p.1) a experiência adquirida pelas organizações, demonstra que não se trata de quantidade de abrangência de informação, bem mais importante do que isso, é a qualidade dessa informação, o autor complementa também que é possível perceber que não é uma questão somente de poder tecnológico, grande capacidade de processamento de software e hardware ou sua



sofisticação, mas sim uma questão de inteligência, uma habilidade de trabalhar a grande massa de dados operacionais da empresa que é vivenciada diariamente, em informações concisas que agreguem valor ao negócio.

Com essa demanda de gerar informações de qualidade, se faz necessário a atuação do Profissional de TI (Tecnologia da Informação), que irá trabalhar essas informações afim de agregar valor ao negócio. Segundo a ABES¹⁰ (Associação Brasileira de Empresas de Software), o mercado de TI apresentou um crescimento em todos os seus segmentos de 6,7% no setor global, e no mercado brasileiro foram 9,8%, superando a expectativa que era de 4,1%, ficando acima dos 4.5% alcançados nos anos de 2017 e 2018.

Com isso, instigou-se o desenvolvimento dessa pesquisa que tem como objetivo **entender o mercado de trabalho de TI do estado de Minas Gerais e identificar o perfil desse trabalhador.**

Referencial Teórico

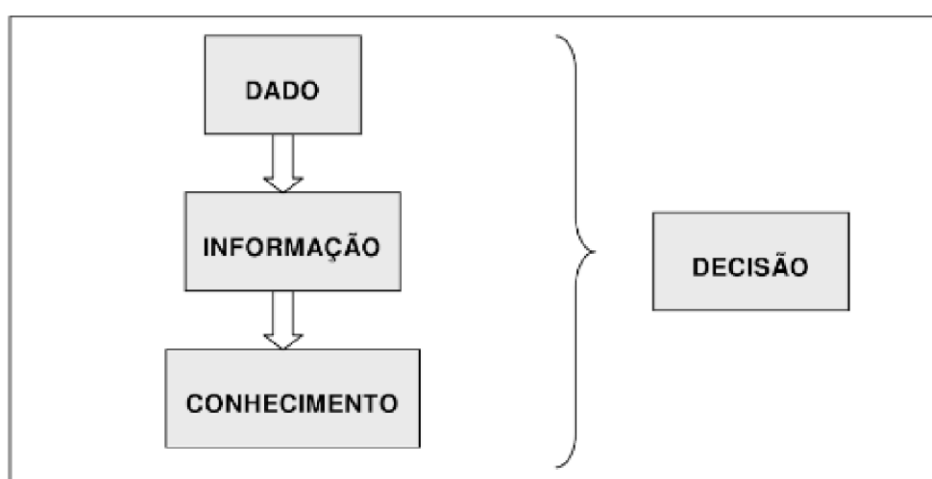
Segundo Turban et al. (2009), Business Intelligence (BI) é um termo que se dá ao conjunto de métodos, ferramentas e arquiteturas apoiadas em soluções de software para se gerar suporte a tomada de decisão, um modo de tratamento de base de dados, armazenamento e refinamento desses dados até que se obtenha as informações ou insights do negócio analisado. O objetivo é entregar essa informação para as áreas de gestão, facilitando o processo de tomada de decisão. O autor também fala que o produto final é gerar para o usuário informações através de gráficos ou tabelas ou quaisquer outras formas visuais que responda os questionamentos referente aos acontecimentos históricos ou em tempo real do negócio ou de um determinado assunto analisado (TURBAN, et al, 2009).

¹⁰ <http://www.abessoftware.com.br/>



O BI tem a capacidade de trabalhar com qualquer tipo de base de dados, esses dados podem ser tratados, padronizados e normalizados. Todo esse processo de tratativa gera resultados significativos para o negócio. Segundo Primak (2008), o BI na sua essência, trata-se do processo de tomada de decisão eficaz, que seria a tomada de decisão embasada em algo concreto, entendendo o princípio de sua origem. Analisar um dado por ele mesmo, não tem nenhum significado, seria a personificação de uma “coisa”, não traz sentido ou pode ter um sentido duplo. Se colocarmos esse dado juntos a outros, que demonstre algum sentido, teremos uma informação. E se analisarmos o contexto dessa informação e a sua recorrência, chegaremos em fim ao conhecimento, (PRIMAK, 2008). A Figura 1 ilustra esse processo.

Figura 1: Dado X Informação X Conhecimento X Decisão



Fonte: Primak (2008, p. 12).

Como o BI é apoiado em Software, é preciso utilizar ferramentas tecnológicas que auxiliam na criação dos processos de tratamento de dados. Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizou-se a plataforma QlikView, software desenvolvido pela empresa QlikTech.

De acordo com a QlikTech (2010), empresa responsável pela ferramenta QlikView, trata-se de uma plataforma de Business Discovery, que oferece para os usuários de negócio, a possibilidade de analisar todo e qualquer tipo de dado de forma assertiva, dando suporte e apoio às tomadas de decisão. É um sistema que contém um

mecanismo patenteado, que possibilita ao usuário a manipulação dos dados em tempo real, compactados em memória, onde de forma associativa é possível explorar as informações gerando indicadores. Podendo também ser compartilhada com múltiplos usuários. Essa plataforma tem a capacidade de acessar e extrair dados de qualquer fonte de dados, por exemplo: arquivos de texto, arquivos em Excel, Access, XML, banco de dados Microsoft SQL Server, Oracle, CRM, Data Warehouse entres outros.

Figura 2: Arquitetura QlikView



Fonte: (Imagem extraída do site: <https://mundoqlik.com/la-habilidad-de-leer-los-datos>)

A Figura 2 ilustra a diversidade de bases de dados que podem ser consumidas pela plataforma QlikView. De acordo com (Freitas 2014), após a carga dos dados em sua memória, através da plataforma é possível criar: painéis (Dashboard), relatórios operacionais, indicadores, gráficos dinâmicos, tabelas dinâmicas, entre outros objetos. Também é possível explorar as associações entre os dados carregados, as suas tendências, análises estatísticas e padrões de comportamento da sua base.

A Relação Anual de Informações Sociais¹¹ (RAIS), trata-se de um processo de coleta de informações, que através de um decreto (Decreto 76.900/75) do governo

¹¹ <http://www.rais.gov.br/>



Brasileiro, determina que todo empregador obrigatoriamente entregue no prazo determinado pelo próprio governo, as informações referentes a cada um de seus empregados. Essas informações suprem a necessidade de controle de atividades de trabalho no país. Auxiliam na identificação dos trabalhadores que iram receber o Abono Salarial, na elaboração de estatísticas relacionadas ao trabalho e disponibiliza informações do mercado de trabalho para as entidades do próprio governo.

A base de dados da RAIS possui uma grande quantidade de informações referente os dados de registros de trabalho de todo o Brasil, dentre essa quantidade significativa de dados coletados, servem como insumo para atender as necessidades de: legislação da nacionalização do trabalho, controle do FGTS, Sistemas de Arrecadação, estudos técnicos de natureza estatísticos e distribuição do abono salarial PIS/PASEP. Nessa base possui informações relevantes a áreas de atuação, ocupação, média de salários, entre outras informações. Para esse estudo, foi de suma importância para se gerar uma pesquisa adequada e atribuiu um valor importante para a linha de pesquisa realizada. A partir dessa base, definiu-se como área de análise, a área de Tecnologia da Informação e seus derivados, para entender esse mercado de trabalho no Estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

A escolha da base de dados para o desenvolvimento dessa pesquisa, se deu ao fato de conter dados relevantes, que poderiam proporcionar uma análise adequada e coerente com a realidade do assunto desenvolvido. Essa base está disponível através do site do próprio governo até o ano de 2017, que é o mais recente disponível no portal, podendo ser feito o download dos arquivos em formato de documento (.txt). No site está disponível também o arquivo de Layout desse documento em formato de Excel, como exemplificado na Figura 3, que serve para dar orientação para interpretação dos dados contidos na base. Esse arquivo serve como uma espécie de um “De Para”, onde cada código de registro da base, se referêcia a um determinado assunto categorizado no arquivo.



Figura 3: Exemplo Arquivo Layout (RAIS)

Nome	Descricao da Variável	Tamanho(em bytes)	Categorias	Valor na Fonte
GR INSTRUCAO OU	Grau de instrução - a partir da RAIS2008	2	ANALFABETO	1
			ATE 5.A INC	2
			5.A CO FUND	3
			6.A 9. FUND	4
			FUND COMPL	5
			MEDIO INCOMP	6
			MEDIO COMPL	7
			SUP. INCOMP	8
			SUP. COMP	9
			MESTRADO	10
			DOUTORADO	11
			IGNORADO	-1

Fonte: os autores

O arquivo da base de dados contém uma grande quantidade de dados, chegando a 6.945.362 registros e um tamanho de 3,15 GB. Nesses dados, possui registros referentes a diversas áreas e categorias de trabalho registradas no Brasil. Assim para realização dessa pesquisa, foi filtrado apenas os dados do estado de Minas Gerais. Que por sua vez possui 56.171 registros para serem analisados.

Nessa etapa de Pré-processamento, foi filtrado os dados do Estado de Minas Gerais, devido a quantidade de registros, que possui uma grande amostra de dados para realização da análise, não sendo possível manipulação de todos os registros da base com recurso tecnológico disponível. Também foi definida uma área específica de atuação desses registros de trabalho, que foi a área de **Tecnologia da Informação**. Para se chegar aos dados dessa área específica, tiveram que ser levantados cada código de “**Ocupação**” que contém no arquivo de Layout verificando cada “**Profissão**” registrada na base que se enquadrou nesta classe. Por fim, definida a área de atuação, foram escolhidos os seguintes atributos para compor a base de análise da pesquisa: Cor; Sexo; Tipo do Vínculo de Trabalho; Tipo Admissão; Faixa Etária; Ocupação; Escolaridade; Salário e Município.

Esses atributos foram escolhidos por serem capazes de fornecer uma análise adequada do perfil do trabalhador analisado. A utilização desses atributos, possibilitou a geração de indicadores que compõe o dashboard desenvolvido e que será apresentado no tópico dos resultados e discussão.



Para toda a etapa de desenvolvimento do pré-processamento dos dados, que contempla a tratativa, manipulação e modelagem de dados. Utilizou-se o conceito de ETL (*Extraction, Transforming and Loading*, ou Extração, Transformação e Carga) que possibilita um processo adequado de tratativa de dados. De acordo com Turban et al. (2009), o processo de coleta de dados dentro da arquitetura de BI, é o primeiro procedimento a ser executado, a “Extração” consiste em extrair esses dados de uma base de dados, independente do formato em que estão disponíveis. A “Transformação” seria o processo de padronização desses dados, onde se altera o tipo do dado, ou o seu tamanho, para facilitar o seu armazenamento. E por fim a Carga dos dados, onde são carregados para servirem como fonte de dados para relatórios ou outros processos setorizados de BI.

Nessa etapa, foi utilizado o Software QlikView, que é uma plataforma de desenvolvimento para processos de negócio em BI (Business Intelligence). Essa ferramenta apesar de ser um software pago, pode ser instalado em um computador que possuir os requisitos mínimos de recursos para suportar a plataforma, sem nenhum custo. Porém os aplicativos desenvolvidos, não podem ser compartilhados para outros usuários sem o devido licenciamento.

Essa ferramenta possui uma linguagem de programação proprietária semelhante ao SQL (Structured Query Language) utilizada apenas em sua própria plataforma, conforme exemplo apresentado na Figura 4. Utilizando essa linguagem, foi criado os Scripts para a manipulação do arquivo de layout e da base de dados. Fazendo todo o processo de ETL, de manipulação dos dados contemplando cada etapa descrita anteriormente.

Figura 4: Exemplo de Script QlikView

```
1 | Ocupacao_Filtro_TI:
2 | LOAD CODIGO as Chave_Ocupacao_TI
3 | FROM [C:\Users\otavi\Documents\Pos_Ads_Iftm\Artigo_Tcc_Pos\BASE_FILTRO_TI.xlsx] (ooxml, embedded labels, table is OCUPACAO);
4 |
5 |
6 | Dim_Ocupacao:
7 | LOAD
8 |     Código as Chave_Ocupacao,
9 |     [CBO 2002 Ocupação]
10 | FROM [C:\Users\otavi\Documents\Pos_Ads_Iftm\Artigo_Tcc_Pos\MG2017\RAIS_vinculos_layout2017_Analise.xls] (biff, embedded labels, table is ocupação$)
11 | where Exists(Chave_Ocupacao_TI,Código);
12 |
13 | DROP Table Ocupacao_Filtro_TI;
14 |
```

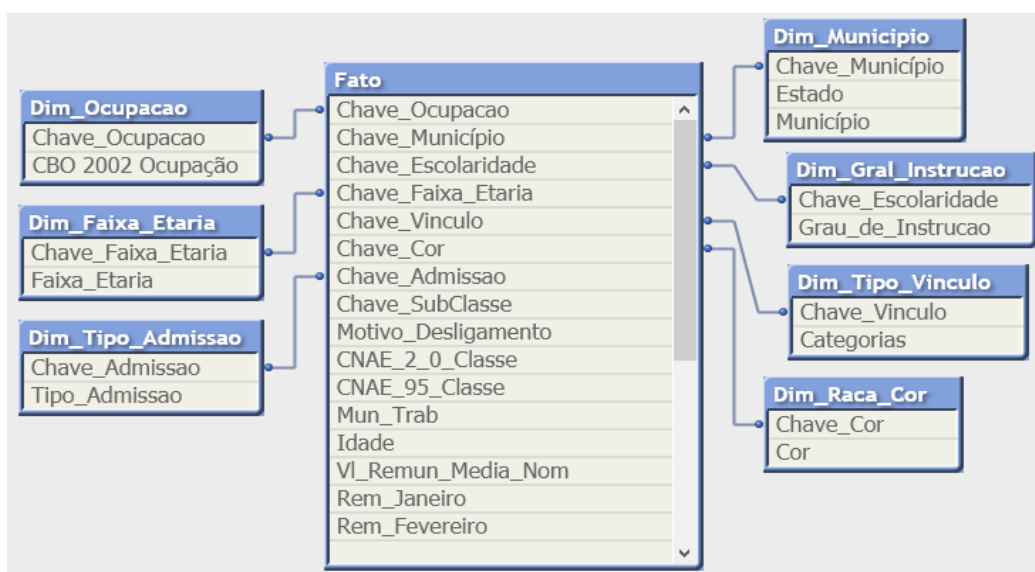
Fonte: os autores



Para a construção de uma arquitetura de BI, é comumente utilizada uma modelagem multidimensional, dentro dessa modelagem existem dois principais modelos que podem ser utilizados para se criar essa arquitetura, que são eles o modelo Star Schema e o outro Snow Flake (Diaz e Caralt 2012). O modelo Star Schema é uma estrutura que forma um conjunto de dados, distribuídos em tabelas, semelhantes a uma forma de desenho que se remete uma estrela (Diaz e Caralt 2012). Segundo esse modelo, temos a tabela central chamada de **Fato**, que se refere ao acontecimento ou objeto, e várias outras tabelas inter-relacionadas chamadas de **Dimensões**, que se referem a cada tipo de visão de análise desse fato. (Diaz e Caralt 2012).

O outro modelo Snow Flake, também é uma estrutura de um conjunto de informações derivada da Star Schema, porém as tabelas de dimensões se derivam em outras tabelas dimensionais. Assim a tabela fato não é a única a se relacionar com as demais tabelas. (Diaz e Caralt 2012).

Figura 5: DER do QlikView



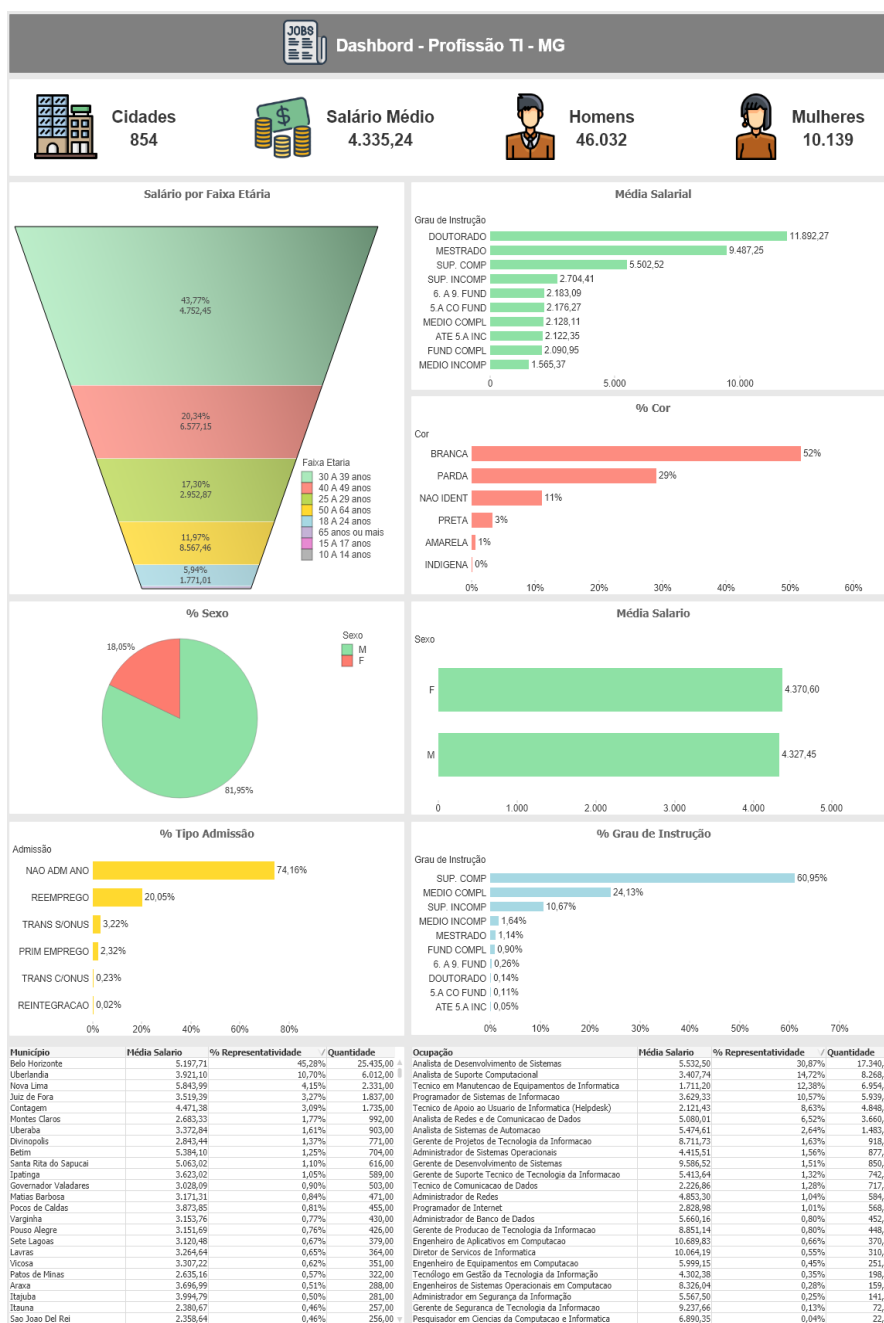
Fonte: os autores

Como modelo multidimensional, para o desenvolvimento deste trabalho, optou-se pelo modelo Star Schema (Figura 5), que atendeu adequadamente às demandas dessa arquitetura. Com os dados carregados na plataforma QlikView via Script, gerou-se uma nuvem de dados contendo todas as tabelas e suas relações associativas. Onde para cada



atributo, criou-se uma tabela dimensão com as suas respectivas chaves que se relacionam com a base geral ou tabela Fato.

Figura 6: Dashboard – Profissão TI MG



Fonte: os autores



Para o desenvolvimento do Dashboard (Figura 6), também foi utilizada a ferramenta de BI QlikView. Como o QlikView possui uma arquitetura que armazena os dados em memória, com eles disponíveis na memória da aplicação de forma associativa, foi possível criar toda a visualização desses dados, através de diversos tipos de gráficos e tabela, combinando os atributos (Dimensões) com as métricas calculadas (Expressões). Essas expressões, são criadas através de código de programação da própria ferramenta, semelhantes aos operadores lógicos (sum, avg, group by, etc) do SQL, conforme os operadores matemáticos: Soma, média, subtração, multiplicação e divisão.

Resultados e Discussão

A idealização de cada indicador, teve como base a referência de cada atributo selecionado. Nesse processo de criação, possibilitou-se identificar visões através de gráficos e tabelas, as relações entre os dados de forma associativa que agregou informações coerentes que poderão servir como apoio a tomada de decisão. PRIMAK (2008).

Essas informações impressas através dos objetos que formam o dashboard, podem gerar insumos para suportar ações que auxiliam o ambiente de negócio.

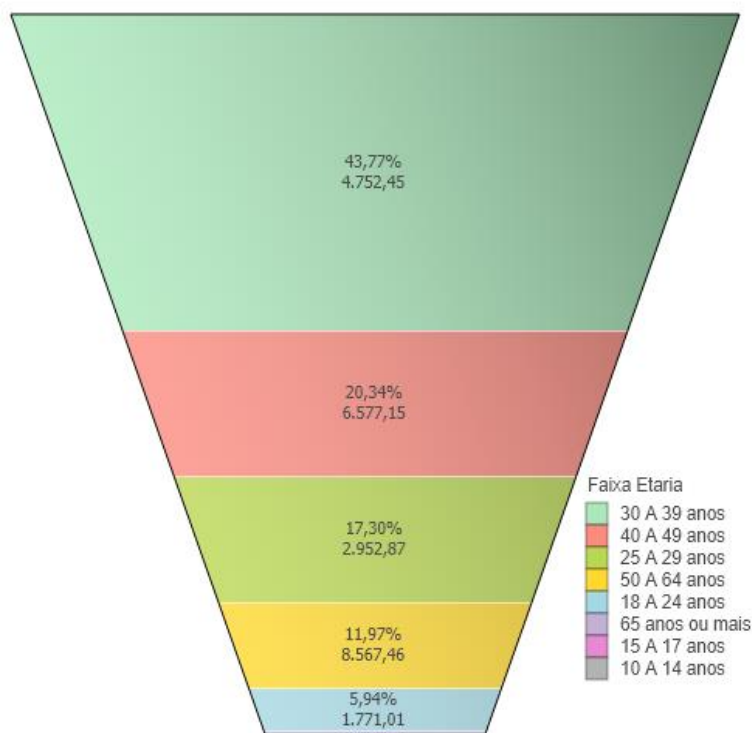
Figura 7: Indicadores Gerais – Profissão TI - MG



Fonte: os autores

Conforme mostrado na Figura 7, de toda a base analisada, temos na parte superior do dashboard alguns indicadores gerais que demonstra uma pré-visualização da composição da mesma, como a quantidade de cidades, o salário médio, quantidade de trabalhadores do sexo masculino e feminino.

Figura 8: Média de Salário por Faixa Etária.



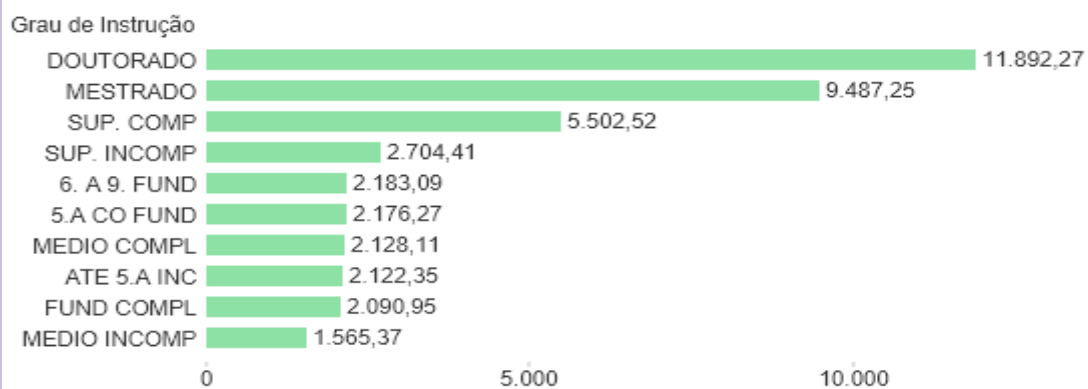
Fonte: os autores

A Figura 8 apresenta o gráfico composto por dois indicadores, sendo eles: o percentual de indivíduos que pertencem a faixa etária descrita na legenda e a sua média salarial, explicitada na figura. Nesse gráfico é possível verificar que a maior concentração de pessoas na base, possui a idade entre 30 a 39 anos e também que a média salarial dessas pessoas é R\$ 4.752,45 reais.

Na Figura 9, temos um gráfico com o indicador que traz a média salarial por grau de instrução. É possível verificar que de acordo com a base, quanto mais formação a pessoa possui, maior a sua média salarial.

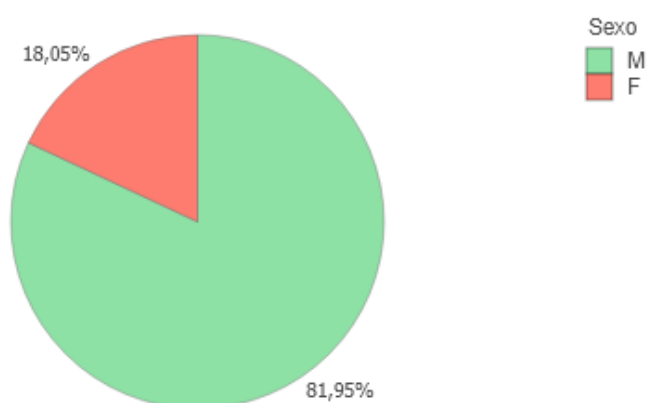


Figura 9: Média salarial por Grau de Instrução.



Fonte: os autores

Figura 10: Sexo do Trabalhador

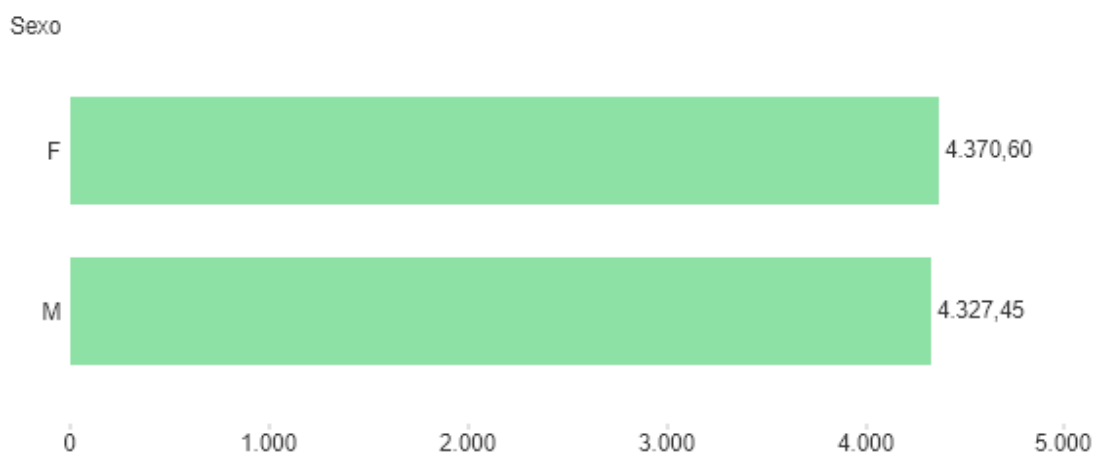


Fonte: os autores



Na figura 10, tem-se um gráfico de pizza que demonstra a quantidade de pessoas do sexo masculino e feminino, que compõem a base. Nesse gráfico é possível verificar que no Estado de Minas Gerais, pessoas atuantes na área de Tecnologia da Informação, são em sua maior parte do sexo masculino.

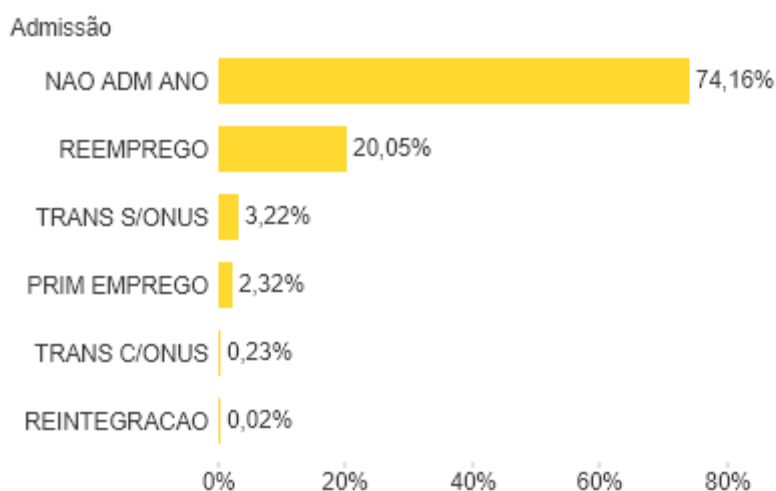
Figura 11: Média Salarial por Sexo



Fonte: os autores

Na Figura 11, temos um gráfico de barras, onde é mostrada a média salarial de ambos os sexos, masculino e feminino. Nesse caso, apesar do número de mulheres trabalhando na área de TI ser bem inferior ao dos homens, em termos de média salarial há uma equiparação.

Figura 12: Percentual Tipo Admissão

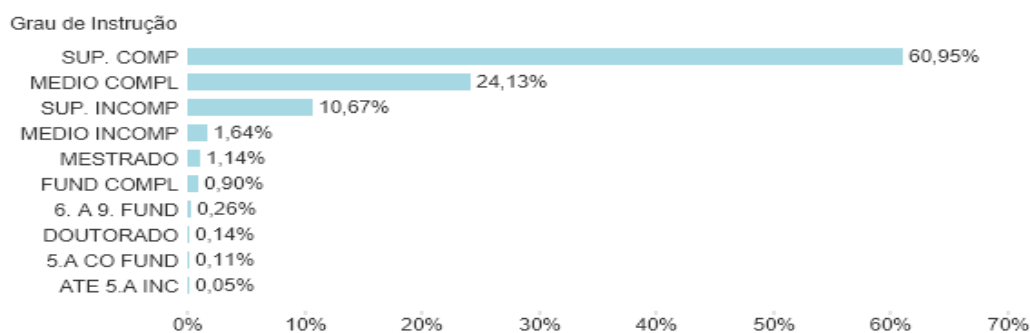




Fonte: os autores

Na Figura 12, temos um indicador de percentual por tipo de admissão do trabalhador. Nesse gráfico, podemos identificar que a maior concentração de pessoas na base de dados, não foi admitida no período analisado. Na ordem decrescente temos: não admitido no ano, reemprego, transferência sem ônus, primeiro emprego, transferência com ônus e reintegração.

Figura 13: Porcentagem do Grau de Instrução da Base



Fonte: os autores

Na Figura 13, o gráfico de barras demonstra o percentual de quantidade de pessoas por grau de instrução. Nele é possível identificar que a maior concentração de trabalhadores na base, possui o grau de instrução de ensino superior completo.

Na Tabela 1, temos uma coleção de indicadores por município do Estado de Minas Gerais: média salarial, porcentagem dessa representação na base e a quantidade de trabalhadores do município. Podemos verificar que a capital Belo Horizonte possui a maior quantidade de trabalhadores e maior representatividade em percentual na base, porém a maior média salarial é do município de Nova Lima com a média de 5.843,99.

Na Tabela 2, temos os mesmos indicadores da Tabela 1, porém agora sendo analisado por ocupação. Podemos observar que de acordo com a base analisada que a maior média salarial é do “Engenheiro de aplicativos em Computação”. A ocupação com maior quantidade e representatividade é do “Analista de Desenvolvimento de Sistemas”. A



menor média salarial é do “Técnico em Manutenção de Equipamentos de Informática” e a menor representatividade é do “Pesquisador em Ciências da Computação e Informática”.

Tabela 1: Indicadores por Município

Município	Média Salarial	% Representatividade	Quantidade
Belo Horizonte	5.197,71	45,28%	25.435,00 ▲
Uberlândia	3.921,10	10,70%	6.012,00 ■
Nova Lima	5.843,99	4,15%	2.331,00
Juiz de Fora	3.519,39	3,27%	1.837,00
Contagem	4.471,38	3,09%	1.735,00
Montes Claros	2.683,33	1,77%	992,00
Uberaba	3.372,84	1,61%	903,00
Divinópolis	2.843,44	1,37%	771,00
Betim	5.384,10	1,25%	704,00
Santa Rita do Sapucaí	5.063,02	1,10%	616,00
Ipatinga	3.623,02	1,05%	589,00
Governador Valadares	3.028,09	0,90%	503,00
Matias Barbosa	3.171,31	0,84%	471,00
Pocos de Caldas	3.873,85	0,81%	455,00
Varginha	3.153,76	0,77%	430,00
Pouso Alegre	3.151,69	0,76%	426,00
Sete Lagoas	3.120,48	0,67%	379,00
Lavras	3.264,64	0,65%	364,00
Vicosa	3.307,22	0,62%	351,00
Patos de Minas	2.635,16	0,57%	322,00
Araxá	3.696,99	0,51%	288,00
Itajuba	3.994,79	0,50%	281,00
Itauna	2.380,67	0,46%	257,00
Sao Joao Del Rei	2.358,64	0,46%	256,00 ▼

Fonte: os autores

Tabela 2: Indicadores por Ocupação

Ocupação	Média Salarial	% Representatividade	Quantidade
Analista de Desenvolvimento de Sistemas	5.532,50	30,87%	17.340,00
Analista de Suporte Computacional	3.407,74	14,72%	8.268,00
Tecnico em Manutencao de Equipamentos de Informatica	1.711,20	12,38%	6.954,00
Programador de Sistemas de Informacao	3.629,33	10,57%	5.939,00
Tecnico de Apoio ao Usuario de Informatica (Helpdesk)	2.121,43	8,63%	4.848,00
Analista de Redes e de Comunicacao de Dados	5.080,01	6,52%	3.660,00
Analista de Sistemas de Automacao	5.474,61	2,64%	1.483,00
Gerente de Projetos de Tecnologia da Informacao	8.711,73	1,63%	918,00
Administrador de Sistemas Operacionais	4.415,51	1,56%	877,00
Gerente de Desenvolvimento de Sistemas	9.586,52	1,51%	850,00
Gerente de Suporte Tecnico de Tecnologia da Informacao	5.413,64	1,32%	742,00
Tecnico de Comunicacao de Dados	2.226,86	1,28%	717,00
Administrador de Redes	4.853,30	1,04%	584,00
Programador de Internet	2.828,98	1,01%	568,00
Administrador de Banco de Dados	5.660,16	0,80%	452,00
Gerente de Producao de Tecnologia da Informacao	8.851,14	0,80%	448,00
Engenheiro de Aplicativos em Computacao	10.689,83	0,66%	370,00
Diretor de Servicos de Informatica	10.064,19	0,55%	310,00
Engenheiro de Equipamentos em Computacao	5.999,15	0,45%	251,00
Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação	4.302,38	0,35%	198,00
Engenheiros de Sistemas Operacionais em Computacao	8.326,04	0,28%	159,00
Administrador em Segurança da Informação	5.567,50	0,25%	141,00
Gerente de Seguranca de Tecnologia da Informacao	9.237,66	0,13%	72,00
Pesquisador em Ciencias da Computacao e Informatica	6.890,35	0,04%	22,00

Fonte: os autores



Conclusão

De acordo com os resultados adquiridos na pesquisa, com a elaboração de cada indicador, chegou-se às seguintes conclusões: de 854 cidades que compõem o estado de Minas Gerais, atuando na área de TI, a maior concentração reside na cidade de Belo Horizonte, em grande maioria são trabalhadores do sexo masculino, com faixa etária de 30 a 39 anos, com a média salarial de 4.752,45, predominantemente de cor branca, em sua maioria com grau de instrução o ensino superior completo e não tiveram alteração de emprego no período contido na base.

Segundo Simon (2004), o processo de decisão se define como toda e qualquer ação desempenhada por um gestor ou equipe ligada a gestão de uma empresa ou instituição. Tendo a responsabilidade de realizar as escolhas adequadamente boas, visando a busca do resultado assertivo ao objetivo proposto e não o máximo de retorno próprio.

Assim, através desta pesquisa foi possível compreender de que forma o mercado de trabalho na área de TI está situada no Estado de Minas Gerais. Os resultados apresentados através dos painéis (dashboard) com indicadores, gráficos e tabelas, podem gerar apoio às iniciativas de mercado ou governamentais, para gerar mais oportunidades aos perfis sociais em desfalque na área de TI, incentivando o aumento na diversidade de classe social, cor e sexo. Outra aplicação desta pesquisa para futuros trabalhos, seria a abrangência desse estudo a nível nacional, onde seria possível ter um panorama de todos os estados e cidades brasileiras e gerando mais insumos para a tomada de decisão.

Referências

CUNHA, Miriam Vieira. **O profissional da informação: formação e mercado de trabalho**. Revisão de literatura. Ensaios APB, São Paulo, n. 82-84, 2000.

DIAZ, J. C. e Caralt, J. C. (2012) **Introducción al Business Intelligence**. Editorial UOC. p.17-28, 51-93. Barcelona.

FREITAS, Andrey Rodrigues. **Data View Magazine**. Guia Técnico. Ano 01, Primeira Edição, 2014.

Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências, 2019 = Brazilian Software Market: scenario and trends, 2019 versão para o inglês: Anselmo Gentile - 1ª. ed. - São Paulo: **ABES** - Associação Brasileira das Empresas de



Software, 2019. Disponível em <http://www.abessoftware.com.br/dados-do-setor/estudo-2019--dados-2018> - Acesso em 16/11/2019

PRIMAK, Fábio Vinícius. **Decisões com bi (business intelligence)**. Fabio Vinicius Primak, 2008.

QLIKTECH, QlikTeck Corporation. **Reference Manual**. Primeira Edição, Lund, Suécia, 2010.

SIMON, H. A. **O processo decisório nas organizações**. In: PUGH, Derek S.; HICKSON, David J. **Os teóricos das organizações**. Trad. Afrânio Carvalho Aguiar et al. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004. p.139-142.

TURBAN, E. *et al.* **Business intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. Porto Alegre: Bookman, 2009.



ANÁLISE DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O DESEMPENHO DE ESTUDANTES NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM POR AGRUPAMENTO DE DADOS

Juliana Cristina Gonçalves¹; Danielli Araújo Lima²;

¹Pós-Graduanda em Análise e Desenvolvimento de Sistemas aplicados à Gestão Empresarial, julianacristina780@gmail.com, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro, Rua Blanche Galassi, 150, Altamira, Uberlândia, MG, Brasil

²Professora, Dra. Ciência da Computação, danielli@iftm.edu.br, IFTM – Campus Patrocínio, Av. Lúcia Terezinha Lassi Capuano, 255, Bairro Chácara das Rosas, Patrocínio, MG, Brasil

Resumo: A matemática se mostra como importante ferramenta de aplicação prática em tecnologias, computação, engenharia, finanças. Essa disciplina ajuda o estudante a desenvolver capacidades e habilidades cognitivas importantes para o aprimoramento do raciocínio lógico, a capacidade de criação, invenção e principalmente decisão analítica. No entanto, essa é uma das disciplinas com o maior número de desistências no ensino fundamental e médio. Assim, é importante compreender os fatores que levam os estudantes ao insucesso em matemática, bem como entender grupos de estudantes com comportamentos similares. Existem diversas formas de analisar o desempenho de estudantes, e neste trabalho usaremos a análise de dados por estatística, visualização de dados e mineração de dados. Resultados demonstram que características como consumo de álcool, faltas e reprovações são fatores que influenciam no resultado do estudante.

Palavras-chave: educação; mineração de dados; ensino;

Introdução

A matemática é uma ciência fundamental para diferentes aspectos da vida contemporânea, desde os avanços tecnológicos às situações e necessidades cotidianas. O domínio conceitos de matemática desde o ensino fundamental (EF) até o ensino médio (EM) ajudará na formação de indivíduos que, quando adultos, saberão lidar e trabalhar melhor com as diferentes demandas de tecnologia; terão mais capacidade na tomada de decisões sociais e financeiras, não somente em benefício próprio, como também para



toda a sociedade; além de ocupar-se com mais naturalidade das situações cotidianas que envolvem números (DE OLIVEIRA et al., 2008). A matemática deve estar presente na vida dos estudantes com o objetivo de ampliar suas habilidades na capacidade de resolução de problemas, argumentação lógica e crítica, além de levantamento de questionamentos pertinentes. Sendo assim, cabe ao educador compreender os fatores que levam ao sucesso ou ao insucesso escolar, com o objetivo de trazer para a sala de aula metodologias que auxiliem o estudante na melhoria de suas fraquezas, mais especificamente neste trabalho trataremos da disciplina de matemática (MACHADO et al., 2008).

No entanto, para os seres humanos, mesmo que especialistas, é difícil fazer uma análise apenas qualitativa e quantitativa dos atributos que afetam diretamente o desempenho dos estudantes em matemática, ou em qualquer outra disciplina. Assim, é interessante o uso da mineração de dados com o objetivo de descobrir regras, identificar fatores e tendências-chave, descobrir padrões e relacionamentos ocultos em grandes bancos de dados para auxiliar a tomada de decisões na educação (LIMA et al., 2017). A mineração de dados consiste no processo de explorar grandes quantidades de dados à procura de padrões, regras de associação ou sequências temporais, para detectar relacionamentos sistemáticos entre atributos, gerando novos conhecimentos a partir de dados (MACHADO; LIMA 2019). Esse tópico tem sido muito usado em ciência da computação e emprega várias técnicas da estatística, recuperação de informação, inteligência artificial e reconhecimento de padrões (ALVES; LIMA 2018).

Tendo por base estes argumentos, o objetivo deste trabalho concentra-se em avaliar uma base de dados educacional a partir de técnicas de estatística, visualização e mineração de dados com a finalidade de encontrar os atributos sociais que afetam estudantes no desempenho da disciplina de matemática. A base compreende 395 estudantes do ensino médio de duas escolas portuguesas. Os dados serão minerados por agrupamento de dados, incluindo 3 técnicas do aprendizado não-supervisionado. Os atributos encontrados são canônicos a qualquer estudante. Portanto, as conclusões extraídas neste trabalho poderão ser aplicadas de forma local em escolas da região, ou até mesmo no Instituto Federal do Triângulo Mineiro, com a ajuda do mapeamento dos estudantes pelos professores e técnicos da educação.



Referencial Teórico

O ensino da matemática para crianças, do EF, e adolescentes, do EM, deve permitir e encorajar a exploração dos diversos preceitos matemáticos, abordando lógica, medidas e proporções, análise combinatória, formas geométricas, de forma que os alunos busquem aprimorar e conhecer novas tecnologias e aplicações, despertando cada vez mais curiosidade por esses conhecimentos. Além disso, é necessário que o educador sempre busque levar para a sala de aula elementos do mundo real para o ensino da matemática, utilizando-se de experiências, tecnologias, e da linguagem natural no desenvolvimento de aulas com metodologias ativas que ampliem suas noções matemáticas.

O aprendizado de matemática por fazer parte das atividades cotidianas, é disciplina obrigatória da Base Nacional Curricular Comum¹² (BNCC). A introdução dos conceitos matemáticos na vida dos estudantes é o caminho para favorecer seu desenvolvimento intelectual, social e emocional. A matemática tem o objetivo de desenvolver integralmente suas habilidades, proporcionando uma melhor construção de linhas de pensamento coerentes, capacidade de resolução de problemas, tomada de decisões, compreensão de padrões e a realização de diferentes atividades do dia a dia. Tudo isso acaba por proporcionar aos estudantes, e futuros profissionais, mais autonomia, confiança e segurança.

A mineração de dados (MD) é formada por um conjunto de algoritmos, ferramentas, métodos e técnicas são capazes de explorar um conjunto de dados, para a descoberta de conhecimento, extraindo novas informações que antes eram escondidas e ao mesmo tempo reconhecendo novos padrões (ALVES; LIMA 2018). O ser humano sempre aprendeu reforçando conhecimento, fazendo analogias e descobrindo padrões.

¹² Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, segundo o Ministério da Educação (MEC) do Brasil.



No entanto, ele nunca presenciou um volume enorme de dados que não pode mais ser analisado apenas por seres humanos. Assim, uma tendência é criar algoritmos para que novos padrões e relações sejam detectados de forma útil para a tomada de decisão (WITTEN et al., 2017). Assim, surge a área de mineração de dados, uma disciplina que tem como principal foco a análise automatizada por computador de um grande conjunto de dados brutos para a descoberta de novos conhecimentos. A área de MD é interdisciplinar, pois integra muitas áreas de conhecimento, tais como, estatística, matemática e a computação, as quais são disciplinas fundamentais para realização do processo de mineração de dados.

Existem diversos métodos para a mineração de dados, e a utilização de cada um depende do propósito envolvido (MOLLER, 1993). Existem algoritmos baseados em aprendizado supervisionado, semi-supervisionado e não-supervisionado. Neste trabalho, focaremos nos algoritmos não-supervisionados, mais especificamente, em agrupamentos hierárquicos, por otimização e os algoritmos de análise de componentes principais, sendo que cada um deles será explicado adiante. Adicionalmente, também usaremos abordagem de agrupamento por otimização.

O aprendizado de máquina pode se caracterizar como o desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de aprender de forma automática (MITCHELL, 1997). Existem três tipos de aprendizado de máquina, sendo eles supervisionado, não-supervisionado e o aprendizado por reforço. No aprendizado não-supervisionado o agente reconhece padrões nos dados de entrada, mesmo sem feedbacks de saída, como por exemplo, o agente tenta classificar um conjunto de dados agrupando os semelhantes (STUART et al., 2004).

De acordo com (STEINBACH et al., 2000), a clusterização hierárquica é apontada como a melhor técnica de melhor qualidade, limitada pela complexidade quadrática. Existem diversos tipos de *clustering*, sendo eles: otimização, *clumping*, probabilística e hierárquica. Esse conhecimento pode ser apresentado de diversas formas: agrupamentos, hipóteses, regras, árvores de decisão, grafos, ou dendrogramas. No agrupamento hierárquico aglomerativo, um dos meios mais conhecidos de representação é o dendograma, uma árvore nos quais dois exemplos agrupados em um



nível continuaram agrupados em níveis superiores. Essa técnica permite avaliar os *clusters* em diferentes níveis de granularidade, sendo que cada nível do dendrograma demonstra um grupo diferente (BERKHIN, 2006).

K-means é uma técnica de Análise de agrupamentos para classificar dados em k grupos, levando em consideração as características comuns entre os dados. O k-means utiliza o conceito de centroides, onde o centroide representa o centro do grupo que é obtido por meio da média de todos os elementos. O primeiro parâmetro a ser especificado é o número de grupos k . Então esses k pontos são escolhidos de forma aleatória no espaço de elementos, de acordo com a medida de distância escolhida (MENDES, 2013).

As medidas de distância podem ser definidas como medidas de similaridade ou dissimilaridade; onde a medida de similaridade define o grau de semelhança entre os elementos e realiza o agrupamento, a dissimilaridade leva em consideração as diferenças entre os elementos. A distância Euclidiana e distância de Manhattan são as duas métricas de similaridade mais conhecidas. A distância Euclidiana é a raiz quadrada da diferença entre coordenadas de dois objetos e a distância de Manhattan é a soma das diferenças entre todos os elementos de dois dados (MENDES, 2013).

O algoritmo de Análise de Componentes Principais (PCA), conhecido como expansão de Karhunen-Loève, possui como principal objetivo a redução da dimensão dos dados, contendo um grande número de variáveis correlacionadas. O PCA é uma técnica de análise estatística baseado na variância, e na redundância dos dados, transformando um conjunto de variáveis em um novo conjunto menor, onde o novo conjunto de variáveis são os coeficientes relacionados a projeção das variáveis iniciais no sub-espaço, derivados da matriz de covariância do conjunto inicial. Dessa forma, a análise de um conjunto menor de variáveis descorrelacionadas torna-se uma tarefa fácil (SANTOS, 2005).

Trabalhos Correlatos

Em (MACHADO et al., 2008) analisou os determinantes do desempenho de alunos em Matemática nas séries finais do primeiro e segundo ciclo do ensino



fundamental e do Ensino Médio em Minas Gerais no ano de 2003. Modelos hierárquicos em três níveis foram utilizados. Como resultado, que para todas as séries, a escolaridade da mãe contribui positivamente para o desempenho do aluno em Matemática. Para o ensino fundamental, é importante, também, realizar a tarefa de matemática em casa. Já para alunos do EM não alocar tempo para tarefas domésticas contribui positivamente para o resultado nos testes de Matemática.

Em (MANHÃES, 2012) publicaram um trabalho sobre o risco de evasão de estudantes na graduação utilizando mineração de dados. Os autores abordaram o problema de diversas universidades, buscando encontrar pontos em comum que levam a evasão dos alunos, como por exemplo, fatores econômicos, vocacionais e institucionais, e assim prever possíveis alunos em riscos de abandono. O trabalho foi realizado com alunos da graduação do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Os resultados obtidos pelos autores demonstram que avaliando as notas iniciais dos calouros é possível identificar com precisão de 80\% a sua situação no final do curso. Para chegar a esse resultado, foram realizados 3 experimentos, para comparar o desempenho dos algoritmos selecionados, foram usados mais de 10 algoritmos para realização do estudo supracitado.

Mais recentemente, (LIMA et al., 2017) publicou um relato de experiência de como as ferramentas e tecnologias de ensino aprendizagem, tais como o Google Classroom e o Virtual IF, podem melhorar a sala de aula. Em (ALVES et al., 2018) fizeram uma análise sistemática de alunos dos ensinos médio e superior, através de mineração de dados, para verificar quais alunos sentiam-se mais motivados a usar plataformas que os guiavam no ensino e aprendizagem. Em (MACHADO; LIMA, 2017) aprofundaram o estudo criando grupos de estudantes mais propícios a usarem de forma não proveitosa ferramentas de ensino aprendizagem e ao mesmo tempo eles agruparam perfis de estudantes com maiores tendências a gostarem de ferramentas educacionais.

Material e Métodos

Os dados foram coletados do UCI Repository, um banco de dados aberto e online (CORTEZ; SILVA, 2008) que visou medir o desempenho dos alunos no ensino médio de duas escolas portuguesas. Os atributos de dados incluem notas de alunos,



características demográficas, sociais e relacionadas à escola; e foram coletados usando relatórios escolares e questionários. Dois conjuntos de dados são fornecidos em relação ao desempenho em dois assuntos distintos: Matemática (mat) e Língua Portuguesa (por). Em (CORTEZ; SILVA, 2008), os dois conjuntos de dados foram modelados em tarefas de classificação e regressão binárias usando cinco níveis. Em nosso trabalho, usaremos apenas a base relacionada à disciplina de matemática, com 395 estudantes avaliados em (G1, G2 e G3) valendo um total de 20 pontos. Esse conjunto de dados foi escolhido por ser de relevância dentro do contexto de educação. Além disso, o conjunto de dados traz informações de um conteúdo indiscutivelmente importante dentro do contexto de ensino-aprendizagem, que é a matemática. Esse conteúdo é avaliado por grandes meios de avaliação internacional e nacional, dentre eles o PISA (*Programme for International Student Assessment*)¹³ do Ministério da Educação (MEC) do Brasil, um dos exames mais famosos do mundo; e o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Assim, usaremos e descreveremos a base usada, e se possível, usaremos as informações obtidas pela mineração dentro do contexto educacional brasileiro, contrastando as principais diferenças e similaridades, e aplicando as taxas de previsão adotadas a fim de melhorar o contexto e a gestão educacional (SOFFA; TORRES, 2009), (PEREIRA; SILVA, 2010), (GODINHO; GARCIA, 2016), (CASTRO; GOMES, 2000).

Após a compreensão do banco de dados coletado do trabalho de (CORTEZ; SILVA, 2008) – conforme apresentado anteriormente – um estudo de mineração de dados será realizado considerando uma ferramenta previamente selecionada, denominada KNIME Mining. O KNIME é uma plataforma gratuita de mineração de dados, ele agrega conceitos de engenharia de dados, a mesma é Open Source (BERTHOLD et al., 2006). A ferramenta foi criada para descobrir padrões e potenciais dados ocultos de um determinado conjunto de amostras. Com essa ferramenta é possível criar decisões a partir da leitura de dados. Sua facilidade de uso e modularidade permitem que os pesquisadores automatizem tarefas de rotina e análise de dados, trazendo funcionalidades complementares de informática para o ambiente de fluxo de

¹³ \Também conhecido como Programa Internacional de Avaliação de Estudantes é uma prova aplicada a cada 3 anos para estudantes de 15 anos em 70 nações. Informação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) <http://inep.gov.br/pisa>



trabalho. Essa ferramenta foi construída para rodar em compatibilidade com JavaScript. A partir disso, a mineração de dados será usada para extrair informações de grandes volumes de dados e gerar um poder de decisão, e por isso será adotada como levantamento da pesquisa quantitativa e qualitativa à qual pretendemos realizar.

Modelo e Fluxo Proposto

Na Figura 1 está apresentado o modelo do KNIME proposto em nosso trabalho, onde cada caixa, chamada de node, exerce uma função. O principal node que realiza a leitura dos dados está exemplificado na Figura 1 como .csv Reader (node 1), onde o mesmo realiza a importação de um arquivo csv. Outras funcionalidades presentes no workflow são a utilização de análises estatísticas para compreensão da base de dados por meio dos gráficos de coordenadas paralelas, matriz de correlação, gráficos de pizzas, e a utilização de algoritmos não-supervisionados, como o k-means e o Hierarchical Clustering, que serão abordados neste artigo.

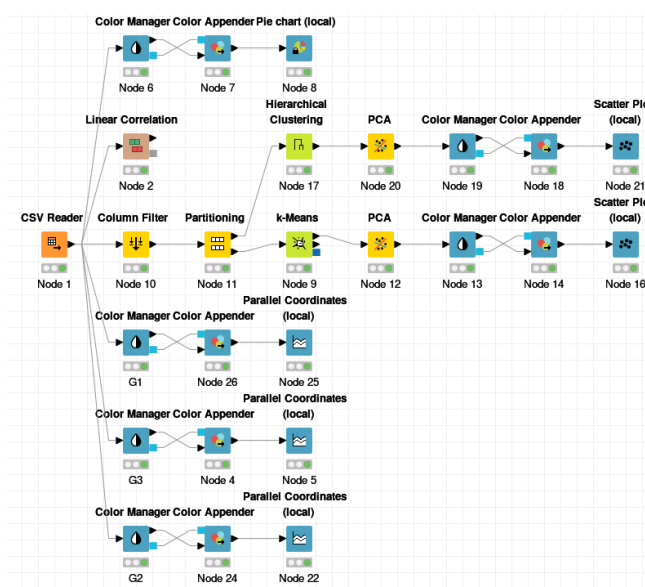


Figura 1: Workflow da ferramenta KNIME usado para a mineração de dados.

Resultados e Discussão

Primeiramente, plantamos uma matriz de correlação (Figura 2) com a finalidade de entendermos o grau de relação entre as variáveis dos 30 atributos da base de dados. Lembrando que essa base de dados contém 30 perguntas referentes as questões sociais



dos estudantes, e três classes distintas referentes as notas obtidas em G1, G2 e G3. Cada trimestre vale 20 pontos, e o estudante pode obter notas no intervalo [0, 20]. Em seguida, é possível perceber que os valores com menor relação estão em vermelho, os valores com alta relação estão em azul e os demais valores estão entre azul e vermelho. Pode se observar pela matriz de correlação que os pais dos estudantes tendem a se casar com parceiros que apresentam níveis de escolaridade similares. Adicionalmente, é possível perceber uma correlação da idade com a quantidade de ingestão de bebidas alcoólicas, bem como com a quantidade de passeios que o estudante faz, especialmente em finais de semana. A matriz também demonstra correlação entre a quantidade de reprovações e a quantidade de reprovações. O consumo de álcool faz com que o estudante tenha menos horas de estudo, e quanto mais horas ele fica livre, menos horas de estudos o mesmo realiza. A mais evidente correlação é o fato de que as notas de G1 interferem em G2, e as notas de G2 em G3. Isso significa que os estudantes que tendem a ir bem nos primeiros trimestres, tendem manter essas notas ao longo do período.

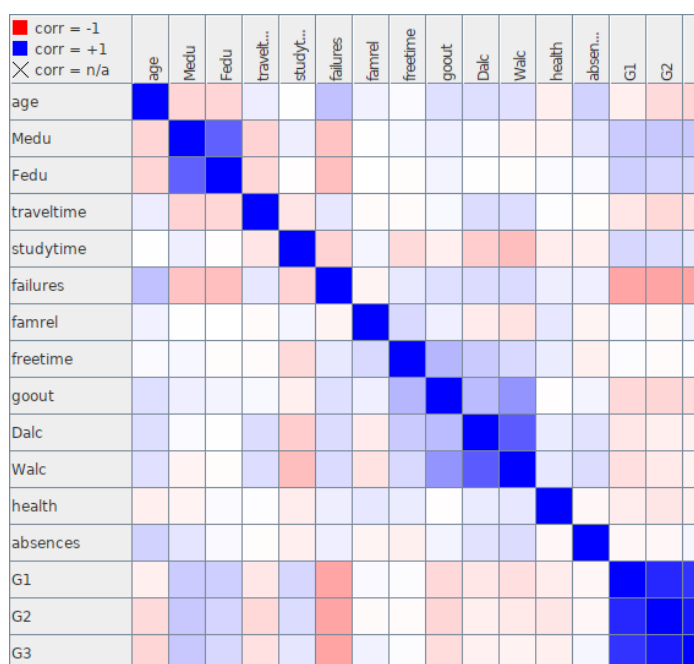


Figura 2: Matriz de correlação para os dados, onde o vermelho representa baixa correlação valores próximos de -1 , o azul representa alta correlação valores próximos de $+1$, () variáveis independentes valores próximos e 0 , (x) representa que não há correlação



O boxplot (gráfico de caixa) é um gráfico utilizado para avaliar a distribuição empírica dos dados. O boxplot é formado pelo primeiro e terceiro quartil e pela mediana. As hastes inferiores (lower whisker) e superiores (upper whisker) se estendem, respectivamente, do quartil inferior até o menor valor não inferior ao limite inferior e do quartil superior até o maior valor não superior ao limite superior. Na Figura 3 temos que para G1 os dados estão posicionados em 11 pontos, e a média é de 10.91 pontos, com 95% de confiança. Enquanto que a nota mais frequente é a nota 10 (50.0%). Podemos dizer que a amplitude interquartílica (onde concentram-se 50% dos dados) é de 5 pontos (notas entre 8 e 13 pontos), ou seja, 50% dos estudantes estão agrupados nessa faixa de notas, o que não representa um desempenho muito satisfatório dos estudantes em matemática. A dispersão foi de 16 pontos na prova, contendo valores entre 3 e 19 pontos, no trimestre G1. A distribuição é assimétrica à esquerda, ou seja, os dados estão mais concentrados perto de notas baixas do que das notas altas. Para G2, temos que os dados estão posicionados em 11 pontos e a média é de 10.71 pontos, de acordo com a Tabela 1. A distribuição é levemente assimétrica à direita, e neste caso, tem-se um outlier que é de um valor de 0 pontos. A amplitude interquartílica é de apenas 4 pontos, e a dispersão é de 15 pontos, indicando uma melhoria dos estudantes em G2 se comparado à G1. Para G3, temos a seguinte interpretação, a média é de 10.42 pontos (com 95% de confiança), sendo a menor dentre G1 e G2, enquanto que a mediana se manteve nos 11 pontos, sendo este o posicionamento dos dados. A dispersão é de 20 pontos e a amplitude interquartílica é de 6 pontos, sendo que a distribuição pode ser considerada assimétrica à esquerda, ou seja, os alunos tenderam a ter notas ruins, embora alguns alunos se destacaram com notas de 100% (20 pontos), outros já tiveram 0 pontos (0% de aproveitamento), sendo que a nota zero não foi considerada um outlier, de acordo com a Tabela 1.

O histograma da Figura 4 apresenta a soma total das notas de acordo com a Equação (1). O histograma foi dividido em 10 classes, sendo que as notas variaram de 4 a 58 pontos. O maior pico são as notas entre (24-30] pontos, seguido das notas entre (30-36] e (36-40] pontos. assimétrico à direita (positiva), pois a mediana está mais próxima do primeiro quartil, como mostra a Tabela 1. Esse resultado indica uma boa estatística para as



notas dos estudantes, pois significa que eles estão mais próximos das notas altas do que das notas baixas.

$$\text{Total} = G1 + G2 + G3 \quad (1)$$

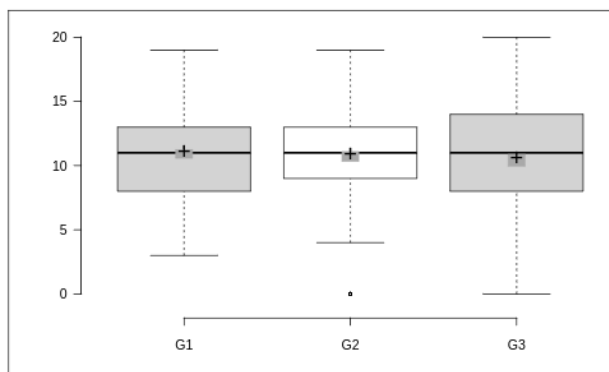


Figura 3: Boxplots sobre as médias atingidas pelos estudantes no primeiro trimestre (G1), segundo trimestre (G2) e terceiro trimestre (G3), em que os retângulos cinzas representa o intervalo de confiança para a média que neste caso é de 95% e o sinal de (+) representa a média, os valores em representados pelo círculo são os outliers.

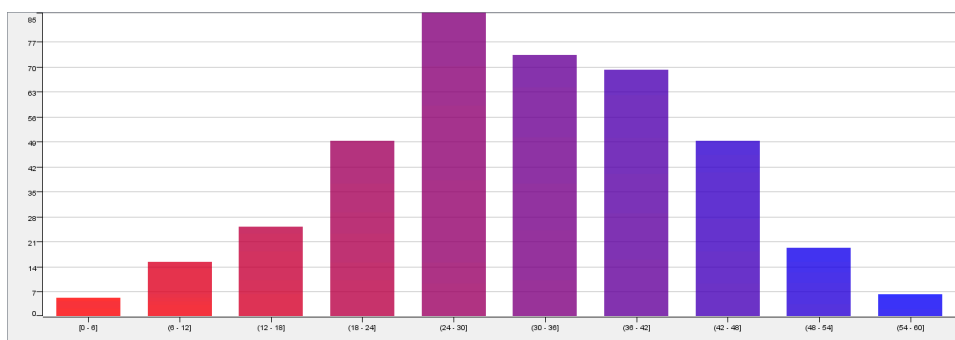


Figura 4: Histograma de classes de notas dos estudantes a partir de uma distribuição assimétrica, onde a cor vermelha representa as piores notas e até se atingir as melhores notas representadas em azul, em ordem crescente



Tabela 1: Estatísticas dos dados a partir dos Boxplots, com os valores de G1, G2, G3 e o Total das notas de matemática.

	G1	G2	G3	TOTAL
Upper whisker	19,0	19,0	20,0	58,0
3rd quartile	13,0	13,0	14,0	40,0
Median	11,00	11,00	11,00	32,00
1st quartile	8,00	9,00	8,00	25,00
Lower whisker	3,00	4,00	0,00	4,00
Nr. of data points	395,00	395,00	395,00	395,00
Mean	10.91	10.71	10.42	32.04
Mode	10.00	9.00	10.00	27.00

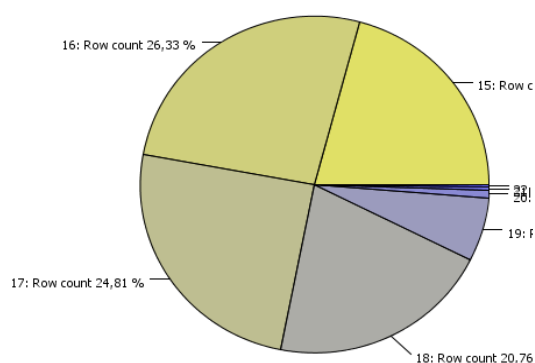
Os gráficos de setores da Figura 5 indicam algumas variáveis do conjunto de dados que gostaríamos de analisar separadamente antes de iniciar a mineração de dados. Na Figura 5(a), podemos observar a distribuição em porcentagens das faixas etárias dos estudantes, sendo que 20.76% dos estudantes têm idade de 15 anos, 26.33% tem 16 anos, 24.81% tem 17 anos, 20.76% tem 18 anos, 6.08% tem 19 anos e 1.26% somam as porcentagens dos que tem entre 20 - 22 anos. Já na Figura 5(b) temos que 52,66% representam os estudantes do sexo feminino e 47,34% os estudantes do sexo masculino.

Na Figura 5(c), observa-se que o predominante entre os estudantes desta base de dados é o baixo consumo de álcool durante a semana, denominado nível 1 com 69,87%, logo em seguida o nível 2 com 18,99%, nível 3 com 6,58%, o nível 4 e 5 ambos com 2,28%. Na Figura 5(d) apresenta o consumo de álcool durante os finais de semana, onde o nível 1 são os estudantes com menor porcentagem de consumo de álcool com 38,23%, o nível 2 com 21,52%, o nível 3 com 20,25%, o nível 4 com 12,91% e o nível 5 com 7,09%. Desse modo, o consumo de álcool aumentou durante o fim de semana.

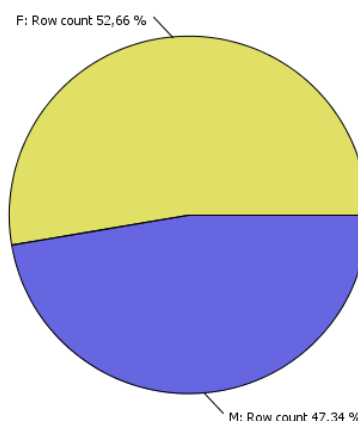
Na Figura 5(e), podemos observar que porcentagem dos estudantes que possuem acesso à internet é de 83,29%, e a de alunos que não possuem acesso é de 16,71%. Na



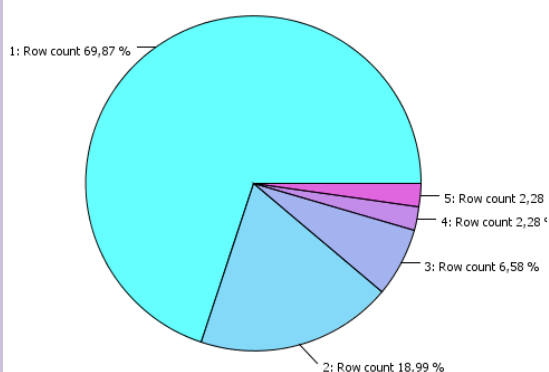
Figura 5(f), podemos observar que a taxa de estudantes que não possuem nenhuma reprovação é de 78,99%, os estudantes que possuem uma reprovação são de 12,66%, com 2 reprovações é de 4,3% e com 3 reprovações de 4,05%.



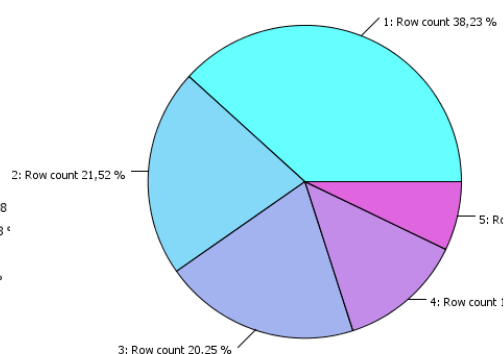
(a): Faixas etárias, onde amarelo representa os estudantes de (15) anos, azul representa os estudantes de (22) anos, e as cores vão variando gradualmente para os valores entre 16 e 21 anos



(b): Gênero dos estudantes, onde amarelo representa o sexo (F) feminino, azul representa o sexo (M) masculino.



(c): Consumo de álcool durante

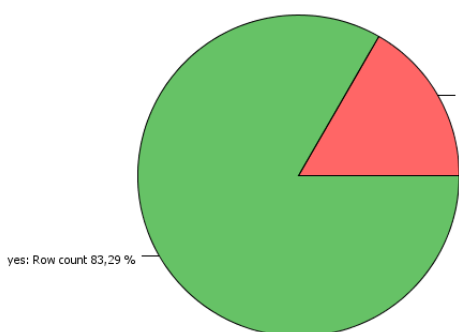


(d): Consumo de álcool

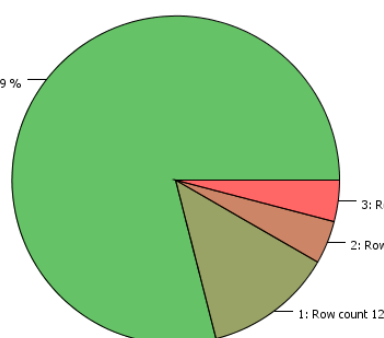


a semana, onde azul representa os estudantes com baixo consumo (1) e rosa representa os estudantes com alto consumo (5), as demais cores são valores intermediários.

durante os finais de semana, onde azul representa os estudantes com baixo consumo (1) e rosa representa os estudantes com alto consumo (5), as demais cores são valores intermediários.



(e): Acesso à Internet dos estudantes de matemática, onde verde representa os estudantes que tem (Y) acesso à internet e vermelho representa os estudantes que não tem (N) acesso à internet.



(f): Índice de reprovações, onde verde representa os estudantes que têm (0) reprovações e vermelho representa os estudantes que têm (3) reprovações, as demais cores são os valores intermediários.

Figura 5: Gráfico de setores que mostram algumas distribuições em porcentagens de estudantes na disciplina de matemática.

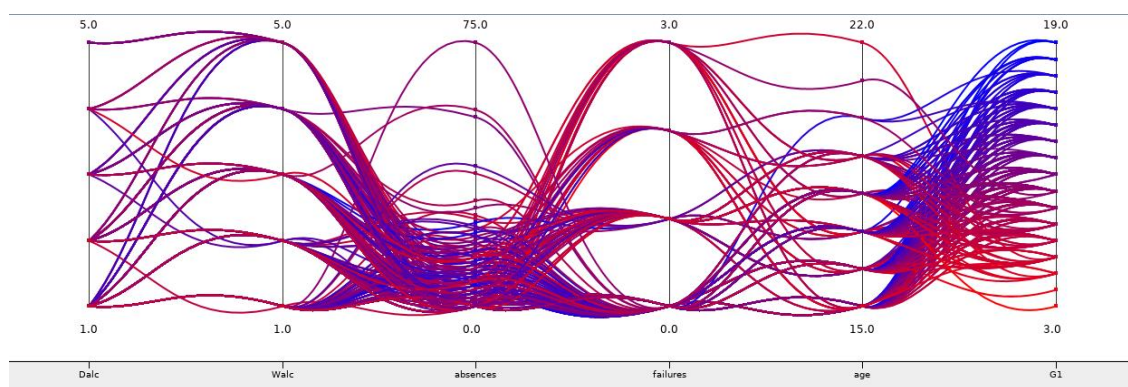
Visualização de dados

Os dados serão visualizados por coordenadas paralelas e divididos em três análises, uma correspondente ao primeiro trimestre (G1), outra correspondente ao segundo trimestre (G2), e por fim uma correspondente ao terceiro trimestre (G3). Essas análises também ajudarão na etapa de mineração de dados do sistema.

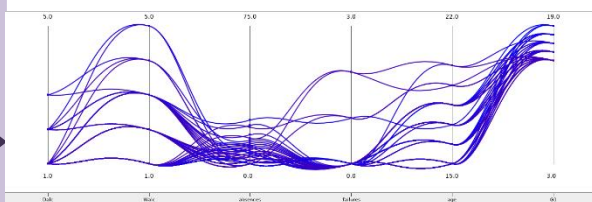


O primeiro gráfico apresentado na Figura 6 representa análise em relação as variáveis *Dalc*, *Walc*, *absences*, *failures*, *age* mapeadas para G1. Uma distribuição geral dos dados de trimestre de G1 foi realizada na Figura 6(a). Posteriormente uma análise das variáveis verificando apenas as notas altas em matemática foi realizado (Figura 6(b)). É possível perceber que os estudantes com menor consumo de álcool atingiram maiores notas. Por outro lado, na Figura 6(c) também é possível perceber que à medida que as notas decrescem um pouco, a média do consumo de álcool tende a aumentar, sendo estes dois atributos inversamente proporcionais. O consumo médio de álcool durante os finais de semana não apresentou forte correlação com as notas. O mesmo é possível observar para as notas médias baixas (Figura 6(d)) e notas baixas (Figura 6(e)) do trimestre de G1, as demais variáveis não apresentam uma correlação direta em relação às notas pois elas ficaram bem distribuídas.

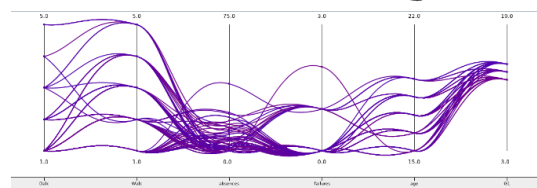
Além disso, o número de faltas (*absences*) também é um fator decisivo para que as notas decresçam, ou seja, é um fator inversamente proporcional ao número da nota e também a quantidade de reprovações que o estudante já obteve, principalmente se compararmos diretamente as Figuras 6(b) e 6(d), onde o número de faltas fez com que a média caísse de 17 pontos para 9.5 pontos. A idade não foi um fator que afetou diretamente as notas, embora, este tenha sido um fator decisivo para alunos com as piores notas na Figura 5(e), principalmente considerando o outlier, que é um aluno de 22 anos que está com uma das piores notas em matemática no trimestre G1.



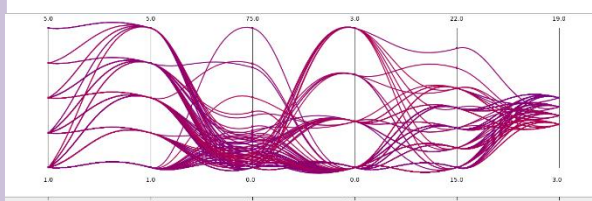
(a): Distribuição geral dos dados trimestre G1.



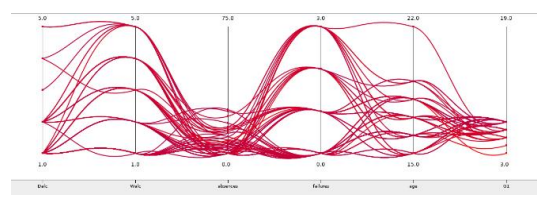
(b): Notas altas no trimestre G1.



(c): Notas médio altas no trimestre G1.



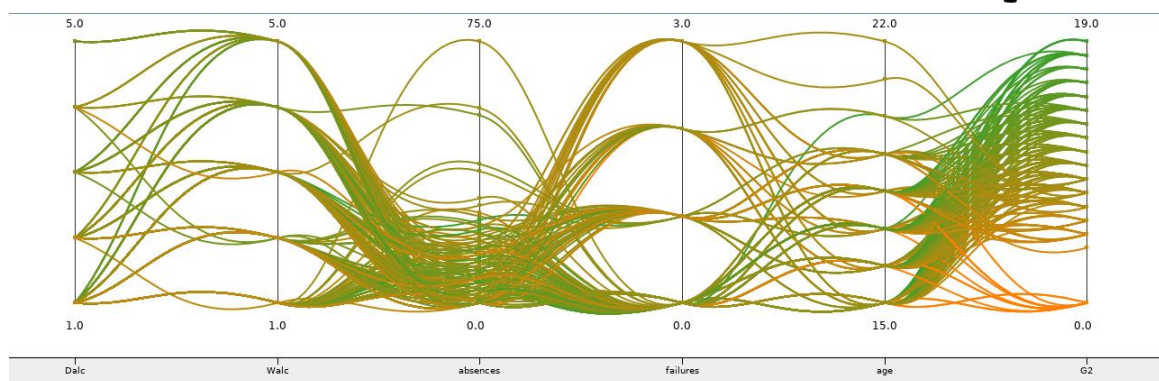
(d): Notas médio baixas no trimestre G1.



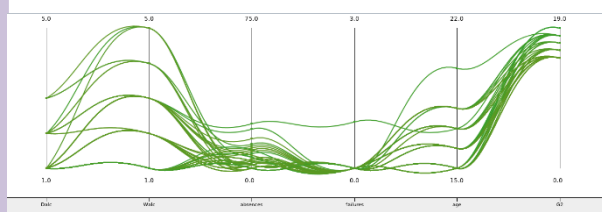
(e): Notas baixas no trimestre G1.

Figura 6: Coordenadas paralelas referentes à disciplina de matemática com os atributos: *Dalc*, *Walc*, *absences*, *failures* e *age*, classificados no trimestre G1.

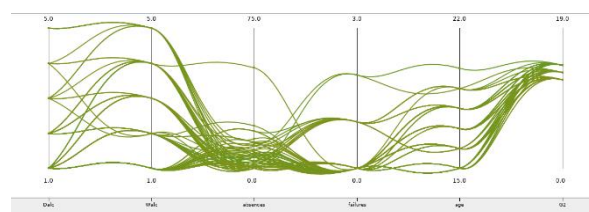
O gráfico apresentado na Figura 7 representa análise em relação as variáveis *Dalc*, *Walc*, *absences*, *failures*, *age* mapeadas para G2. Uma distribuição geral dos dados de trimestre de G2 foi realizada na Figura 7(a). Posteriormente, uma análise similar à G1 pode ser feita nas Figuras 7(b), 7(c), 7(d) e 7(e). Neste caso, também percebemos que o consumo de álcool afeta os estudantes. O gráfico da Figura 8 apresenta o desempenho final dos estudantes em G3, assim como nas análises anteriores, nas Figuras 8(a), 8(b), 8(c), 8(d) e 8(e) pode ser realizado uma análise similar, mostrando que os atributos afetam na decisão da nota final de G3.



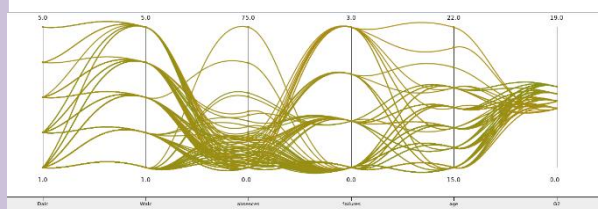
(a): Distribuição geral dos dados trimestre G2.



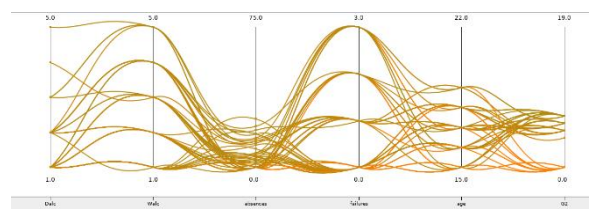
(b): Notas altas no trimestre G2.



(c): Notas médio altas no trimestre G2.

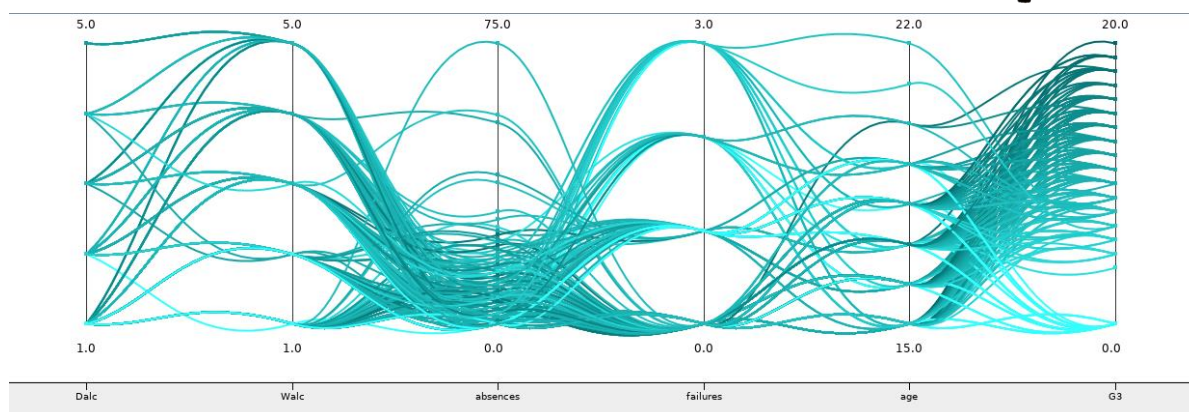


(d): Notas médio baixas no trimestre G2.

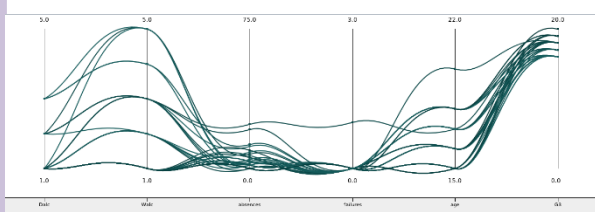


(e): Notas baixas no trimestre G2.

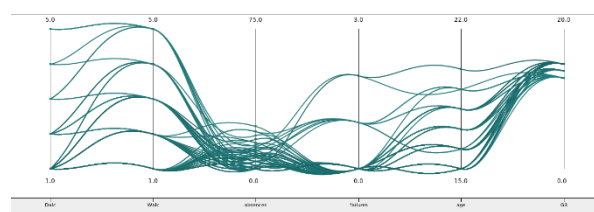
Figura 7: Coordenadas paralelas referentes à disciplina de matemática com os atributos: *Dalc*, *Walc*, *abseces*, *failures* e *age*, classificados no trimestre G2.



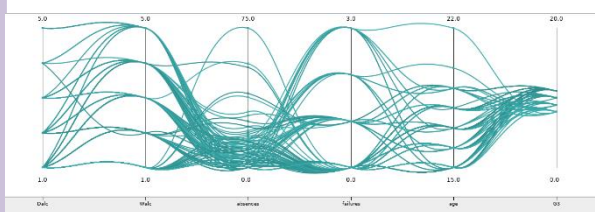
(a): Distribuição geral dos dados trimestre G3.



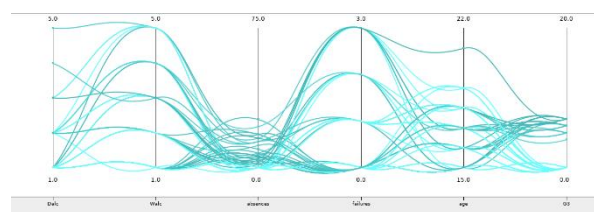
(b): Notas altas no trimestre G3.



(c): Notas médio altas no trimestre G3.



(d): Notas médio baixas no trimestre G3.



(e): Notas baixas no trimestre G3.

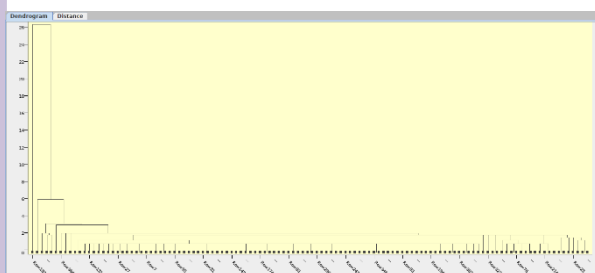
Figura 8: Coordenadas paralelas referentes à disciplina de matemática com os atributos: *Dalc*, *Walc*, *absences*, *failures* e *age*, classificados no trimestre G3.

Mineração de Dados

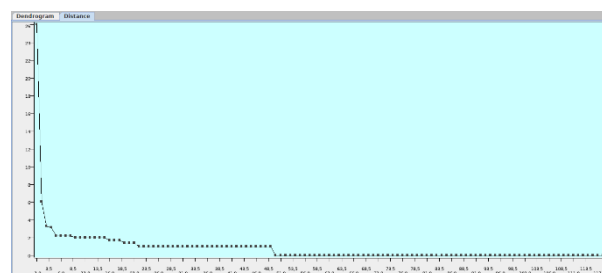
Inicialmente foi realizado a filtragem dos atributos, levando em consideração a análise dos dados vista anteriormente, onde apenas os atributos que possuíam maior



correlação com as notas foram selecionados. Após a seleção dos atributos foi realizado o particionamento dos dados, onde 70% dos mesmos foram destinados para o algoritmo k-means, com a escolha de 3 clusters, para execução do mesmo. Os outros 30% dos dados foram selecionados para aplicação da clusterização hierárquica, como forma de aprendizado e validação da escolha do número de clusters do k-means. Desse modo, a Figura 9(a) mostra a clusterização. O gráfico de distâncias da Figura 9(b) indica que o conjunto de dados pode ser dividido em dois conjuntos.



(a): Gráfico de Dendrograma.

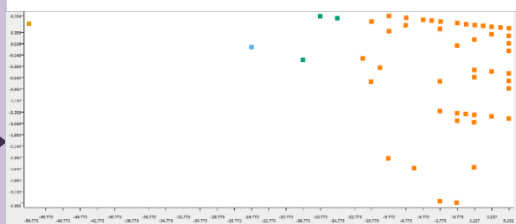


(b): Gráfico de Distâncias

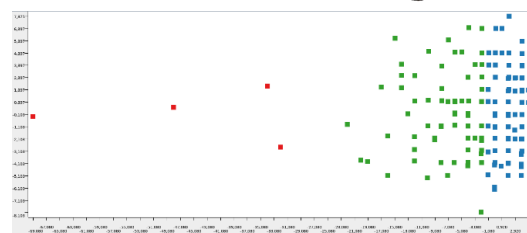
Figura 9: Representação do gráfico de dendrograma e de distâncias

Além do dendrograma e do gráfico de distâncias, a Figura 10(a) apresenta a visualização dos dados dispostos no Hierarchical Clustering aplicando o PCA, no gráfico denominado Scatter Plot, onde é possível visualizar os dados no plano cartesiano. Como pode-se observar, cada cor do gráfico representa um cluster.

O outro método não-supervisionado utilizado foi o algoritmo k-means e o PCA, para redução da dimensionalidade. Na Figura 10(b), observa-se a disposição de três clusters no plano, onde a maioria dos dados estão aglomerados nos clusters de cores azuis e verdes. O ponto mais distante dos outros evidencia o outlier mencionado anteriormente. Cada cluster indica um grupo com características similares, ou seja, alunos com comportamentos intra-clusters com baixa dissimilaridade.



(a): Scatter Plot Hierarchical Clustering.



(b): Scatter Plot k-means

Figura 10: Representação do gráfico de dendrograma e de distâncias

Considerações Finais

Este artigo apresentou a análise de alguns fatores que podem influenciar o desempenho de estudantes na disciplina de matemática, utilizando como abordagem agrupamento de dados, mais especificamente, aprendizado não-supervisionado, aplicando as técnicas de k-means, Hierarchical Clustering e o PCA, como redutor de dimensionalidade. Além das análises estatísticas realizados sobre os dados, onde foi possível observar a correlação entre os dados, assim como comparação entre os trimestres, analisando notas baixas e altas em decorrência dos atributos que apresentaram maior correlação com as notas. Uma outra área da ciência da computação que foi usada no presente trabalho para a extração do conhecimento foram diferentes técnicas de visualização de dados.

No decorrer do estudo, notou-se a presença de outliers, que pode dificultar o agrupamento devido a presença de ruídos. Ademais, tanto o k-means quanto o Hierarchical Clustering utilizado para validação de cerca de 70% e 30% dos dados respectivamente, agruparam satisfatoriamente os dados, sem sobreposição dos mesmos. Cada um dos clusters mostrados indicam grupos de diferentes alunos. Porém, é possível perceber a similaridade intra-cluster. Ou seja, grupos de alunos com maiores dificuldades podem ter atendimento especializado, visto que os mesmos terão comportamentos demográficos ou psicodemográficos relativamente similares entre si e dissimilares entre inter-clusters. Pretende-se estudar cada um dos agrupamentos para a extração do conhecimento que poderá ajudar agentes da educação a tratarem diferentes grupos de estudantes com metodologias ativas mais efetivas.



Referências

ALVES, Fernanda B.; LIMA, Danielli A. Uso de la clasificación para el análisis y la minería de datos en la herramienta de enseñanza-aprendizaje Google Classroom. In: **TISE Conferência Internacional sobre Informática na Educação** (2018).

BERKHIN, Pavel. A survey of clustering data mining techniques. In: **Grouping multidimensional data**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. p. 25-71.

BERTHOLD, Michael R. et al. KNIME-the Konstanz information miner: version 2.0 and beyond. **AcM SIGKDD explorations Newsletter**, v. 11, n. 1, p. 26-31, 2009.

CASTRO, São Luís; GOMES, Inês. **Dificuldades de aprendizagem da língua materna: aprender a literacia**. 2000.

CORTEZ, Paulo; SILVA, Alice Maria Gonçalves. Using data mining to predict secondary school student performance. 2008.

DE OLIVEIRA, Katya Luciane; BORUCHOVITCH, Evely; DOS SANTOS, Acácia Aparecida Angeli. Leitura e desempenho escolar em português e matemática no ensino fundamental. **Paidéia** (Ribeirão Preto), v. 18, n. 41, p. 531-540, 2008.

GODINHO, Vivian; GARCIA, Clarice. Caminhos Híbridos da Educação-Delimitando Possibilidades. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2016.

LIMA, Danielli A.; ZATI, Aline F.; SILVA, Eduardo C. Análise de dados no Google Classroom para auxiliar na diminuição do distanciamento transacional nas disciplinas da área de Informática. In: **TISE Conferência Internacional sobre Informática na Educação**. 2017.

MACHADO, Ana Flávia et al. Qualidade do ensino em matemática: determinantes do desempenho de alunos em escolas públicas estaduais mineiras. **Revista da Anpec**, v. 9, n. 1, 2008.

LIMA, Danielli A.; ZATI, Aline F.; SILVA, Eduardo C. Mineração de dados para a compreensão da satisfação de estudantes que utilizam a ferramenta de ensino aprendizagem google classroom. In: **Anais do VII Encontro de Práticas Docentes do Curso de Licenciatura em Computação**, pages 138-150, 2019.

MANHÃES, Laci Mary Barbosa et al. Previsão de estudantes com risco de evasão utilizando técnicas de mineração de dados. In: **Brazilian symposium on computers in education (simpósio brasileiro de informática na educação-sbie)**. 2012.



MENDES, Alessandro de Souza. Aplicação de técnicas de data mining na caracterização de turnover interno para o suporte à gestão de pessoas. 2013.

MITCHELL, Tom M. Does machine learning really work?. **AI magazine**, v. 18, n. 3, p. 11-11, 1997.

MØLLER, Martin Fodslette. A scaled conjugate gradient algorithm for fast supervised learning. **Neural networks**, v. 6, n. 4, p. 525-533, 1993.

PEREIRA, Danilo Moura; SILVA, Gislane Santos. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 10, p. 151-174, 2010.

SANTOS, Anderson Rodrigo dos. **Identificação de faces humanas através de PCA-LDA e redes neurais SOM**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SOFFA, Marilice Mugnaini; TORRES, Patrícia Lupion. O processo ensino-aprendizagem mediado pelas tecnologias da informação e comunicação na formação de professores on-line. In: **IX Congresso Nacional de Educação—EDUCERE. PUCRS**. 2009.

STEINBACH, Michael et al. A comparison of document clustering techniques. In: **KDD workshop on text mining**. 2000. p. 525-526.

NORVIG, P. Russel; INTELLIGENCE, S. Artificial. **A modern approach**. Prentice Hall, 2004.

WITTEN, Ian H. et al. **Data Mining: Practical machine learning tools and techniques**. Morgan Kaufmann, 2016.



UM MODELO DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO PARA O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO

Diego Henrique Silva¹; Nélio Muniz Mendes Alves²;

¹ Pós-graduando, diegosilvadhs@gmail.com.br, IFTM Campus Uberlândia Centro, Uberlândia, MG

² Professor, nelio@iftm.edu.br, IFTM Campus Uberlândia Centro, Uberlândia, MG

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo discutir a respeito da construção e utilização de uma estrutura de informações e publicação de dados, associada à uma ferramenta de análise e interpretação de dados. O principal objetivo dessa junção é cumprir uma proposta de acompanhamento e avaliação das atividades de implantação de sistemas de gestão e automação de processos, facilitando a administração de quem promove o serviço de implantação. Como solução e opção de inovação, é descrito como foi desenvolvida aplicação que disponibiliza dados, além de brevemente exemplificar uma forma de sintetizar e exibir os resultados de forma independente e amigável. Para demonstrar a funcionalidade da solução, casos fictícios comuns e seus respectivos dados foram submetidos à um banco de dados e disponibilizados ao acesso localmente por meio de uma *API (Application Programming Interface)*, tais dados foram importados pelo *Power BI business intelligence* e estrategicamente analisados. O estudo mostrou que através dessa junção é possível promover resultados íntegros e facilitar a análise dos interessados na atividade de implantação de sistemas a partir de estatísticas.

Palavras-chave: Computação; Análise; Resultado; Administração; Solução.

Introdução

A implantação de sistemas de gestão e planejamento empresarial é um processo complexo no qual necessita-se preparação técnica, proposta estratégica, acompanhamento clínico e especificação detalhada para que seja realizada e concluída rapidamente com sucesso. Há um conjunto de pilares a serem seguidos, tais como: planejamento e avaliação prévia, entendimento do próprio sistema, consciência do investimento; equipe envolvida; gestão de mudanças e precisão das informações.



O perfil das organizações que necessitam de um trabalho profissional de implantação são especialmente as que buscam informatizar suas rotinas operacionais buscando competitividade, integração e melhoria contínua de negócios, sem traumas ou prejuízos durante o processo. Entretanto, nos dias atuais ainda é comum que empresas realizem atividades invasivas e bruscas de adesão de sistemas sem o devido cuidado, assim existe um nicho de mercado para consultores e implantadores que instalam sistemas acoplando funcionalidades informatizadas aos processos de negócio de organizações que procuram esse tipo de ajuda e acompanhamento.

Neste sentido, este trabalho tem o objetivo de propor um modelo de gerenciamento e avaliação do processo de implantação, com base no registro de dados de implantações em micro e pequenas empresas fictícias, simulando casos disponibilizando dados e permitindo o diagnóstico estimativo utilizando ferramentas de análise para essas informações facilitando o trabalho das partes envolvidas.

Referencial Teórico

O primeiro passo da implantação é definir o modo de início de operação do sistema, podendo ser na modalidade de fases, tipicamente chamada de *small-bang* ou de uma forma única impactante, chamada de *big-bang*. A opção em fases (SOUZA; ZWICKER, 2003) ou incremental (DAVENPORT, 2002) implementa o sistema de mudanças de negócios a ele relacionado por partes. A modalidade *big-bang* exige que implemente tudo de uma vez só. Todas as alternativas possuem riscos e benefícios, a opção por uma delas está relacionada a quesitos que a empresa cliente está disposta a submeter, considerando características de cada opção e complexidade no negócio.

Cada organização adota um conjunto de boas práticas na implantação de sistemas, práticas estas estabelecidas por meio de experiência e pesquisa. Como exemplo, a empresa Sankhya, sediada na cidade de Uberlândia-MG, adota os seguintes passos para se implantar um sistema ERP com sucesso e utilizar melhor os seus recursos (SANKHYA, 2019):

- Planejamento e avaliação prévia em que o gestor deve saber que a



implantação do sistema de gestão impactará profundamente nos processos de negócio da empresa.

- Entendimento do próprio sistema abrange que todos devem previamente compreender as características e funcionalidades do sistema, uma vez que será a base de acoplamento de todas as partes da organização.
- Consciência do investimento financeiro e tempo dedicados.
- Equipe envolvida além dos executivos.
- Implantação de gestão de mudança alinhado com adaptação resiliente ao não repúdio.
- Precisão das informações e veracidade eliminando sabotagem nos processos.

Já metodologia de implantação de sistemas *ERP* (*Eterprise Resource Planning*), utilizada pela empresa Microsiga, adota como fases: Levantamento de requisitos do cliente regras de negócios, instrumentos gerenciais e possíveis customizações necessárias, planejamento que vai além dos objetivos a serem alcançados, especificações detalhadas módulo a módulo, conscientização cujo objetivo é fortalecer a comprometimento de todas as partes envolvidas, treinamento e adesão dos processos operacionais desenvolvimento de soluções específicas envolvem customizações previamente detectadas acompanhamento e validação crítica que permite a verificação do nível de alcance dos objetivos previstos (HABERKORN 1999).

Materiais e Métodos

Para atingir o objetivo deste estudo, são expostos dados de implantações em micro e pequenas empresas dos ramos de supermercados, farmácias, lojas de vestuário, autopeças, joalherias, lojas moveis, padarias, petshops e outros. E como artefato um sistema construído com características de exportar dados em um formato padrão de API web (MEDIUM, 2019b), de modo que possam ser consumidos por outros sistemas ou ferramentas.



O objetivo da conjuntura de informações é auxiliar gestor e sua equipe profissional a fim de apontar resultados significativos a partir de uma avaliação analítica.

Cada implantação já foi previamente inserida no banco de dados, especificado o nome da organização (cliente), nome projeto, módulos adquiridos, implantador, colaboradores (clientes) e prazos estabelecidos para finalizar as atividades.

A implantações foram executadas teoricamente mediante escolha de um método adotado *small-bang* ou *big-bang* seguido da instalação, treinamento e aceitação dos módulos aos processos e requisitos do cliente. Os prazos de previsão e realização também foram considerados.

Durante a iniciação, execução e finalização dessas implantações, suas informações são publicadas para consumo de outras aplicações via *endpoint* e objetos Json. Nesse caso, será utilizada a ferramenta de *business intelligence* Power BI (MEDIUM, 2019a), que é responsável por importar os dados e, além disso, permitir realizar uma análise expressiva possibilitando diagnóstico interpretativo de cada implantador, cliente, módulos, nota simbólica da implantação e valores financeiros obtidos.

Análise e Desenvolvimento da API

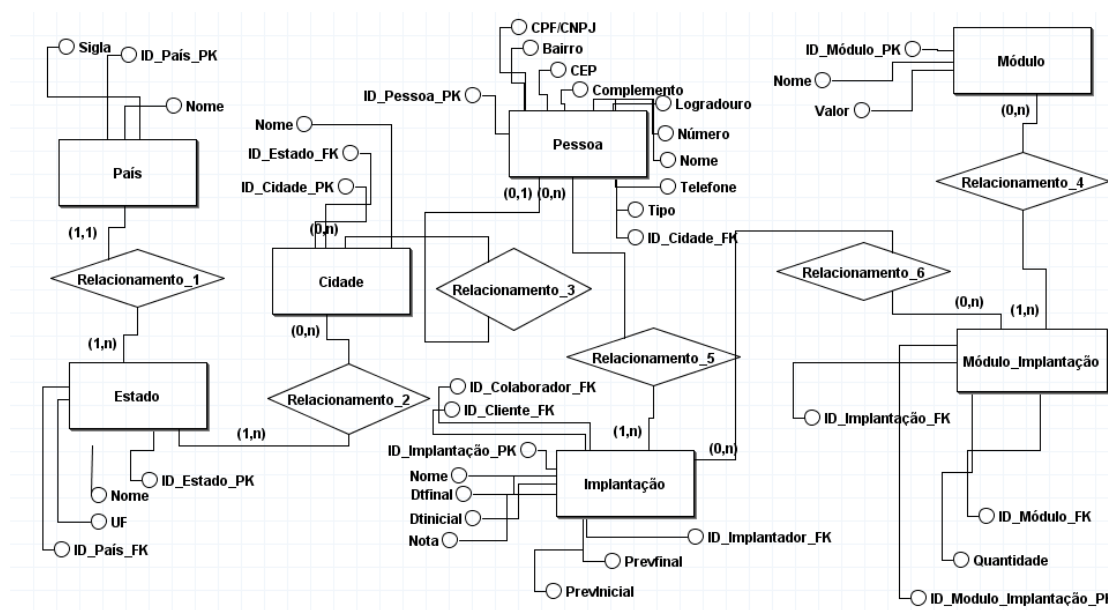
As tecnologias utilizadas para a construção da aplicação, testes documentação e interpretação dos dados, são mostradas na Figura 1.

Figura 1: Tecnologias utilizadas.



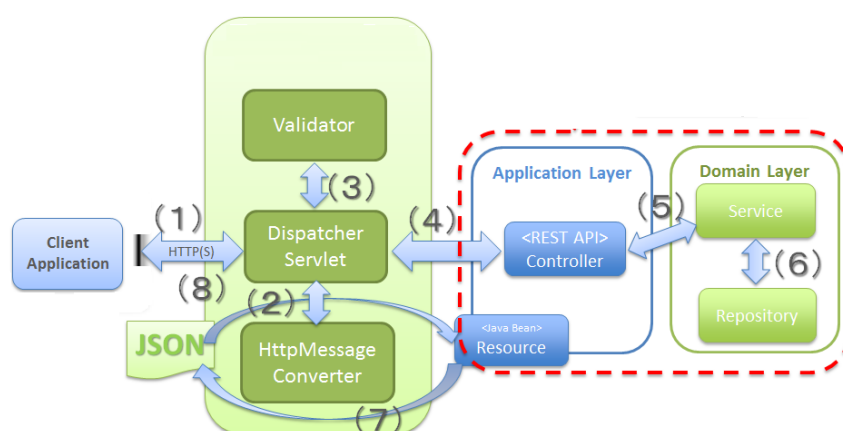
A estrutura da API foi desenvolvida considerando o propósito de exportar dados que possam avaliar as implantações e suas respectivas informações pertinentes como projetos, módulos, prazos, pessoas envolvidas e outras informações que possam ser parâmetros para emissão de relatórios, gráficos e planilhas. O modelo de dados para informações previamente armazenadas é mostrado na Figura 2.

Figura 2: Modelo de dados.



A API foi desenvolvida com Spring Boot (SPRING, 2019) seguindo o conceito de arquitetura e sequência estágios pós requisição de informações mostrado na figura 3.

Figura 3: Arquitetura da API.





Os dados são disponibilizados atualmente somente na máquina local servidor, apenas por um endpoint pelo link: <http://localhost:8080/api/implantacao>, a documentação dos métodos pode também ser acessada por um navegador e visualizada através o Swagger mostrado na Figura 4, assim possibilitando facilmente o Power BI a acessar o método *GET* e obter as informações.

Figura 4: Documentação com Swagger.

Api-Implantação TCC IFTM-ADSGE2019
Api para realização de um CRUD.
[Licença - Open Source](#)

implantacao-resource : Implantacao Resource Show/Hide | List Operations | Expand Operations

Method	Endpoint	Description
DELETE	/api/implantacao	Deleta uma Implantação
GET	/api/implantacao	Retorna uma lista de Implantações
POST	/api/implantacao	Salva uma Implantação
PUT	/api/implantacao	Atualiza uma Implantação
GET	/api/implantacao/{id}	Retorna uma Implantação única

[BASE URL: / , API VERSION: 1.0]

Resultados e Discussão

Realizadas as implantações do ano de 2019, informações já inseridas no banco de dados e os dados publicados para acesso. Na figura 5 é possível contar implantações por implantador, análise de quantas implantações cada profissional realizou num dado período.

Nas diversas implantações realizadas, foi atribuído uma nota pelo implantador referente a adesão e aceitação dos módulos e sistemas instalados. Foram implantados três tipos de sistemas e na figura 6 mostra qual deles obteve maior nota somada considerando as implantações totais de cada sistema.



Figura 5 Contagem de implantação por implantador.

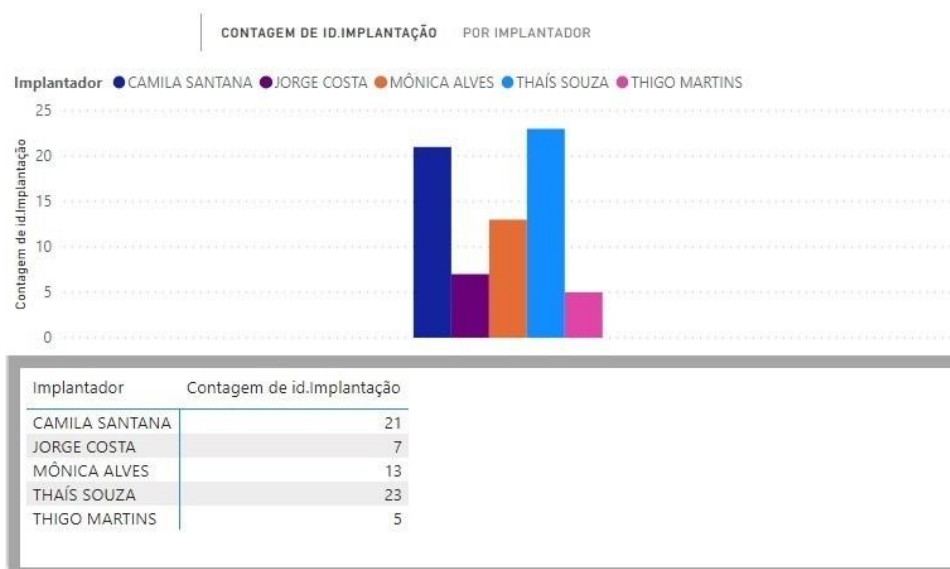
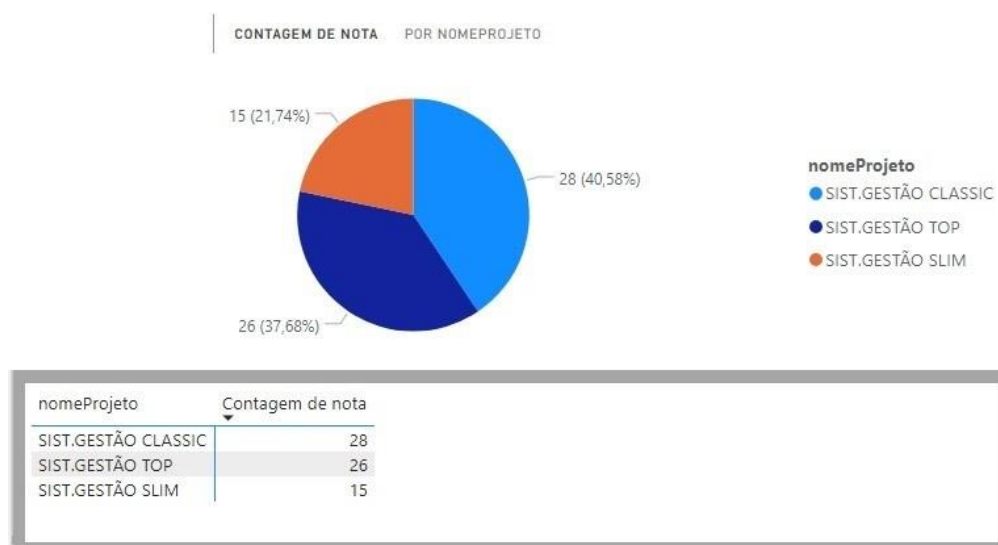


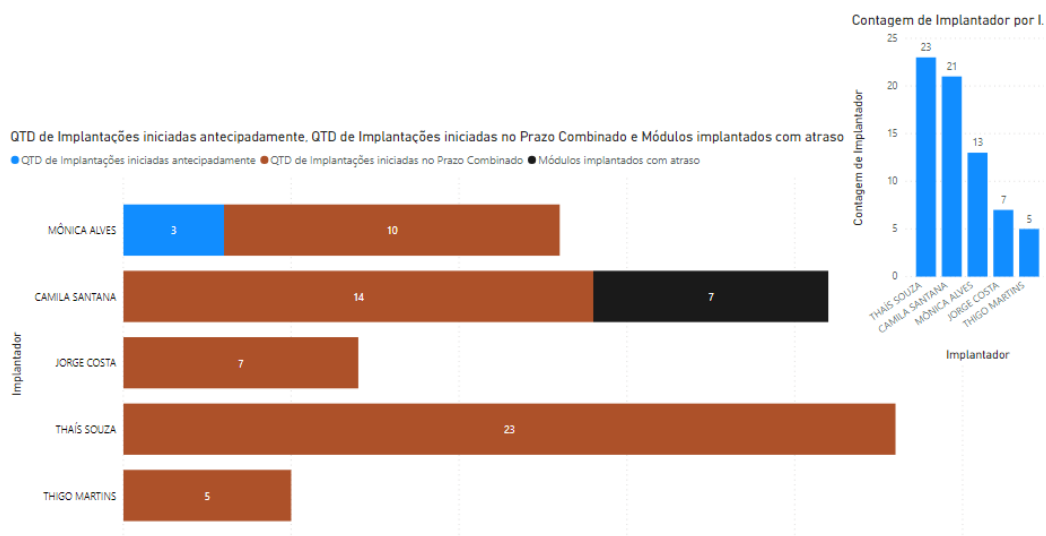
Figura 6 Notas somadas por sistemas implantados.



A figura 7 descreve prazos de previsão confrontados com prazos de efetiva realização por implantador e módulos, favorecendo análise de cronograma assertivo ou interrompido.



Figura 7 Implantadores versus prazos



Dentre as análises realizadas a mais significativa é a análise financeira, sendo a mais importantes e vital, na figura 8 mostra a rentabilidade por módulo, por implantador, e por cliente. Na figura 9 clientes por módulos e prazos.

Figura 8 Análise financeira

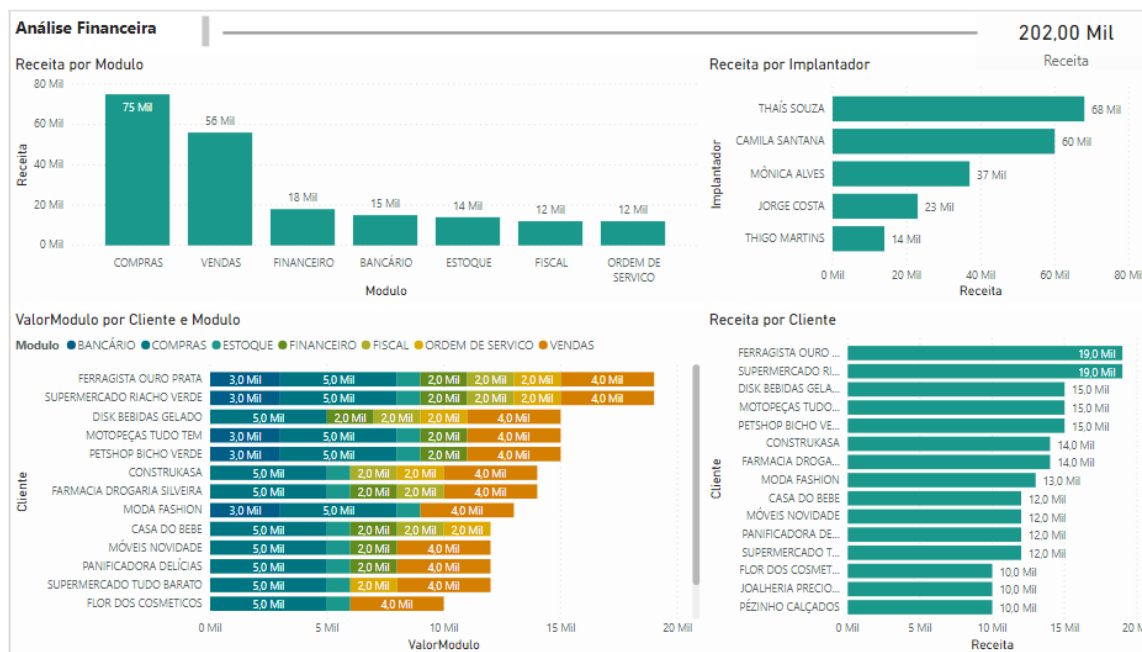
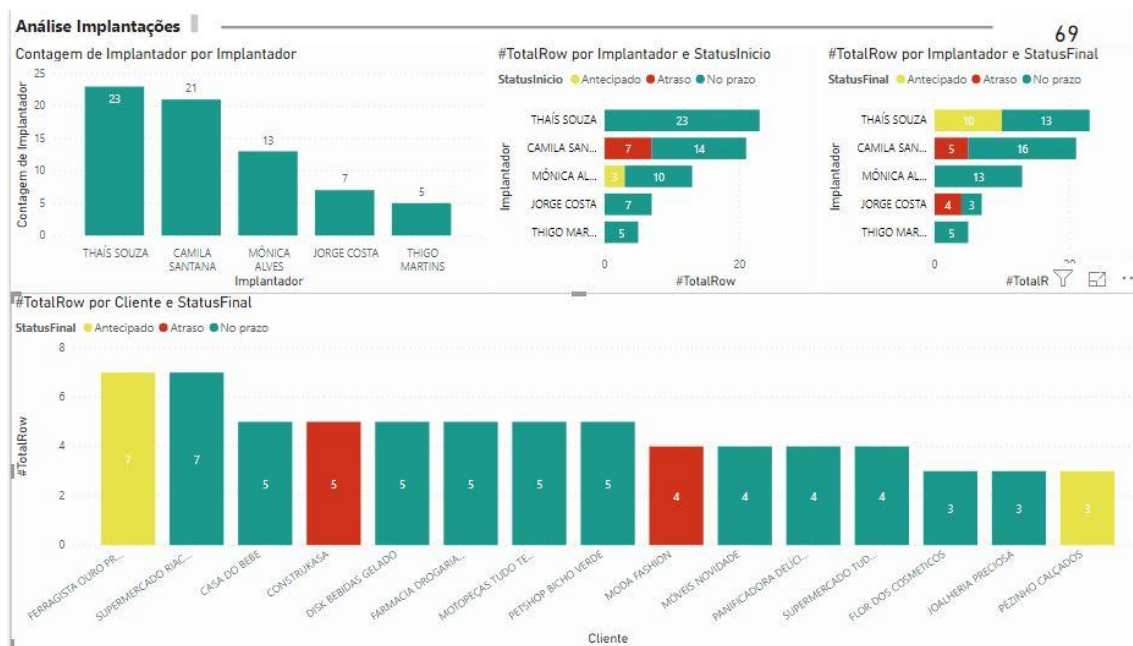


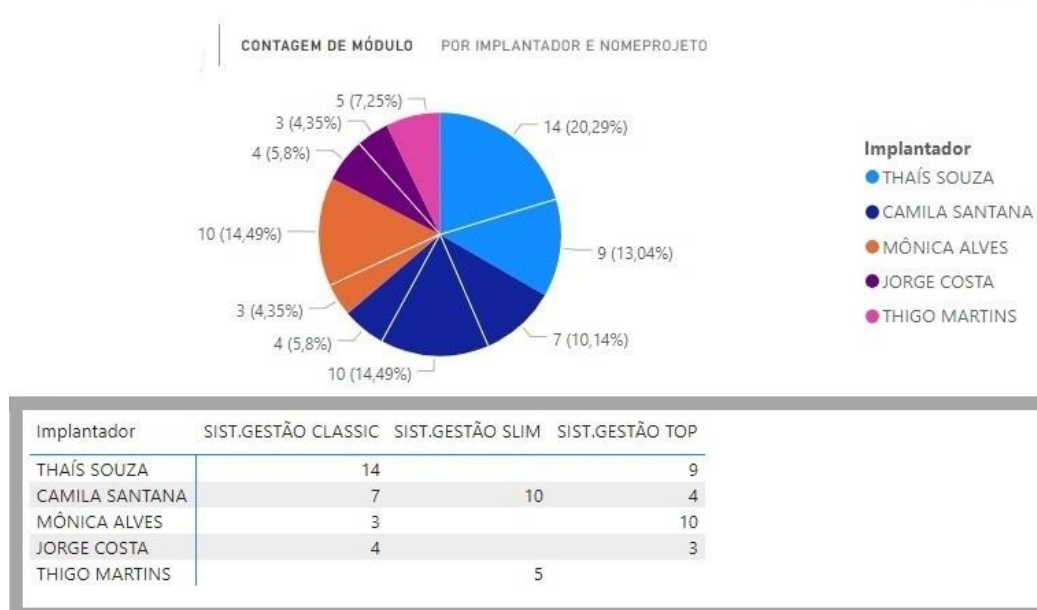


Figura 9 Comparativo de prazos por cliente módulos e implantador



Na figura 10 mostra qual a maior contagem de implantações por sistemas e por implantador identificado o de maior execução de cada, item importante a ser comparado aos prazos.

Figura 10: Sistemas por implantadores





Na figura 11 mostra quais os módulos mais implantados, relativamente os mais vendidos e de mais sucesso na implantação.

Figura 11: Módulos mais implantados



Conclusão

O estudo mostrou que é possível promover resultados íntegros e facilitar a tomada de decisão dos interessados na atividade de implantação de sistemas a partir de estatísticas.

A disponibilidade das informações via API promove uma obtenção de dados de forma ágil, padronizada e precisa. O Power BI importa tais dados e permite construir uma análise dinâmica referente a implantação de software, além disso reduz a demanda de customização de relatórios fixos na aplicação.

A aplicação concede a viabilidade do gestor de uma Software-house ou empresa de consultoria poder construir seus próprios relatórios.

Referências

MEDIUM. **Consumo de Dados de APIs no Power BI**. 03mar. Disponível em: <<https://medium.com/@orlandogomes/consumo-de-dados-de-apis-no-power-bi-34e75d3593a5>>. Acesso em: 14 out. 2019a.



MEDIUM. **Como construir e testar uma API em Java utilizando o Postman.** 17fev2018. Disponível em: <<https://medium.com/assertqualityassurance/como-construir-e-testar-uma-api-em-java-utilizando-o-postman-baae69d8b8aa>>. Acesso em: 13 out. 2019b.

ABERKORN, E. **Teoria do ERP (Enterprise Resource Planning)**. Makron Books, São Paulo, 1999.

SANKHYA. **6 passos fundamentais para implantar um sistema ERP com sucesso e utilizar melhor os seus recursos.** 04mar. Disponível em: <<https://www.sankhya.com.br/blog/6-passos-fundamentais-para-implantar-um-erp-com-sucesso-e-utilizar-melhor-os-seus-recursos/>>. Acesso em: 16 out. 2019.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. **Big-Bangs, Small-Bangs ou Fases: Estudo dos Aspectos Relacionados ao Modo de Início de Operação de Sistemas ERP**. RAC, 2003

SPRING. **Spring by Pivotal**. 2019 Disponível em: <<https://spring.io/>>. Acesso em: 10 out. 2019.



AVALIAÇÃO DE TÉCNICA PARA ESTIMATIVA DE ESFORÇO DE SOFTWARE

Flávio Vallovera Marques¹, Nélio Muniz Mendes Alves²

¹Pós-graduando, flaviovallovera@gmail.com, IFTM Campus Uberlândia Centro, Uberlândia MG

²Doutorado, nelio@iftm.edu.br, IFTM Campus Uberlândia Centro, Uberlândia MG

Resumo: O processo de estimativa de esforço de software consiste em medir as horas necessárias para realizar um projeto de desenvolvimento ou melhoria de software. Neste processo é importante utilizar técnicas confiáveis para que a mensuração planejada seja mais próxima do realizado no projeto. O objetivo desta pesquisa é verificar a acurácia de um processo de mensuração utilizado por uma empresa de Uberlândia-MG. Para isso foram coletados dados de um projeto real realizado pela empresa a um de seus clientes. Os dados coletados foram cadastrados em uma ferramenta utilizada pela empresa, que estima a quantidade de horas que serão necessárias para que se consiga entregar as tarefas mensuradas. Ao final da execução do processo foi obtido a quantidade de horas utilizadas na conclusão do desenvolvimento, e essa estimativa foi analisada para evidenciar a acurácia deste processo. O resultado mostrou que a acurácia de horas planejadas teve um desvio de 13% acima do planejado. O estudo mostrou que havendo um processo de estimativa de esforço calibrado, é possível obter benefícios positivos para a empresa, como aumento de produtividade e alocação de pessoal com melhor gerenciamento de horas gastas.

Palavras-chave: Mensuração; Técnicas; Métricas.

1. Introdução

No processo de desenvolvimento de *software* um dos passos importantes para início de um projeto é mensurar requisitos, quantificando o que será gasto para executar determinadas tarefas, abrangendo diversos fatores como cronograma, mão de obra e custos.

O uso de métricas é relativamente baixo em empresas que não possuem um processo maduro de desenvolvimento de software (GONÇALVES, L. 2011) e, por não terem o processo bem definido, a acurácia da medição pode se tornar ineficaz, causando



prejuízos, escopos com muitas mudanças, alocação de mais recursos para tentar entregar no prazo acordado, dentre outros.

Paula Filho (2000) afirma que escolher medidas adequadas e ter a capacidade de coletar, normalizar e analisar estas medidas, faz com que o processo de estimativa tenha melhorias contínuas. Ressalta também que sem medidas, os processos não podem ser avaliados e muito menos melhorados.

De acordo com (PULFORD; KUNTZMANN-COMBELLES, 1995), o uso de métricas de processos se torna eficaz para entender, controlar e melhorar o que é feito e como é feito. O autor cita as seguintes motivações para o uso de métricas:

- Planejamento e estimativa do projeto;
- Gerenciamento e acompanhamento de projetos;
- Compreender a qualidade e os objetivos do negócio;
- Comunicação, processos e ferramentas aprimorados para o desenvolvimento de *software*.

Apesar de empresas usarem processos de métricas diariamente e lidando com técnicas de desenvolvimento de *software*, podem ocorrer atrasos de entregas ao cliente, influenciando diretamente no cronograma da empresa. Havendo mudanças no cronograma, o custo do projeto aumenta e, para cumprir com o prazo, se faz necessário o uso de novos recursos ou pagamento de horas extras.

Com o uso de técnicas para mensuração é possível diminuir o impacto de estimar incorretamente, reduzindo erros e impedimentos que poderão ocorrer no processo de desenvolvimento de um projeto. Existe no mercado um número variado de técnicas de mensuração como por exemplo: *The Planning Game* e *Planning Poker* que serão citadas na próxima seção.

Assim, este trabalho tem o objetivo de verificar a acurácia de um processo de estimativa utilizado em uma empresa da cidade de Uberlândia-MG. O processo é mantido por colaboradores e tem sua calibragem de métrica feita mensalmente.

Para isso foi utilizado uma ferramenta de mensuração de tarefas desenvolvida em Excel intitulada Estimador. Para fins deste estudo, foi feito o acompanhamento de um



projeto de melhoria de um *software* existente, disponibilizado pela empresa. Após o detalhamento das tarefas do projeto de melhoria, foram criadas duas atividades, posteriormente essas atividades foram quebradas em tarefas menores e solicitado o desenvolvimento. Finalizado o desenvolvimento, é obtido o resultado final e entregue ao cliente as funcionalidades solicitadas. Logo, tendo o valor da estimativa e o valor do realizado, foi possível verificar a acurácia do processo utilizado.

2.Referencial Teórico

O primeiro artigo sobre métricas de *software* foi publicado em 1968 (RUBEY; HARTWICK, 1968). Desde então surgiram mais trabalhos a respeito e resultados interessantes.

Ter um processo de mensuração amadurece o controle sobre o processo de *software* ao longo do ciclo de vida de desenvolvimento de sistema. Segundo o (IEEE, 1990), as métricas podem ser separadas nos seguintes aspectos:

- Atributo - Propriedade física ou abstrata mensurável de uma entidade.
- Medição- Ato ou processo de atribuir um número ou uma categoria a uma entidade para descrever aquela entidade.
- Medida - Um número, extensão ou quantidade que resulta de uma medição.
- Medir - Aplicar uma métrica, ou atribuir valor por comparação com uma norma.

Existem diversas técnicas para estimativa de projetos ágeis de *software*, entretanto serão citadas aqui a técnica *Planning Poker* (COHN, 2005), *The Planning Game*(SHORE; WADEN, 2008).

2.1. *Planning Poker*

É uma técnica baseada no consenso para estimar requisitos. Foi inicialmente usado para planejar o trabalho em uma iteração. Cohn (2005) e Highsmith (2009) propõem essa técnica para realizar estimativas no nível do projeto, comparando histórias de usuários, em



vez de tarefas técnicas, ou seja, utiliza experiências anteriores e experiências do cliente, dono da regra de negócio.

Para execução da técnica toda a equipe de desenvolvimento estima um conjunto de funcionalidades. É utilizado um baralho de cartas e cada membro da equipe possui este baralho com valores numéricos. O baralho é utilizado para representar os pontos a serem atribuídos a cada tarefa que deseja estimar o tempo de desenvolvimento.

Um a um, o representante do cliente explica os recursos. Uma vez que um recurso é descrito, os membros da equipe podem fazer algumas perguntas para esclarecer seu escopo. Depois disso, cada membro, ao mesmo tempo, mostra uma carta do baralho com o valor numérico da estimativa. Se as cartas de todos os membros são todas iguais, o recurso recebe a estimativa; se não, os membros que propõem a estimativa mais alta e a mais baixa explicam seus pontos de vista e novas rodadas são jogadas até chegar a um consenso.

Então, a equipe prevê a velocidade (ou seja, o número de pontos que eles podem entregar em uma iteração, por meio de dados históricos, uma iteração de teste ou uma suposição educada) e estabelece a duração da iteração de desenvolvimento. O número de iterações é obtido pela divisão do número total de pontos pela velocidade. Da mesma forma, a duração do projeto é calculada multiplicando o número de iterações pelo tamanho.

2.2. The Planning Game

Essa técnica, proposta pela metodologia ágil *eXtreme Programming*, pressupõe que os clientes têm a maior parte das informações sobre o que deve ser desenvolvido e os desenvolvedores têm a maior parte das informações sobre como implementar esses recursos.

Os desenvolvedores estimam o custo de cada tarefa e os clientes priorizam a importância relativa de cada tarefa. Estas duas etapas são repetidas até que todas as características sejam estimadas e organizadas.

Durante o processo, desenvolvedores e clientes interagem para resolver dúvidas sobre prioridades e estimativas. Inicialmente, esta técnica foi utilizada para avaliar o



trabalho em uma iteração, mas também pode ser usada para realizar um planejamento de liberação completa (LOGUE; MCDAID, 2008).

3. Material e Métodos

A abordagem escolhida para esta pesquisa foi um estudo de caso com o objetivo de analisar a acurácia de uma mensuração utilizada em uma empresa situada na cidade de Uberlândia MG.

A coleta de dados foi realizada através de informações e levantamento de requisitos de uma determinada tarefa, onde foi realizado o preenchimento de uma ferramenta de estimativa fornecida pela empresa citada nesta pesquisa.

Atualmente a empresa não tem um padrão para seguir estimativas, logo o objeto de estudo desta pesquisa se limita em uma equipe de vinte colaboradores envolvidos em um projeto de um cliente.

Foram obtidos dados reais de um pequeno projeto de melhoria e ajustes de um sistema que já está em produção no cliente, onde o mesmo solicitou incrementos e alterações no desenvolvimento.

A empresa participante desta pesquisa é uma multinacional de Tecnologia da Informação (TI) de porte grande e que possui na cidade de Uberlândia pouco mais de 400 colaboradores. Suas atividades são focadas em desenvolvimento de projetos de software customizados e consultoria.

A ferramenta utilizada neste estudo é desenvolvida no Excel, mantida por uma equipe de desenvolvedores de software da empresa, chamada de Estimador. Possui as seguintes propriedades de entrada:

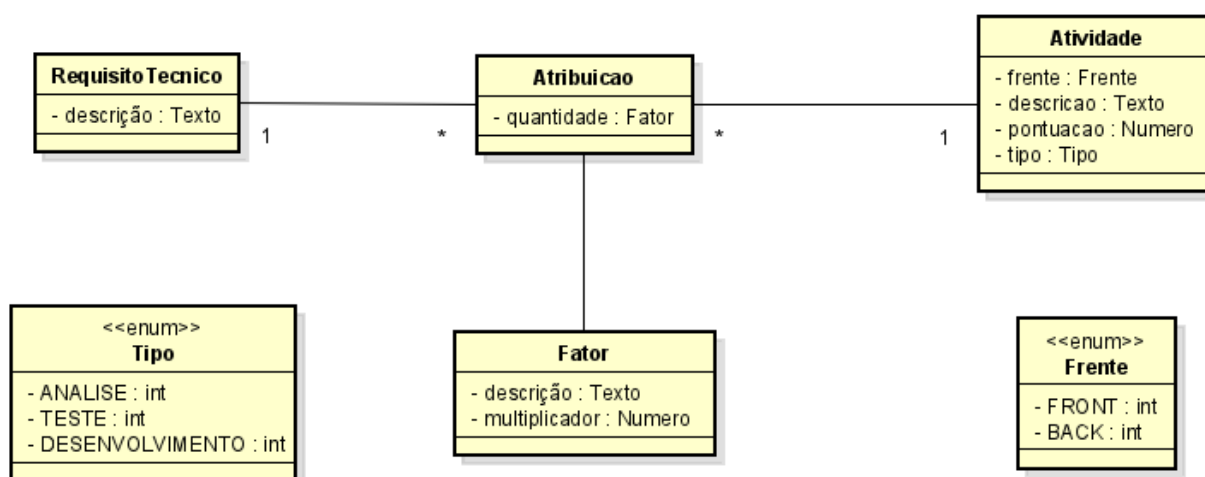
- N°: é o número do requisito;
- Requisito Técnico História: descrição simples do requisito;
- Frente: determina se o requisito é *FrontEnd* ou *Backend*;
- Tipo de Atividade: seleção de um pré cadastro existente;



- Objetivo: descrição longa do entendimento da atividade;
- Qtde: quantidade de componentes de classes que serão alteradas;
- Fator: onde já existe valores pré-definidos intitulados como Baixo, Médio e Alto, e serve como base para identificar um fator de risco.

A Figura 1 ilustra a estrutura dos dados de entrada do objeto de estudo:

Figura 1: Estrutura de Dados Estimador.



Fonte: Adaptado pelo Autor

4. Resultados e Discussão

A empresa disponibilizou para análise os dados de um projeto que foi utilizado o Excel Estimador, sendo proprietária das formulas utilizadas na planilha.

A Figura 2 a seguir demonstra a entrada dos dados para iniciar a estimativa, ou seja, são inseridos os dados das atividades e selecionados valores pré-definidos que são utilizados no cálculo da estimativa. A coluna esforço total é obtido através de input previamente cadastrado pela equipe de desenvolvimento, onde relaciona à frente de trabalho, tipo de atividade, quantidade e fator. Ao relacionar estes itens acima é feito uma multiplicação pelo valor inserido na tabela de calibração de valores.



A Figura 3 demonstra os resultados de saída do Estimador, contendo as seguintes colunas principais:

- **Gestão:** utiliza a soma do valor da análise, construção e testes multiplicado pelo fator 0,06. Este fator 0,06 foi obtido por meio de calibragem com gestores da área de desenvolvimento, para cada tarefa executada, existe um tempo de controle do gestor;
- **Análise:** soma de todas as horas imputadas conforme Figura 2, na coluna Tipo Atividade onde tenha o valor “Analisar funcionalidade existente”;
- **Construção:** soma de todas as atividades, subtraindo os valores dos itens Análise e Testes;
- **Testes:** é a subtração do esforço total da Figura 2 menos os testes e por fim multiplicados pelo fator 0,2. Este fator 0.2 foi obtido por meio de calibragem mensal e experiência de desenvolvedores em tarefas desenvolvidas em projetos anteriores.
- **Hrs:** referência as horas a serem estimadas e calculadas pelos inputs;

Figura 2: Aba Input Estimador.

Planilha de Estimativa							
RPM/2018							
Nº	Requisito Técnico História	Fronte	Tipo Atividade	Objetivo	Qtde.	Fator	Esforço Total
1	AdicionaNaCampanha	Front	Editar Componente Lightning	Edição de componente já existente	1	Baixo	7,2
		Front	Editar Controller JS de Componente Lightning	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
		Front	Editar Helper JS de Componente Lightning	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Muito Alto	14,4
		Front	Analisar funcionalidade existente	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
		Back	Editar Classe Apex	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Muito Alto	14,4
		Back	Editar Classe de Teste	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
2	MembrosDaCampanha	Back	Analisar funcionalidade existente	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
		Front	Editar Componente Lightning	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
		Front	Editar Controller JS de Componente Lightning	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Alto	10,8
		Front	Editar Helper JS de Componente Lightning	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Muito Alto	14,4
		Front	Analisar funcionalidade existente	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
		Back	Editar Classe Apex	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Alto	10,8
		Back	Editar Classe de Teste	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
		Back	Analisar funcionalidade existente	Informar o que será alterado (componente e alteração).	1	Médio	9
							144
							36

Premissas: Necessitamos do WSDL fornecido pelo cliente para envio das informações ao Gedoc.
 Riscos: Mudança no WSDL após desenvolvimento da integração.
 Dúvidas: Não há.

Fonte: Planilha Estimador imputada no mês de Julho de 2019



Figura 3: Aba com dados de saída do Estimador.

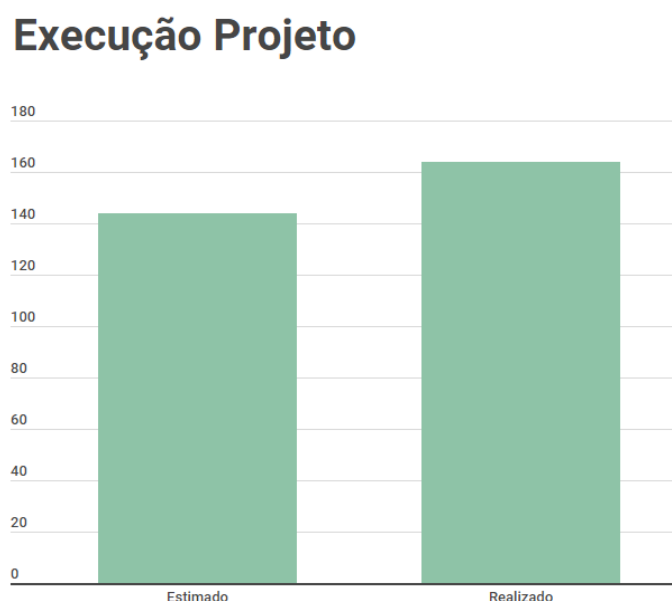
Planilha de Estimativa	
Data:10/07/2019	
Cliente	Vivo
Projeto	Gisele
Criado por	Flávio

ESFORÇO	
Atividade	Hrs
Gestão	8,64
Análise	36
Construção (Construção+Testes unitários+Deployment Plan)	86,4
Testes (Criação Caderno de testes+Execução e evidências de testes)	21,6
TOTAL	153

Fonte: Planilha Estimador imputada no mês de Julho de 2019

A Figura 4 demonstra o resultado após a execução do projeto, onde existe o valor de 144 horas referentes ao estimado. Esse valor da estimativa é calculado conforme a Figura 3 onde são somados os valores das atividades de Análise, Construção e Testes. Por fim o esforço realizado foi de 163 horas onde observa-se uma diferença de 13.19% gastos a mais na execução do projeto.

Figura 4: Resultado da mensuração estimada versus realizada.



Fonte: Adaptado pelo autor.



5. Conclusão

Os resultados mostraram que possuir uma ferramenta de padronização de estimativa para determinar o esforço para desenvolvimento de um projeto é um elemento essencial para obter resultados positivos. Neste caso se faz necessária uma mensuração inicial e uma final para obter a quantidade de horas gastas ao final do desenvolvimento e, por fim, fazer o comparativo para verificar se a medição planejada foi acurada. Quando se tem um gasto de horas próxima ao estimado faz com que tenha um ganho de acurácia sendo possível obter mais demandas, alocação de pessoal mais gerenciada e, conseqüentemente, o faturamento da empresa aumenta.

Conclui-se que a acurácia apresentada pela técnica utilizada pela empresa atende os requisitos de mensuração possuindo atributos, medidas configuráveis e atualizados constantemente para garantir uma maior acurácia na entrega de estimativas. Com a calibragem de valores, a ferramenta fica mais madura e deixa a mensuração condizente com as tarefas entregues. A técnica vem sendo evoluída, sem prazo para finalização, pois precisa da calibragem para evitar mensurações que não condizem com a realidade.

Referências

- PULFORD, K., KUNTZMANN-COMBELLES, A. **A Quantitative Approach to Software Management: the AMI Handbook**. [S.l.]: Addison-Wesley Longman Publishing Co., 1995.
- PAULA FILHO, W. P. **Engenharia de Software: Fundamentos, métodos e padrões**. São Paulo: LTC Editora, 2000.
- RUBEY, R.J., HARTWICK, R. D. **Quantitative measurement of program quality**. Proc. ACM Nat. Conf. pp. 671-677, 1968.
- GONÇALVES, L. **Medição e Métricas de Software**. 2011. Disponível em: <<http://www.semeru.com.br/blog/category/metricas-de-software/>>. Acesso em 20 nov. 2019.
- IEEE. **IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology**. [S.l.:s.n.], 1990
- COHN, M. **User Stories Applied: For Agile Software Development**. [S.l.: s.n.], 2004



HIGHSMITH, J. **Agile Project Management: Creating Innovative Products.** [S.l.: s.n.], 2009

SHORE, J., WADEN, S. **The Art of Agile Development.** [S.l.: s.n.], 2008

LOGUE, K., MCDAID, K. **Agile release planning: dealing with uncertainty in development time and business value.** Proceedings of the 15th Annual IEEE International Conference and Workshop on the Engineering of Computer Based Systems, 2008.



CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDANTES DE CURSOS SUPERIORES DA ÁREA DE COMPUTAÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DESCRITIVA A PARTIR DOS DADOS DO INEP

Pedro Vitorino Soares Pereira, Crícia Zilda Felício Paixão

Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Uberlândia
Centro Uberlândia – MG – Brasil

pedro.vitorinosp@gmail.com, cricia@iftm.edu.br

Resumo. Com o anúncio do Plano de Dados Abertos, o INEP¹⁴ passou a disponibilizar diversos conjuntos de dados sobre a educação no Brasil. A base de microdados da educação superior possui um compilado de informações sobre cursos, docentes e alunos acerca das instituições de ensino superior no país. Com o intuito de encontrar possíveis padrões e perfis nos estudantes de computação do Ensino Superior, este trabalho se propôs a utilizar técnicas e ferramentas de análise e visualização de dados para gerar gráficos que permitam uma análise mais clara e direta dos microdados disponíveis. Para que fosse possível atingir os objetivos do trabalho, a base de microdados escolhida foi tratada com ferramentas de análise de dados, como a linguagem Python e a biblioteca Pandas. Com essas ferramentas almejamos reduzir o escopo dos dados a serem trabalhos. A ferramenta Metabase é utilizada então para gerar visualizações mais compreensíveis que permitem alcançar o objetivo do trabalho. Os resultados encontrados são apresentados em conjunto com os gráficos gerados. Com o sucesso desse trabalho abrem-se novas portas para as pesquisas utilizando a base de microdados do censo da educação superior no Brasil.

Palavras-chave: *microdados; ciência de dados; análise de dados; educação; python.*

Introdução

O censo da educação superior é um conjunto de questionários aplicados pelas instituições de ensino compilado em conjunto com dados das plataformas e-MEC [Brasil 2015]. Esse censo traz diversas informações sobre cursos, instituições,

¹⁴ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira



docentes e principalmente sobre os alunos dos cursos de nível superior do Brasil. A base de microdados do censo da educação superior é disponibilizada através do sítio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira¹⁵ (INEP) na Internet, como parte do Plano de Dados Abertos do INEP [Brasil 2016].

Por ser uma base de dados que trata de estudantes e universidades de todo o Brasil, os microdados do ensino superior são extremamente complexos de serem tratados e analisados. Para que se possa gerar informação relevante, é necessário aplicar técnicas de análise de dados e transportar a base de microdados para um banco de dados manipulável.

Considerando o processo de descoberta de conhecimento na base de dados do censo escolar da educação superior no Brasil, este trabalho teve como foco a caracterização do perfil dos alunos que se desvincularam dos cursos de nível superior da área de computação no Brasil. Para a análise foi utilizada a base de dados do ano de 2016.

As informações foram geradas considerando os grupos de alunos formados, que fizeram transferência ou desistentes, dos seus respectivos cursos, utilizando o ano base de 2016. Para gerar esses perfis, foi realizada uma análise descritiva dos microdados da educação superior, e foram criados modelos de visualização em forma de gráficos para que a análise dos dados pudesse ser realizada de maneira mais simples e visual.

Motivação

Através de uma análise descritiva da base de microdados do ensino superior, este trabalho pode auxiliar as instituições de ensino a identificarem prioridades e a definir planos de ações para resolverem problemas como a evasão e retenção de alunos dos cursos de computação, procurando aumentar o número de formandos na área.

Justificativa

De acordo com o Plano de Dados Abertos do INEP, a abertura de bases como a de microdados do ensino superior permite com que pesquisas sejam desenvolvidas para

¹⁵ <http://www.inep.gov.br/>



identificar problemas e propor soluções na área da educação [Brasil 2016]. Com base nessa proposta, este trabalho vem de encontro com os objetivos estabelecidos pelo INEP e busca comprovar que a abertura de dados pode auxiliar na compreensão dos problemas da educação superior no Brasil.

Objetivos

Aplicando as técnicas propostas, este trabalho tem os seguintes objetivos:

- Representar através de gráficos, diferentes perfis dos alunos que encerraram seus vínculos com instituições de ensino em 2016;
- Traçar um perfil de evasão comum dentro do grupo de alunos selecionados.

Fundamentação teórica

De acordo com [Baker 2011], pesquisas com o objetivo de analisar e minerar dados relacionados da educação permitem que sejam identificados características de alunos, métodos pedagógicos e professores em um determinado contexto educacional. Essas características podem ser utilizadas para propor melhorias no ambiente de ensino, garantindo assim uma melhor performance de instituições como um todo.

Similar ao atual trabalho, [Kampff 2014] utiliza de uma grande base de dados para gerar informação valiosa para instituições de ensino. Ainda de acordo com [Kampff 2014], os dados gerados hoje na área da educação são mal aproveitados e não permitem uma atuação preventiva em relação aos problemas que existem hoje nas instituições.

Por fim, [Kampff 2009] apresenta que com o trabalho de mineração e análise de dados, é possível identificar comportamentos que indiquem o risco de evasão ou reprovação e permitem a atuação preventiva das instituições. Outro ponto interessante apresentando em [Kampff 2009], é que esses comportamentos são relativos a um padrão, um conjunto de características de um grupo, e não de um aluno enquanto indivíduo.

Métodos e técnicas

A base de microdados do ensino superior possui os dados dos alunos matriculados em



todas as instituições de ensino superior do país. Esses dados são um compilado das informações coletadas pelo Censo da Educação Superior, uma pesquisa conduzida anualmente com os estudantes, e os dados disponíveis na plataforma e-MEC, uma plataforma digital que possui dados acadêmicos dos alunos [Brasil 2015]. Por abranger todas as instituições de ensino superior do Brasil, a base de microdados é extremamente massiva. Devido ao grande volume de dados, as pesquisas aplicadas a esse dataset geralmente tem um foco específico e, para este trabalho, escolhemos trabalhar apenas com o escopo dos dados referentes aos alunos que graduaram, foram transferidos ou evadiram dos cursos na área da computação. Apesar de esse enfoque ter sido escolhido, ainda existem muitas outras possibilidades de pesquisas que poderiam ser aplicadas a esses dados.

Outro fator considerado para realizar esse trabalho foi o formato da base. O INEP disponibiliza a base de dados em formato CSV e por isso foi necessário tratá-la para inserir os dados num banco de dados que permitisse gerar os gráficos para a análise descritiva.

Foi necessário também escolher com qual ano iríamos atuar, pois para cada ano é gerado um conjunto de microdados diferentes. Para esse trabalho decidimos atuar com os dados do ano de 2016.

Os microdados de 2016 são divididos nas seguintes tabelas, no formato CSV:

- DM_IES_2016, referente às instituições de ensino superior (IES) do Brasil
- DM_CURSO_2016, referente aos cursos ofertados pelas IES
- DM_DOCENTE_2016, com dados dos docentes que atuam nas IES
- DM_ALUNO_2016, a principal tabela utilizada nesse trabalho, com os dados dos alunos das IES
- DM_LOCAL_OFERTA_2016, referente aos locais de ofertas dos cursos

Para realização da análise, foi necessário fazer o pré-processamento dos dados disponíveis nos arquivos CSV, adequando-os para inserção em um banco de dados. As ferramentas escolhidas para realizar esse trabalho foram a linguagem de programação Python, o banco de dados MySQL, a biblioteca Pandas, escrita em



Python é utilizada para análise de dados, e por fim o software Metabase, utilizado para gerar os gráficos descritivos a partir da nossa base.

A linguagem de programação Python é uma linguagem de programação orientada a objetos conhecida por ser extremamente simples e poderosa. Por ser uma linguagem aberta ela possui muitas bibliotecas e extensões já desenvolvidas, inclusive bibliotecas para computação numérica e científica [Sanner 1999].

Dentre as bibliotecas da linguagem Python foi escolhida a biblioteca Pandas. Essa biblioteca provê um conjunto de estruturas de dados de alta performance e ferramentas de análise de dados[Pandas 2019]. A biblioteca Pandas foi escolhida pois ela oferece funções que permite a leitura e escrita em arquivos CSV assim como integrações com bancos de dados MySQL.

Como banco de dados optamos por utilizar o banco MySQL, uma vez que é um ferramenta gratuita [Oracle 2011] e que possui integrações com todas as outras tecnologias escolhidas.

O software Metabase é uma ferramenta de código aberto utilizada para análise e visualização de dados [Metabase 2019]. Ela foi utilizada com o intuito de gerar os gráficos que permitem a visualização dos dados, foi escolhida pela sua facilidade de uso e pelo fato de ser gratuita.

Desenvolvimento

O primeiro passo tomado para realizar a análise descritiva foi a compreensão da base de microdados e a definição de um escopo de trabalho. Em conjunto com os arquivos CSV das tabelas mencionadas anteriormente, o INEP disponibiliza um dicionário de dados descrevendo a estrutura das colunas de todas as tabelas. Analisando esse dicionário percebe-se que as tabelas não são normalizadas [Brasil 2019b]. A tabela DM_ALUNO_2016 possui vários dados relevantes de outras tabelas, no próprio dicionário ela é dividida em colunas referentes aos dados do curso, aluno e instituição. Por não ser normalizada a tabela dos dados do aluno possui 119 colunas, muitas dessas colunas puderam ser compiladas em apenas uma, outras foram simplesmente descartadas por não terem valor para o presente trabalho.



Para realizar uma análise mais concisa, será trabalhada somente a tabela DM_ALUNO_2016 e serão utilizadas as seguintes colunas:

- CO_CATEGORIA_ADMINISTRATIVA
- CO_TURNO_ALUNO
- CO_GRAU_ACADEMICO
- CO_MODALIDADE_ENSINO
- CO_OCDE_AREA_DETALHADA
- CO_COR_RACA_ALUNO
- IN_SEXO_ALUNO
- NU_IDADE_ALUNO
- CO_ALUNO_SITUACAO
- QT_CARGA_HORARIA_TOTAL
- DT_INGRESSO_CURSO
- IN_ING_VESTIBULAR, IN_ING_ENEM, IN_ING_AVALIACAO_SERIADA, IN_ING_SELECAO_SIMPLIFICADA, IN_ING_SELECAO_VAGA_REMANESC, IN_ING_SELECAO_VAGA_PROG_ESPEC, IN_ING_TRANSF_EXOFFICIO, IN_ING_DECISAO_JUDICIAL, IN_ING_CONVENIO_PECG
- IN_RESERVA_VAGAS
- IN_RESERVA_ETNICO, IN_RESERVA_OUTRA, IN_RESERVA_DEFICIENCIA, IN_RESERVA_ENSINO_PUBLICO, IN_RESERVA_RENDA_FAMILIAR
- CO_TIPO_ESCOLA_ENS_MEDIO

A coluna CO_CATEGORIA_ADMINISTRATIVA indica qual a categoria administrativa da instituição em que o aluno está matriculado. Podendo ser pública federal, pública estadual, pública municipal, privada sem fins lucrativos ou privada com fins lucrativos.

CO_TURNO_ALUNO indica qual turno do curso em que o aluno está



matriculado, dentro das opções Matutino, Vespertino, Integral ou Noturno.

CO_GRAU_ACADEMICO diz respeito ao grau acadêmico do curso, podendo ser bacharelado, licenciatura ou tecnológico.

CO_MODALIDADE_ENSINO indica se o curso é presencial ou à distância.

Para categorizar os cursos foi utilizada a coluna CO_OCDE_AREA_DETALHADA. O código da área detalhada da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é um valor numérico de 3 dígitos, onde o primeiro é referente a grande área do curso, o segundo a área específica e o terceiro a área detalhada. Para este trabalho foram selecionados os códigos 481 a 483, que são as áreas específicas relacionadas à computação. Os cursos inscritos sob o código 481 são cursos de ciência da computação, 482 são cursos relativos ao uso do computador e 483 são cursos que tratam de processamento da informação [Brasil 2019a].

As colunas CO_COR_RACA_ALUNO e IN_SEXO_ALUNO indicam, respectivamente, a raça e o sexo do aluno.

Para melhor utilizar a coluna NU_IDADE_ALUNO, que indica a idade do aluno, seus valores foram classificados e convertidos em uma das seguintes faixas: adolescentes até 17 anos, jovens até os 30 anos, adultos até os 60 e idosos para pessoas com mais de 60 anos.

Como serão trabalhados apenas os alunos que se desvincularam das instituições, a coluna CO_ALUNO_SITUACAO foi utilizada como filtro para separarmos apenas os alunos que transferiram para outro curso, formaram no ano de 2016 ou evadiram (trancaram ou foram desvinculados).

As colunas QT_CARGA_HORARIA_TOTAL e DT_INGRESSO_CURSO representam, respectivamente, a quantidade de horas necessárias para integralizar o curso e o ano em que o aluno ingressou no curso.

As colunas referentes ao tipo de ingresso foram transformadas em uma única coluna, pois seus valores eram mutualmente exclusivos, ou seja, caso uma linha possuísse a coluna CO_ING_VESTIBULAR com o valor 1, todas as outras colunas



referente ao ingresso seriam 0. Assim, foi criada a CO_INGRESSO que indica o tipo de ingresso do aluno com um valor textual referente ao nome da modalidade de ingresso. Esse mesmo trabalho foi feito para as colunas referentes à reserva de vagas. Foi criada a CO_RESERVA que sinaliza qual o tipo de reserva de vagas que um aluno utilizou para ingressar no curso.

Uma vez com as colunas de ingresso e reserva de vagas agrupadas, os valores das outras colunas também foram transformados em valores textuais ao invés de números. Vale ressaltar que os valores foram escolhidos com base nas descrições disponibilizados no dicionário de dados mencionado previamente.

A tabela dos dados de aluno possui um total de 11.449.223 linhas. Como o objetivo do trabalho é aplicado somente aos alunos de cursos da área de computação, foi necessário aplicar a atividade de pré-processamento para filtrar as informações de interesse. Para filtrar esses dados foi criado um script em Python utilizando a biblioteca Pandas, com essa biblioteca foi possível criar um dataset com os dados do arquivo CSV, filtra-lo, e depois inserir apenas os dados relevantes no banco de dados MySQL. Uma vez que os filtros de curso e situação foram aplicados a quantidade de linhas da tabela foi reduzido para 163.320.

Por fim, o software Metabase foi utilizado para gerar a visualização desses dados. O Metabase conecta-se no banco de dados MySQL criado a partir da biblioteca Pandas e assim consegue gerar gráficos a partir de consultas SQL com facilidade.

Resultados e discussão

Nesta seção serão apresentados os gráficos gerados com o Metabase a partir do banco de dados criado com os microdados filtrados e tratados. Os gráficos a seguir apresentam visões e *insights* sobre perfis dos alunos de computação que evadiram, transferiram, ou graduaram nos cursos que estavam matriculados.

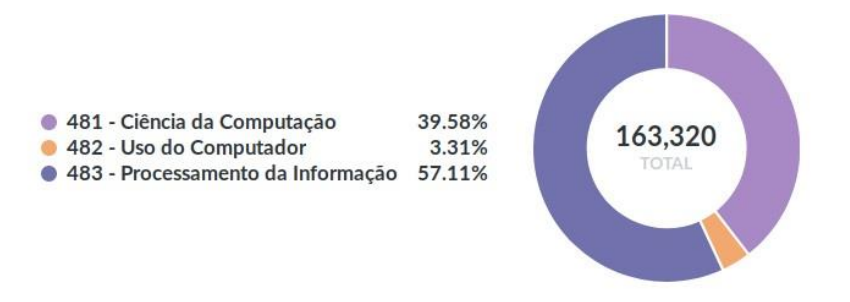


Figura 1. Relação de alunos em cada área específica da OCDE

A Figura 1 apresenta a porcentagem de alunos do nosso perfil em cada uma das áreas específicas da OCDE citadas previamente. Percebe-se que a grande maioria são alunos de cursos de ciência da computação ou de processamento de informação. Alguns exemplos de curso da área ciência da computação são cursos de Jogos Digitais, Gestão em Tecnologia da Informação, Banco de Dados, Redes de computadores o próprio curso de Ciências da Computação. Na área Uso do Computador temos o curso de Sistemas para Internet. Por fim, na área Processamento da Informação estão os curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Segurança da Informação e Sistemas de Informação [Brasil 2019a].

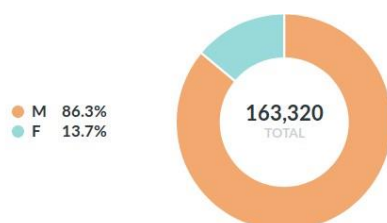


Figura 2. Relação de sexo Masculino/Feminino

Na Figura 2 podemos ver que a grande maioria dos alunos que se encaixam no nosso perfil é do sexo masculino. Por mais que isso possa parecer sintomático, é necessário levar em consideração também o alto número de alunos homens matriculados nos cursos de computação.



Figura 3. Classificação etária, dividida entre Jovens (J), Adultos(AO), Adolescentes(AE) e Idosos(I)

Para classificação por faixa etária foram criados quatro grupos: Jovens (J), Adultos(AO), Adolescentes(AE) e Idosos(I). É possível ver na Figura 3 que aproximadamente 140.000 dos 160.320 alunos analisados são jovens, ou seja, estão entre os 18 e 30 anos de idade.

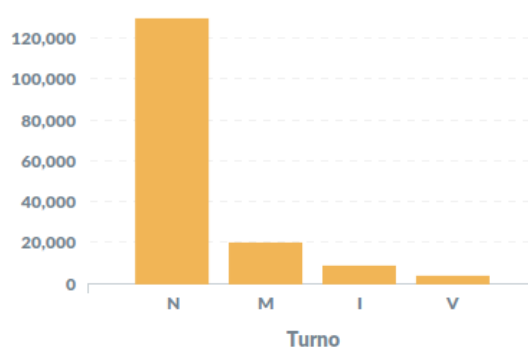


Figura 4. Turnos dos cursos analisados, divididos em Noturno (N), Matutino(M), Vespertino(V) e Integral(I)

Conforme a Figura 4, a grande maioria dos alunos que encaixam no perfil são estudantes de cursos noturnos. Uma possível análise futura seria calcular a quantidade de alunos que, além de cursar o curso superior, também exercem atividade remunerada. Esse dado pode ser interessante uma vez que cursar um curso noturno abre a possibilidade para o aluno trabalhar em período integral durante o dia.

A grande parte dos alunos analisados são estudantes de instituições privadas. De acordo com a Figura 5, alunos de instituições públicas somam, aproximadamente, apenas 21% da população total utilizada.

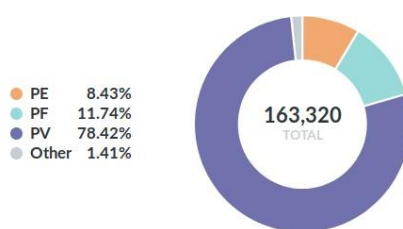


Figura 5. Relação de instituições Públicas Federais(PF), Públicas Estaduais(PE), Privadas com ou sem fins lucrativos (PV)

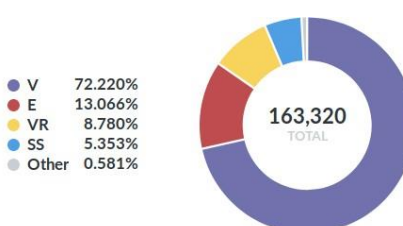


Figura 6. Análise das formas de ingresso: Vestibular (V), ENEM (E), Vagas Remanescentes (VR) e Seleção Simplificada (SS)

Quanto à forma de ingresso, é possível ver na Figura 6 que a forma de ingresso mais comum dos alunos analisados é o Vestibular, seguido pelo ENEM. Outras formas de ingresso, como decisões jurídicas, e vagas em programa especiais são praticamente irrelevantes para a análise, representando, em conjunto, menos de 0,6% das formas de ingresso.

Talvez um dos gráficos mais expressivos é o que está apresentado na Figura 7 e demonstra a relação de alunos que ingressaram através de reserva de vagas. Do universo total de 163.200 estudantes, mais de 140.000 não utilizaram de reserva de vagas (NA) para ingressar no curso. Os estudantes que ingressaram via reserva de vagas, cerca de 14,1% dos estudantes da base, utilizaram na maioria dos casos as vagas reservadas para minorias étnicas e alunos de escolas públicas. Os índices apresentados para os outros tipos de reservas foram bem inferiores.

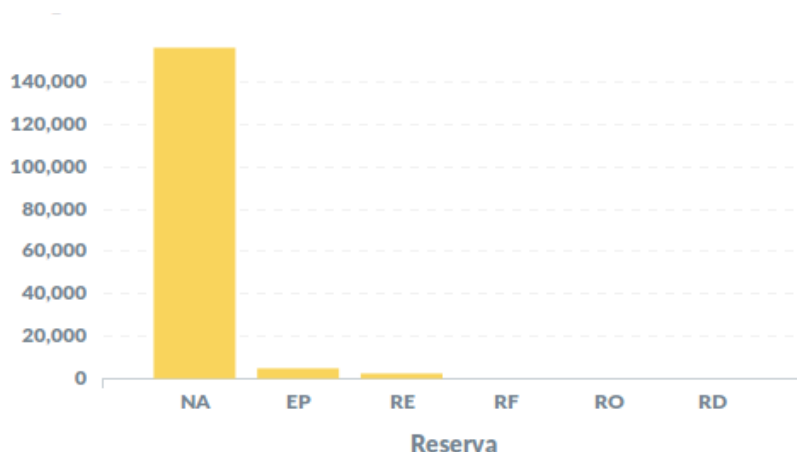


Figura 7. Relação de ingresso via reserva de vagas: Não ingressou por reserva(NA), reserva étnica (RE), reserva para deficientes(RD), para alunos da rede pública (EP) e para alunos de baixa renda (RF)

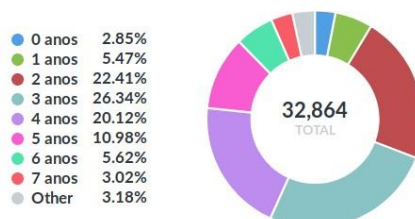


Figura 8. Quantidade de alunos formados por número de anos que o aluno levou para formar

Olhando para o perfil dos alunos que concluíram os cursos, a Figura 8 traz a quantidade de alunos que formaram agrupados por tempo de curso, ou seja, a quantidade de anos que eles levaram para formar. A maioria dos alunos que formaram levaram entre 2 e 5 anos, o que aparente não destoa da quantidade prevista de anos para um curso tecnólogo ou de graduação.

Agora fazendo uma análise mais refinada dos alunos que evadiram os cursos de computação no ano de 2016, temos as seguintes comparações.

No gráfico da Figura 9 é possível ver que no ano de 2016 poucos alunos conseguiram graduar, somando apenas 20,1% do total analisado. Além disso, o número de alunos que evadiram representa mais da metade do grupo total, indicando um desequilíbrio muito alto entre alunos que graduam e alunos que evadem.

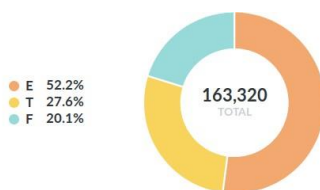


Figura 9. Relação alunos Formados(F), Transferidos(T) e que Evadiram(E)

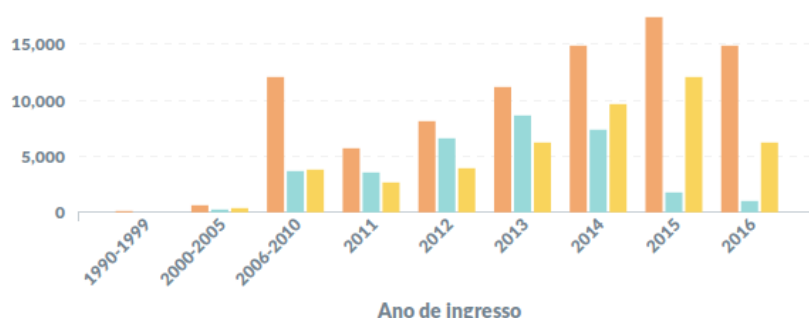


Figura 10. Relação alunos Formados(F), Transferidos(T) e que Evadiram(E) de acordo com o ano de ingresso

Aprofundando mais ainda, quando analisamos a Figura 10 é possível notar a diferença entre o número de formados/desistentes de acordo com o ano de ingresso de cada aluno. Para todos os anos a taxa de evasão é maior que a taxa de formandos, porém a taxa de evasão vem crescendo junto com o ano de ingresso, saindo de aproximadamente 5.000 desistentes que ingressaram em 2011 e chegando no pico de aproximadamente 15.000 desistentes para os alunos que tem como ano de ingresso 2015. A partir desses dados é possível inferir que a maior parte dos alunos evadem no início do curso.

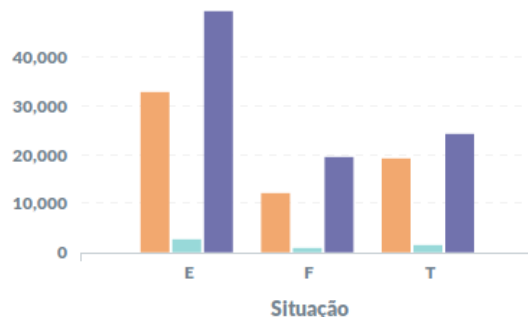


Figura 11. Relação alunos Formados(F), Transferidos(T) e que Evadiram(E) de acordo com a área específica OCDE



Finalizando as análises gráficas, a Figura 11 demonstra a relação formados/transferidos/desistentes de acordo com a classificação dos cursos da OCDE. Confirmando o que foi observado na análise geral, em todos os cursos a taxa de evasão é maior que as taxa de transferência e conclusão.

Conclusão

A partir do trabalho de tratamento dos microdados e das análises feitas através dos gráficos podemos chegar em algumas conclusões sobre o perfil do estudante de computação que se desvinculou da sua instituição no ano de 2016. Grande parte dos alunos são homens de até 30 anos e que ingressam em universidades privadas através do vestibular. Esses estudantes optam em grande parte por cursar cursos noturnos. Além disso, fica explícito as altas taxas de evasão (cerca de 52% dos alunos da base analisada) dos cursos da área de computação, onde um pequeno percentual dos estudantes conseguem de fato finalizar a graduação.

Das análises gráficas realizadas, a informação provavelmente de maior relevância é de que os alunos desistem, em sua maioria, no início da graduação. Esse dado pode servir de guia para que as instituições consigam desenvolver planos mais eficientes de combate a evasão.

O trabalho de análise aqui realizado também abre portas para trabalhos futuros. Ainda há várias análises que podem ser feitas no banco de dados que foi criado, e usando uma ferramenta como o Metabase, vários outros *insights* podem ser revelados. Além disso, trabalhos aplicando algoritmos para diferentes análises, como análise preditiva, também podem ser realizados a partir da base gerada no presente artigo.

Acredito que a os objetivos desse trabalho foram atingidos, uma vez que os gráficos foram gerados para permitir análises visuais e também foram traçados alguns perfis para os alunos do grupo trabalhado, conforme citado anteriormente.

Por fim, a base de microdados do censo da educação superior é uma base com grande volume de dados e, com o devido trabalho de ciência de dados, podem ser aplicados diversos processos de descoberta de conhecimento.



Referências

- Baker, Ryan e Isotani, S. e. C. A. (2011). Mineração de dados educacionais: Oportunidades para o brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 19(02):03.
- Brasil (2015). Censo da educação superior. <http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior/>. Acessado: 24 nov. 2019.
- Brasil (2016). Portaria nº 370, de 04 de julho de 2016. http://download.inep.gov.br/institucional/legislacao/2016/portaria_n370.pdf/. Acessado: 24 nov. 2019.
- Brasil (2019a). Classificação internacional eurostat/unesco/ocde. http://download.inep.gov.br/download/superior/2009/Tabela_OCDE_2009.pdf/. Acessado: 24 nov. 2019.
- Brasil (2019b). Microdados. <http://portal.inep.gov.br/web/guest/microdados/>. Acessado: 24 nov. 2019.
- Kampff, A. J. C. (2009). *Mineração de Dados Educacionais para Geração de Alertas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem com Apoio à Prática Docente*. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Kampff, Adriana Justin Cerveira e Ferreira, V. H. e. R. E. B. e. L. J. V. d. (2014). Identificação de perfis de evasão e mau desempenho para geração de alertas num contexto de educação a distância. *RELATEC : Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(02):61–76.
- Metabase (2019). Metabase - getting started. <https://www.metabase.com/docs/latest/getting-started.html/>. Acessado: 24 nov. 2019.
- Oracle (2011). Top 10 reasons to choose mysql for web-based applications. <http://www.oracle.com/us/products/mysql/mysql-wp-top10-webbased-apps-461054.pdf>. Acessado: 24 nov. 2019.
- Pandas (2019). Pandas - a python data analysis library. <https://pandas.pydata.org/>. Acessado: 24 nov. 2019.
- Sanner, M. F. (1999). Python: a programming language for software integration and development. *Journal of molecular graphics & modelling*, 17 1:57–61.



VISIT CARD: ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO HÍBRIDA PARA O CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA EM CONDOMÍNIOS

Emerson Gabriel Pena Fernandes¹; Danielli Araújo Lima²;

¹ Pós-graduando, emersong730@gmail.com, Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM,
Rua Blanche Galassi, 150 – Altamira, Uberlândia - MG CEP 38411-104

² Doutora, danielli@iftm.edu.br, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo
Mineiro - IFTM, Av. Lília Terezinha Lassi Capuano - 255 Bairro Chácara das Rosas –
Patrocínio, MG, Brasil, 38747-792

Resumo: Sabe-se que recentemente as pessoas têm buscado um maior nível de segurança para a compra de suas moradias. Assim, as vendas de imóveis dentro de condomínios fechados aumentaram significativamente. Este artigo tem como proposta o desenvolvimento de um Sistema Web e um Aplicativo para Dispositivos Móveis, que se comunicam de maneira remota e que seja possível realizar todo o controle de acesso à condomínios fechados, e tendo um administrador responsável por realizar este controle. Os resultados mostram que o sistema pode trazer uma maior facilidade e ao mesmo tempo segurança para a entrada em condomínios fechados. Podendo ser utilizado futuramente para permitir este controle de acesso à condomínios.

Palavras-chave: Sistema; Segurança; QrCode; Webservice; WEB; Aplicativos Móveis.

Introdução

Com o passar do tempo o crescimento exponencial da população é inevitável, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹⁶ (IBGE), o maior aumento da população brasileira foi no século XX. Logo, tornou-se trivial manter uma residência próximo aos núcleos das grandes metrópoles (D'OTTAVIANO, 2008), sendo que a população também exige seus direitos como cidadãos. Assim, a responsabilidade de

¹⁶ Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>



governos e prefeituras é garantir bons serviços públicos, iluminação, saneamento e o principal a segurança à população.

Contudo, a população muitas das vezes percebe que esses direitos não são executados de maneira eficaz. A privatização de alguns serviços urbanos tornou-se interessante em alguns aspectos (ABIKO, 1995). A privatização em si mesma não é um mal, nem mesmo, um mal necessário (KAWABE AND FADUL, 1998). Porém, muitas das pessoas, que vivem em cidades grandes, com maior poder aquisitivo fizeram uma escolha e passaram a residir em locais mais seguros e mais cômodos, e a partir deste momento surgiu a demanda por moradias em condomínios fechados (BRAVERMAN, 2001).

Na vida rotineira do homem, são executadas várias tarefas diárias com um certo padrão. Muitas destas tarefas são cansativas e morosas. Com o avanço tecnológico, a utilização de sistemas de informação para auxílio no dia a dia das pessoas, tornou-se algo praticamente inevitável (DE CAMPOS FILHO, 1994). Assim, a cada dia são desenvolvidas novas ferramentas e soluções para facilitar e agilizar processos, tomadas de decisão, tarefas, dentre outros. Em virtude do melhor monitoramento do espaço dos moradores, são adicionadas câmeras de vigilância para identificar possíveis atitudes suspeitas ao local de suas residências. Ainda assim, existem algumas falhas para a criminalidade nesses locais (ANÍBAL AND PERES, 2010). Muitas das vezes não se tem uma exatidão no controle de acesso e fluxo de pessoas à estes tipos de condomínios, principalmente, na diferenciação de pessoas, convidados e funcionários. Qualquer falha neste tipo de identificação gera uma possibilidade não nula para furtos e roubos por desconhecidos que acessam o local.

Sendo assim, foi proposto um aplicativo Mobile integrado com um sistema Web, aqui denominado Visit Card. Este sistema tem por objetivo realizar o controle de todos os moradores, funcionários, convidados e visitantes do condomínio. Primeiramente, uma descrição da importância deste tipo de sistema de automação será apresentada. Posteriormente, o sistema será descrito sob a perspectiva de seus casos de uso e também sob a perspectiva de alguns diagramas da engenharia de software. Por fim, algumas



funcionalidades serão apresentadas de forma visual e alguns testes do ponto de vista de segurança serão mostrados.

Referencial Teórico

Esta seção será responsável por apresentar os conceitos básicos que serão necessários para que o sistema Visit Card desenvolvido seja compreendido pelo leitor deste trabalho. Assim, alguns conceitos da engenharia de software, da metodologia do desenvolvimento de sistemas, incluindo desenvolvimento Mobile e Web serão apresentados.

Engenharia de Software

Uma das maiores dificuldades que se tem ao produzir um software é a definição do escopo, ou seja qual será a limitação do projeto e quais serão suas funcionalidades (PETKOVIC et al., 2014). Cabe ao engenheiro de software compreender os problemas e a partir disso apresentar soluções. Cada demanda tem uma particularidade e definição diferente, estas necessidades específicas são classificadas na Engenharia de Software como requisitos do sistema. De uma maneira mais clara, de acordo com (DE PÁDUA PAULA FILHO, 2003), os requisitos são características que definem os critérios de aceitação de um produto. E por fim, a engenharia tem por objetivo colocar nos produtos as características que são requisitos.

Com o passar do tempo, os sistemas de informação estão sendo cada vez mais compartilhados na Web (FRIEDLEIN, 2003). Assim, surgiu a necessidade de criação de um novo conceito, a engenharia web. Esse ramo da engenharia é um campo emergente para aplicações ubíquas, de tal maneira a criar metodologias técnicas para suportar seus projetos (LOWE, 2009). Particularmente, esse campo também deve levar em conta as ferramentas e técnicas para a conclusão de seu projeto, tendo em vista que, certas características tornam os sistemas Web diferentes do desenvolvimento de aplicações para desktop tradicionais (FRIEDLEIN, 2003).



A engenharia web é uma disciplina que envolve múltiplas áreas, tais como, design de sistemas, análise de requisitos, engenharia de software, engenharia de hipermídia, interação homem-máquina, ciência da informação, engenharia e visualização de dados, testes, modelagem e simulação, e até mesmo a gestão de projetos de desenvolvimento de software (PETKOVIC et al., 2008). Esta área engloba novas abordagens, metodologias, ferramentas, técnicas e orientações para atender as necessidades específicas de aplicações baseadas na web, por isso, não pode ser apenas considerada um subcampo de engenharia de software tradicional, pois os sistemas Web apresentam mais conceitos que a área precursora (AMARAL, 2003).

Na medida que a demanda de softwares se evoluiu, foram desenvolvidas diferentes metodologias, para serem aplicadas em projetos e atender os processos específicos de cada empresa. Além disso, existem diversos fatores que podem influenciar o sucesso ou o insucesso de um projeto ou produto de software, (LIMA AND DANTAS, 2018). Em meados da década de 90, começaram a surgir diferentes modelos que iam contra os métodos dirigidos a planos, por exemplo, o modelo em cascata. A partir disso surgiu-se o Manifesto Ágil, com a finalidade de agilizar o processo de desenvolvimento e entregas ao cliente.

Metodologia de desenvolvimento por Programação Extrema

A Programação Extrema XP ¹⁷ é uma das metodologias para o desenvolvimento ágil que se destacam no mercado. O seu objetivo fundamental é garantir a satisfação do cliente e dos interessados no projeto também chamados de stakeholders. Essa metodologia busca estabelecer uma ótima comunicação entre o cliente e os desenvolvedores (DOS SANTOS SOARES, 2004).

O XP é uma metodologia indicada e largamente utilizada em pequenas e médias empresas. Outra característica chave dessa metodologia é que sempre visa a simplicidade, ou seja, uma redução das etapas de análise e de projeto. Esta metodologia é iterativa e incremental, ou seja, divide o problema em pequenas partes/produtos e

¹⁷ Do inglês eXtreme Programming, ou simplesmente XP, é considerada uma metodologia ágil na área de Engenharia de Software.



realiza entregas incrementais e com pequenos ‘releases’ o que torna prático o processo. Ele utiliza a Integração Contínua que consiste em unir o trabalho várias vezes ao dia, assegurando que a base de código permaneça consistente ao final de cada integração. O XP como metodologia pode ser dividido em 4 etapas, sendo elas Planejamento, Projeto, Desenvolvimento e Manutenção.

1. Planejamento: são realizadas reuniões com os stakeholders, onde é feito o levantamento de requisitos e verificação de funções que serão implementadas no sistema, analisando os possíveis riscos e fatores críticos do projeto.
2. Projeto: nesta etapa são construídos todos os diagramas e a documentação do software. A utilização do XP, realiza a elaboração simples do projeto com apenas os diagramas necessários, para o entendimento do projeto, e nesta etapa é desenvolvida um protótipo inicial.
3. Desenvolvimento: o desenvolvimento é um processo iterativo e incremental, onde são gerados módulos do sistema para entrega por meio de múltiplos ciclos de desenvolvimento.
4. Manutenção: a etapa final é a de manutenção ou também conhecida como de etapa de testes, onde é realizada a manutenção para corrigir erros, melhorias e validação de toda a interface do software. O XP prega a necessidade constante de refatoração de código, sempre trazendo melhorias e objetivando e manutenibilidade de todo o projeto.

Sistema Web

A garantia de acesso às informações e sistemas disponíveis a qualquer lugar e momento, tornou-se algo necessário. Com a expansão da internet em vários países (FREIRE, 2008), essa necessidade pode ser atendida. Atualmente a implantação de sistemas Web tornou-se algo necessário, e em diferentes áreas de aplicação (DINIZ, 2000). No sistema Web a aplicação é dividida em duas camadas, sendo a camada “Front-end web development” e a “Back-end web development”. A aplicação denominada front-end é o modelo que permite a interação com o usuário, ou seja, são as telas de visualização de dados e informações do sistema, onde é passível o



contato e a manipulação por parte do usuário (ZANDONA AND VALIM, 2014). Já o back-end é caracterizado por realizar todo o processamento destas informações e que o usuário final não tem acesso (AMARAL, 2003).

Atualmente a gama de possibilidades para se desenvolver aplicações Web tornou-se enorme, trazendo várias linguagens de programação e diferentes metodologias adotadas. Neste trabalho na camada back-end foi utilizado a linguagem PHP¹⁸, trata-se de uma linguagem interpretada no lado do servidor (DALL'OGGIO, 2018). Já referente ao lado front-end foi utilizado a linguagem de marcação HTML (Hypertext Markup Language)¹⁹ na sua Versão 5. E para estilização das páginas foi utilizado a linguagem de estilos em cascata CSS (Cascading Style Sheets) em sua versão 3.

O uso de frameworks para facilitar o desenvolvimento tornou-se algo essencial (MINETTO, 2007), pois além de trazer mais facilidade no desenvolvimento, auxilia na entrega ágil de grandes aplicações. No sistema Web do Visit Card, foi utilizado o framework Laravel no back-end que foi desenvolvido em cima da linguagem PHP. Já referente ao front-end para a estilização das páginas o Bootstrap, framework que se tornou popular nos últimos anos devido à suas classes e estilos pré-estabelecidos como o seu sistema de GRID (GRID System) e poder desenvolver aplicações responsivas que se adaptam independente do tamanho da tela do dispositivo.

Biblioteca Retrofit

A implementação de conexões com serviços/aplicações Web, é algo essencial para a agregar na qualidade de aplicativos mobile. Existem diferentes formas e arquiteturas de estabelecer essas conexões. O Retrofit se trata de uma Application Programming Interface²⁰ (API) de transmissão de dados, é uma alternativa prática no desenvolvimento da camada de comunicação para aplicações que usam o padrão

¹⁸ PHP é um acrônimo recursivo para “Hypertext Preprocessor”, originalmente Personal Home Page

¹⁹ Traduzido para o português como Linguagem de Marcação de Hipertexto disponível em <https://vecta.io/blog/best-way-to-embed-svg>.

²⁰ API, em português “Interface de Programação de Aplicativos”, é um conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de software ou plataforma baseado na Web.



RESTful²¹ (TEIXEIRA, 2019). O Retrofit é composto por outras APIs que juntas trabalham para garantir um objetivo específico: o consumo e conexão de Web Services que usam o padrão RESTful. De acordo com a recomendação realizada por (PINTO, 2008), o uso do Retrofit é recomendado para projetos simples para atender características específicas, por conta da sua facilidade de manutenção.

Serviços RESTful

REST se define em um estilo arquitetural para sistemas distribuídos, que aplica a generalização de interfaces, a independência dos componentes e a escalabilidade de integração entre eles (FIELDING AND TAYLOR, 2000). Este paradigma traz a união de um grupo de fundamentos a serem implementados em aplicações distribuídas. Mas sua característica principal é que não exista nenhum tipo de conexão ativa entre a arquitetura e outro protocolo.

Como todo serviço Web, um serviço RESTful recebe uma determinada requisição determinando o processamento a ser executado, e em seguida retorna uma resposta com todo o detalhamento esperado. O paradigma RESTful determina que a ação a ser executada é definida diretamente pelo tipo de método HTTP (Hypertext Transfer Protocol). O protocolo possibilita cinco métodos essenciais sendo: GET, HEAD, POST, PUT e DELETE. Estes métodos são executados nos objetos gerenciados para serviço, ou seja, API - Interface de Programação de Aplicações (FERREIRA FILHO, 2011).

Plataforma Android

Em uma pesquisa realizada pela ONU no ano de 2012, mostrou que mais de 6 bilhões de pessoas no mundo possuem celular (GOMES et al., 2012), com esse grande número foi necessário desenvolver um sistema operacional para poder atender diferentes demandas. Diferentes recursos, tais como, o uso de GPS (Sistema de Posicionamento Global), a conexão Wi-Fi/Bluetooth, os acelerômetros (sensores de movimento),

²¹ A API RESTful tem como base a tecnologia REST (Representational State Transfer), um tipo de arquitetura e comunicação muito utilizado no desenvolvimento de serviços Web.



câmeras e demais funcionalidades precisaram ser incorporadas aos celulares. O Android surgiu sob a forma de plataforma open source, baseado no núcleo Linux, como uma resposta da Google à crescente demanda de recursos no mundo tecnológico móvel. Hoje, o Android é comercializado em aparelhos celulares, porém sua utilização é muito mais ampla (PEREIRA AND DA SILVA, 2009). Esse sistema operacional baseado traz uma enorme possibilidade e soluções de problemas no cotidiano (LECHETA, 2013). Atualmente a utilização de aplicativos para solucionar problemas é algo comum, onde são usados diferentes tipos de aplicativos sendo, para locomoção, comunicação, compras, transferências bancárias e demais atividades realizadas no dia-a-dia.

Notação de Modelagem de Processos de Negócio

A Notação de Modelagem de Processos de Negócio (BPMN)²² é uma notação da metodologia de gerenciamento de processos de negócio e trata-se de uma série de ícones padrões para o desenho de processos, o que facilita o entendimento do usuário. A modelagem é uma etapa importante da automação pois é nela que os processos são descobertos e desenhados (SOMMERVILLE, 2007). É nela também que pode ser feita alguma alteração no percurso do processo visando a sua otimização, neste caso, usamos a automação do processo de negócio para a criação do sistema Visit Card aqui proposto. A notação também pode ser utilizada para a modelagem de Arquitetura de Processos. Foi desenvolvido pela Business Process Management Initiative (BPMI) para unificar a forma com que as empresas faziam a modelagem de seus processos, pois cada organização possuía sua própria notação, dificultando a vida de usuários e clientes. Atualmente é mantida pelo Object Management Group já que as duas organizações se fundiram em 2005. Em março de 2011, a versão atual do BPMN é a 2.0. A BPMN, desde o início, foi apoiada por várias empresas de renome mundial no segmento de modelagem de processos, sendo uma resposta independente de fornecedor de solução à demanda de modelagem de processos.

²² O Business Process Model and Notation (BPMN), anteriormente conhecido como Business Process Modeling Notation



Materiais e Métodos

Esta seção ajuda ao leitor a compreender melhor os resultados encontrados, pois diferentes métodos, ferramentas e procedimentos resultam em uma aplicação diferente. Primeiramente, será discutida a abordagem da pesquisa e posteriormente, as ferramentas usadas.

Metodologia Científica

No que diz respeito à finalidade deste trabalho, ou seja, o tipo de contribuição que este estudo trará para a ciência, podemos classificar a pesquisa como aplicada. Pois neste trabalho, tentamos produzir um conhecimento que possa ser efetivamente aplicado na vida real, ajudando a alterar uma situação, fenômeno ou sistema. Neste caso, focamos em melhorar o processo de entrada de visitantes e funcionários em condomínios fechados. Entendemos que a pesquisa aplicada pode complementar um assunto previamente estudado. No entanto, neste trabalho a proposta é melhorar o modelo de processo para condomínios fechados, determinado aspecto do seu objeto de estudo.

Do ponto de vista da abordagem usada neste trabalho, entendemos que este artigo apresenta uma abordagem quali-quantitativa. Nesse caso, o nosso estudo foi dividido em duas partes. A primeira foi o processo de automatização lógica a partir de programação de computadores, usando todo o rigor e metodologia da Engenharia de Software. Posteriormente, partimos para a modelagem do processo de forma sistemática usando PBMN; e a segunda numa análise subjetiva de telas desta do sistema Visit Card. A terceira forma de classificar um trabalho é através dos seus objetivos, ou seja, por meio do tipo de conhecimento que o pesquisador quer produzir, que neste caso, foi uma pesquisa descritiva, tendo em vista que o objetivo foi esclarecer um assunto que já é conhecido, descrevendo e propondo uma solução automática sobre este. Neste caso, o pesquisador deve fazer uma forte revisão teórica envolvendo o seu objeto de estudo, analisar e comparar as informações. Neste trabalho, analisamos o cenário anterior prévio ao da automação e um cenário posterior após a automação e os dados foram comparados segundo os diagramas de BPMN.



Por fim, a pesquisa científica também pode ser classificada de acordo com os procedimentos para a coleta de informação. Neste trabalho, inicialmente, coletamos algumas informações sobre trabalhos precursores através de uma pesquisa bibliográfica e depois fizemos um estudo de caso da segurança de condomínios fechados.

Ferramentas

Para alcançar o objetivo do projeto, foi desenvolvido e implantado a aplicação web e provedora de dados para o aplicativo (API) e também o aplicativo para a plataforma Android, utilizando as ferramentas e tecnologias descrita na Fundamentação Teórica deste artigo. Resumidamente, usamos livros da bibliografia correlata, especialmente, de trabalhos de engenharia de software e desenvolvimento. Adicionalmente, usamos a metodologia de programação XP e a modelagem de processos de negócios BPMN. Os diagramas BPMN foram construídos usando o Lucid Chart. Os diagramas seguiram a metodologia de Linguagem de Modelagem Unificada (UML) (SOMMERVILLE, 2007), usando a ferramenta Astah. Os programas foram desenvolvidos considerando-se PHP, com o framework Laravel, Bootstrap, Biblioteca Retrofit e Serviços Restful. Para o aplicativo para dispositivos móveis, foi usada a plataforma Android. Por fim, foi usado o Github como plataforma de hospedagem com controle de versão usando o Git.

Desenvolvimento da proposta da aplicação

O projeto foi subdividido em duas partes, a iniciar pela aplicação Web, na qual será acessada pela portaria do condomínio para validação de convites que será para acesso do administrador do Visit Card, que ficará responsável pelo cadastro dos moradores no sistema. A segunda parte foi o desenvolvimento de um aplicativo Android, disponibilizado para os moradores do condomínio realizarem a geração de convites para seus convidados, dentre outras funções.



Apresentação dos requisitos

O sistema Web foi desenvolvido e está em pleno funcionamento, atuando também como uma API (WebService) para o aplicativo Android. Tanto o sistema Web e o aplicativo para dispositivos móveis estão realizando todas as funcionalidades e requisitos documentados, sendo 8 requisitos principais.

1. Geração de convites pelos moradores do condomínio.
2. Controle total do administrador do sistema pela aplicação Web.
3. Uso de convites únicos para cada acesso ao condomínio.
4. Data/hora de limite para o uso do convite.
5. Envio do QR Code gerado através do aplicativo.
6. Realização de cadastro de moradores apenas pelo administrador do sistema.
7. Uma ótima usabilidade atendendo os requisitos UX (User eXperience) do aplicativo e do sistema Web.
8. Acesso à plataforma Web pela portaria para validar os convites apresentados.

Diagrama de Caso de Uso

Durante o projeto do sistema foram desenvolvidos diferentes diagramas, seguindo como especificado os modelos da UML - Linguagem de Modelagem Unificada. Na Figura 1 é representado o Diagrama de Caso de Uso que modela o contexto do software. Ele tem como principal objetivo representar de forma simples as funcionalidades propostas no sistema (SOMMERVILLE, 2007). No diagrama do Visit Card foram representados os atores funcionário, morador e administrador do sistema, que ambos possuirão login ao sistema. Também é apresentado o ator Visitante, no qual o mesmo terá apenas a funcionalidade de utilizar o convite gerado.

O ator Morador poderá “Gerar Convites” e também usar o seu próprio convite, com a inclusão do login no sistema. Já o administrador terá acesso total à plataforma, acessando os módulos para manter o cadastro de Morador, Visitante, Funcionário e Veículo. Finalmente o ator Sistema que terá como funcionalidade de gerar relatórios referente ao sistema e também a validação dos QR Codes apresentados na portaria, afim de validar o acesso ao condomínio.

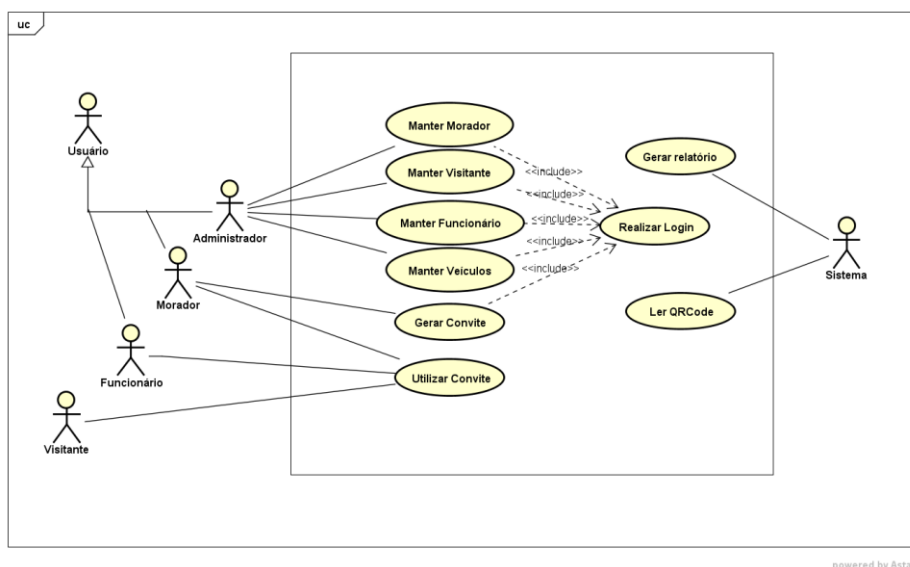


Figura 1: Diagrama de Caso de uso que modela o contexto

Diagrama de classes

A UML também tem como um de seus modelos de diagramas o Diagrama de Classes (SOMMERVILLE, 2007), Como é exposto na Figura 2, o Diagrama de Classes tem como intuito apresentar o relacionamento e estrutura das classes que serão implementadas no sistema. A representação feita no diagrama de classes do Visit Card mostra que foi necessário processar o endereço do usuário em uma classe separada, para melhor performance da estrutura. Também cada usuário do sistema terá uma classe de login, com as propriedades `cod_acesso` - na qual será único para cada usuário e, `senha_acesso` - para representar a senha do acesso. Apenas usuários do tipo Morador e Administrador poderão gerar convites de acesso ao condomínio, e apenas os moradores terão seus veículos cadastrados no sistema. Como foi representado foi essencial manter uma classe separada para cada convite, pois os convites serão únicos para cada morador, visitante e funcionário.

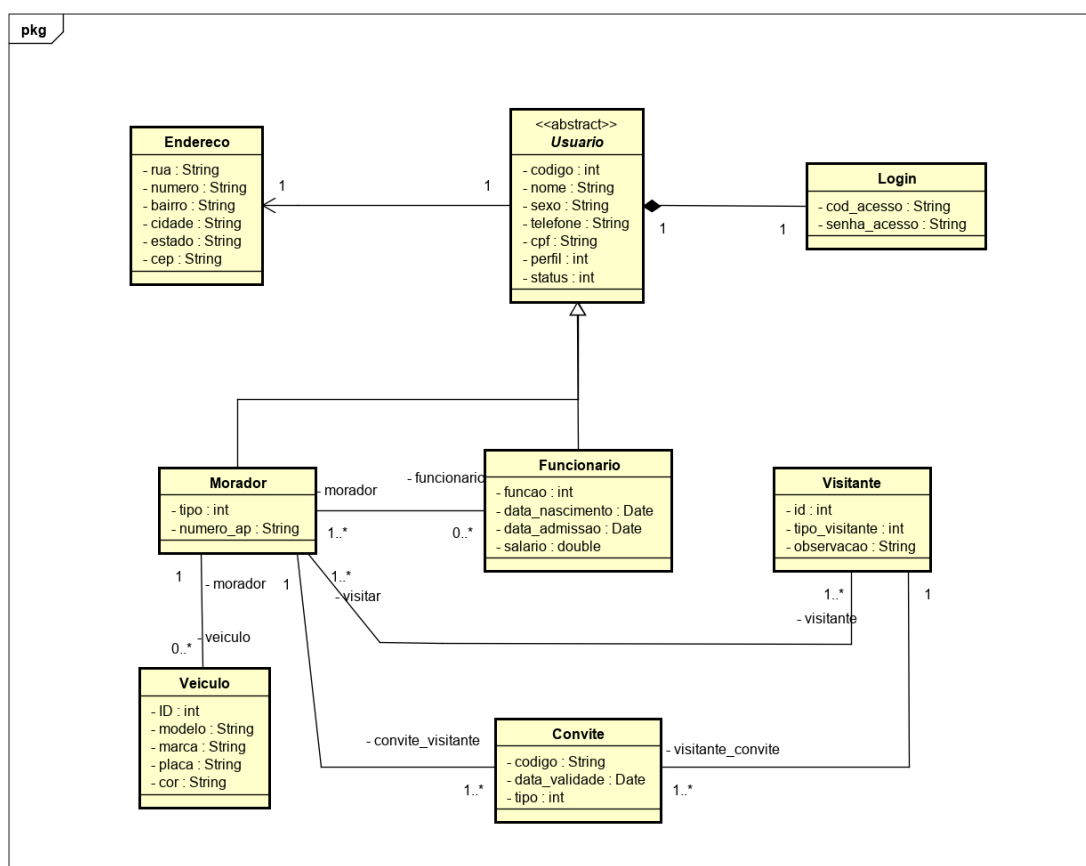


Figura 2: Diagrama de Classes

Diagrama de Atividades

Diagrama de atividades do Visit Card, na Figura 3, apresenta a sequência das atividades realizadas usando o sistema, apresentado o caso de sucesso ou falha das atividades (PRESSMAN AND MAXIM, 2016). Inicia-se com o usuário realizando o login ao sistema, em seguida o sistema efetua a autenticação do usuário. Se caso o usuário logado seja Administrador ele terá acesso aos módulos de gerenciamento das informações do Visit Card com a permissão de gerar convites. Se o usuário for do tipo morador, o mesmo poderá gerar convite para convidados e também visualizar seu próprio convite.

A partir disso se é possível apresentar o convite (QR Code) na portaria para realizar a validação do mesmo, o sistema lê o QR Code/Hash gerado e se for válido o



acesso ao condomínio é liberado. Caso oposto, ou seja, se o cartão for inválido o acesso não será permitido.

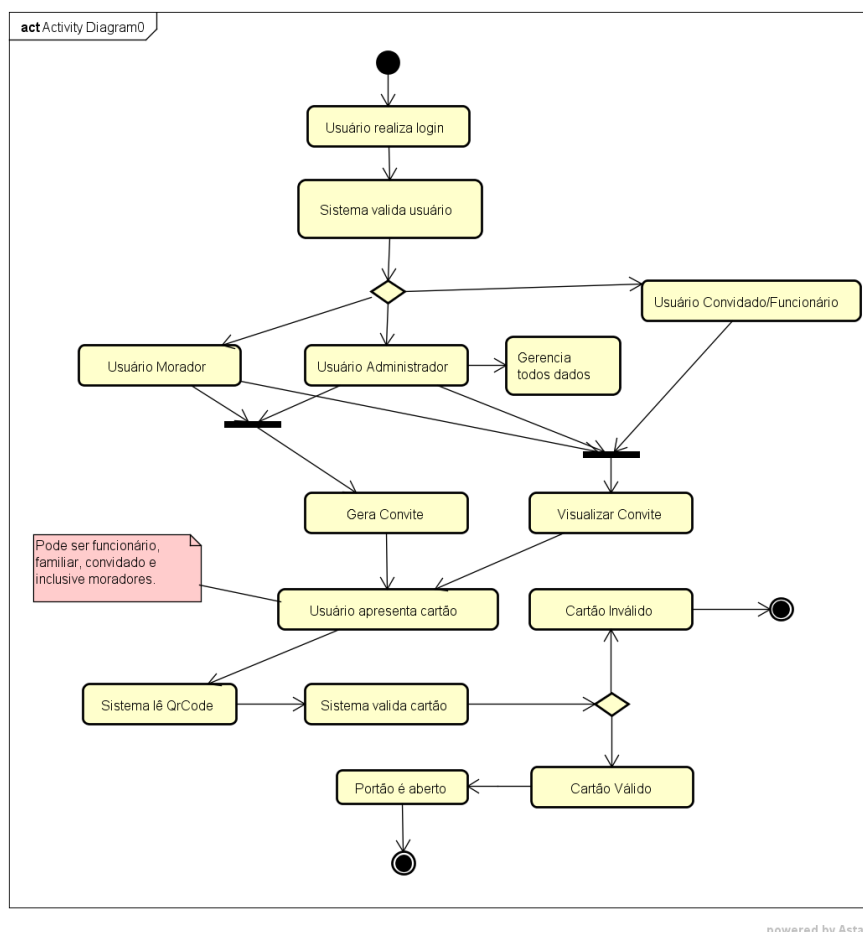


Figura 3: Diagrama de Atividades

Diagrama de Modelagem Entidade Relacionamento

Este diagrama é o modelo conceitual do sistema, onde a partir dele se é gerado toda a estrutura do banco de dados. Com suas tabelas, chaves primárias e estrangeiras, relacionamentos/junções entre as tabelas, quais os tipos de dados das informações e demais detalhes que são fundamentais no Banco de Dados (SILBERSCHATZ et al., 2016). Como podemos identificar na Figura 4, foi necessário separar os dados do funcionário em uma tabela filha da tabela de usuários, pois sendo assim, será possível salvar demais informações de cada funcionário.



Na tabela de usuário são armazenadas todas as informações necessárias de cada usuário que terá acesso ao sistema. É bom destacar que nesta tabela o campo status que será utilizado para validar se o usuário está ativo ou não no sistema. Se ele estiver, será permitido o acesso à plataforma. Todo convite gerado será necessário armazenar o código (id) do usuário que o gerou. A partir disso, houve a necessidade de estabelecer um relacionamento entre as duas tabelas, por meio do (id) do usuário. Na tabela de Convite também é bom ressaltar a importância o campo (dataValida), em que o sistema irá verificar se o convite ainda é válido ou se já está vencido. Nesta tabela também temos o campo (codHash), no qual será usado para salvar o código único de cada convite. E a partir deste código será realizada a geração do QR Code pelo aplicativo.

Também foi necessário a criação da tabela Convidado, pois após a geração desses convites específicos, se for necessário, poderão ser visualizadas todas as informações do convidado. Por fim, temos as tabelas de Morador e Veículo, onde serão armazenados os veículos de cada morador.

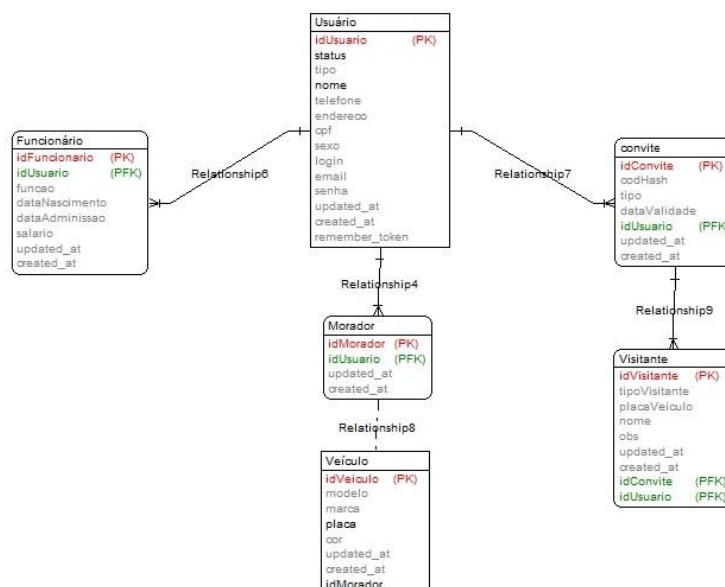


Figura 4: Diagrama de Modelagem Entidade Relacionamento

Resultados e Discussão



O Sistema Web e o Aplicativo foram desenvolvidos atendendo os requisitos planejados, a seguir serão apresentados algumas das telas do sistema e do aplicativo. Adicionalmente, realizamos uma comparação do processo de negócio do modelo de entrada em condomínios antes da automação e posterior à criação do Visit Card.

Análise visual de telas do sistema

Na Figura 5 é apresentada a Tela de login para acesso ao sistema. A tela foi desenvolvida visando os conceitos de Interface Homem Máquina (ZANDONÁ AND VALIM, 2014), trazendo um layout limpo e intuitivo. Validando também a harmonia entre as cores da tela e a adaptação à tela, independentemente do tamanho do dispositivo.

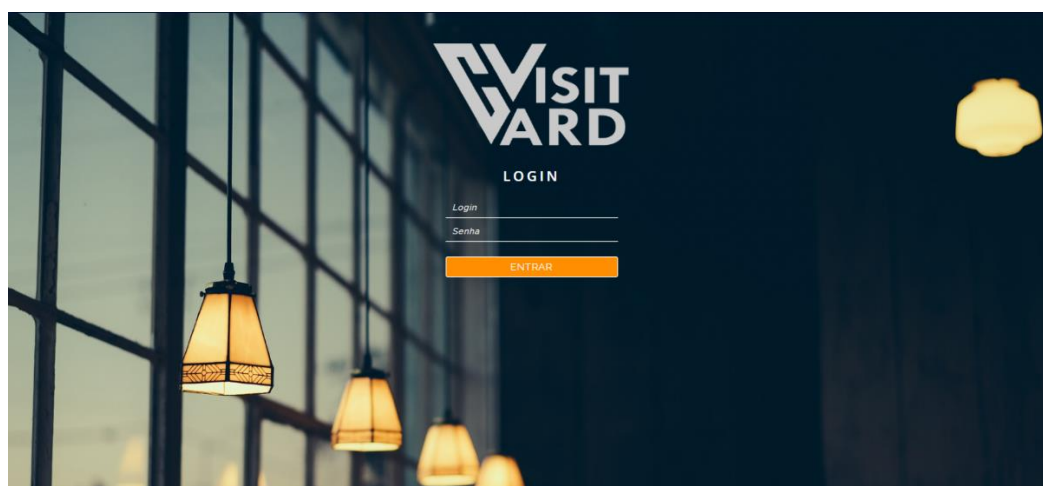


Figura 5: Login do sistema

Na Figura 6 é apresentada a tela de cadastro de usuários no sistema (plataforma). Nesta tela tem todos os campos relacionados à cada usuário, que terá acesso ao sistema. É importante destacar o campo Tipo que define o tipo de usuário que será cadastrado, e também o campo Status do Usuário, que define se o usuário está ou não ativo no sistema.



Sistema Visit Card

Desenvolvido por Emerson e Valdomiro.

Cadastro de Usuário

Nome: Gabriel Emerson Fernandes

E-mail: emersong730@gmail.com CPF: 120.022.386-18 Telefone: (34) 9920-76646 Sexo: Masculino

Login: gabriel@pi.com Senha:

Tipo: Morador Status do Usuário: ☒ Ativo ☐ Inativo Endereço: Apartamento 3 bloco A

Salvar

Figura 6: Tela de Cadastro de Usuários

Tela de listagem de usuários cadastrados no sistema, na Figura 7 é representada a tela de listagem de todos os usuários do sistema; e também onde são permitidas as ações básicas para cada registro (editar e excluir).

Sistema Visit Card

Desenvolvido por Emerson e Valdomiro.

Listagem de Usuários

Nome	Tipo	Login	Status	Ações
Emerson Gabriel Pena Fernandes	Administrador	emersong730@gmail.com	✓	Editar Excluir
Emerson Gabriel	Morador	teste	✗	Editar Excluir
Zeca urubu	Morador	egpf730@gmail.com	✗	Editar Excluir
Funcionário lixeiro	Funcionário	nenhum@nenhum.com	✓	Editar Excluir
Valdomiro Caetano	Administrador	valdomiro@visitcard.com	✓	Editar Excluir
Danielli Araújo	Administrador	dani@visitcard.com	✓	Editar Excluir
Usuário teste	Administrador	teste@gmail.com	✗	Editar Excluir

Novo

Figura 7: Tela de Listagem de Usuários

O padrão de cores foi o mesmo estabelecido no aplicativo, deixando a mesma harmonia entre os dois ambientes. Como podemos observar na Figura 8, após o usuário realizar o processo de login, seu convite padrão já é apresentado no aplicativo. Na Figura 9 são apresentadas todas as funcionalidades, que são permitidas para todos os usuários do aplicativo, mantendo também o mesmo padrão do projeto.

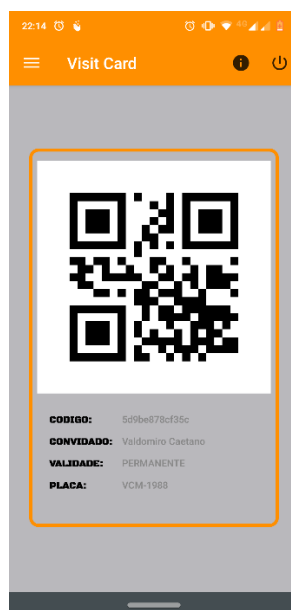


Figura 8: Tela de após login.

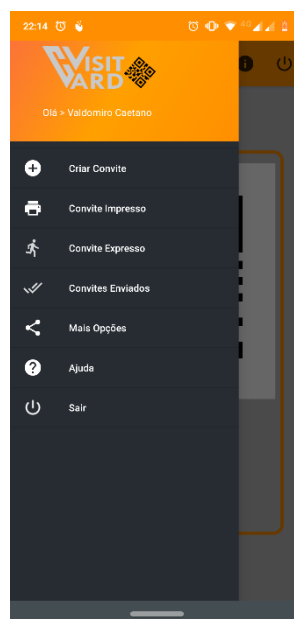


Figura 8: Tela do menu com as funcionalidades

Análise de otimização de processos de negócios

Em análise de um caso genérico de processo de negócio de condomínio fechados, conforme é apresentado na Figura 9 podemos entender que o cliente chega ao condomínio



e pede para o porteiro para entrar na casa de um determinado morador. Este por sua vez, coloca o visitante em uma fila de espera, caso tenham outras solicitações prévias de outros visitantes, conforme fila de chegada. Quando chega a vez do visitante na fila, é necessário que o mesmo informe ao porteiro suas credenciais básicas, e então o porteiro liga para o morador que fala com o visitante. O morador certifica e informa a decisão ao porteiro sobre a entrada do visitante ao condomínio fechado. O porteiro informa a decisão ao visitante, e se a decisão é positiva, então o portão é aberto para a entrada do visitante do condomínio fechado. Assim, desconsiderando o tempo de espera do visitante na fila, temos que o processo entre todas as ligações, armazenamento e coleta de dados, decisão final pelo morador, no fluxo do processo de negócio para este caso de uso poderia durar entre 10 e 15 minutos.

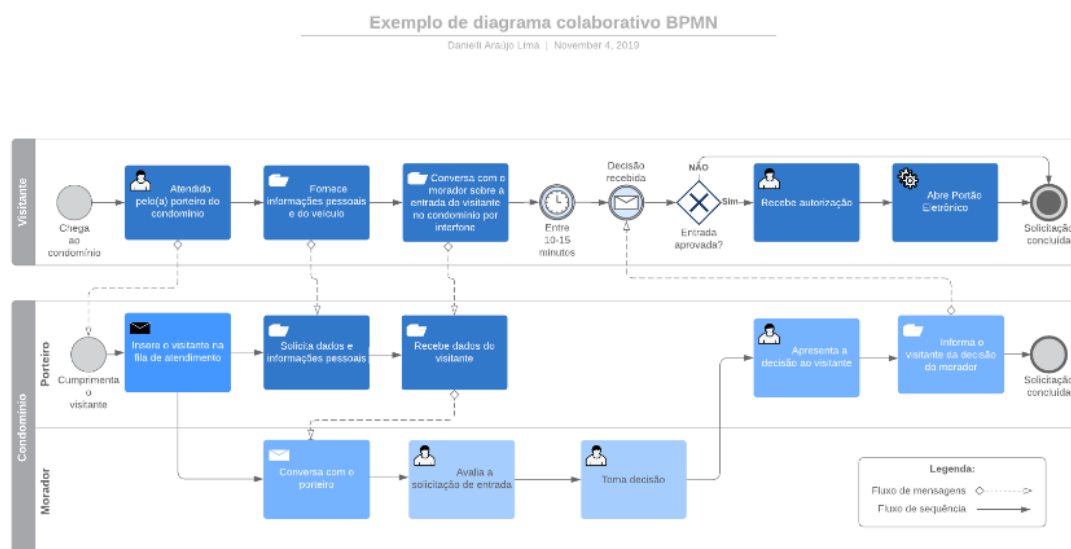


Figura 9: Modelo e Notação de Processos de Negócio realizado anteriormente.

Na Figura 10 temos a otimização do fluxo do processo de negócio. Neste caso, é possível demonstrar com o novo fluxo do processo de negócio que o porteiro apenas checaria as credenciais do visitante no sistema QR Code, anotaria a placa do carro. Esse processo, excluindo a fila de espera pelo visitante, levaria no máximo 1 minuto

(sem considerar os atrasos), que seria o tempo do sistema reconhecer as credenciais do visitante e o porteiro abrir o portão para que o visitante pudesse entrar no condomínio fechado. Assim, como resultado, a partir da confecção do Sistema Visit Card, é possível obter uma redução considerável no tempo de entrada do visitante. Além disso, as etapas realizadas dentro do condomínio foram reduzidas para 5, de um total de 8 etapas. Para o visitante, após a chegada no condomínio foi reduzido de 3 para 2 etapas. Essa redução é possível a partir da automação do processo de negócio que agora permite que o morador tenha contato com o visitante diretamente por mídias sociais, onde o cadastro prévio é realizado e ao chegar ao condomínio, todo o tempo de comunicação e cadastro é reduzido otimizando consideravelmente o tempo de espera do visitante para a entrada no condomínio.

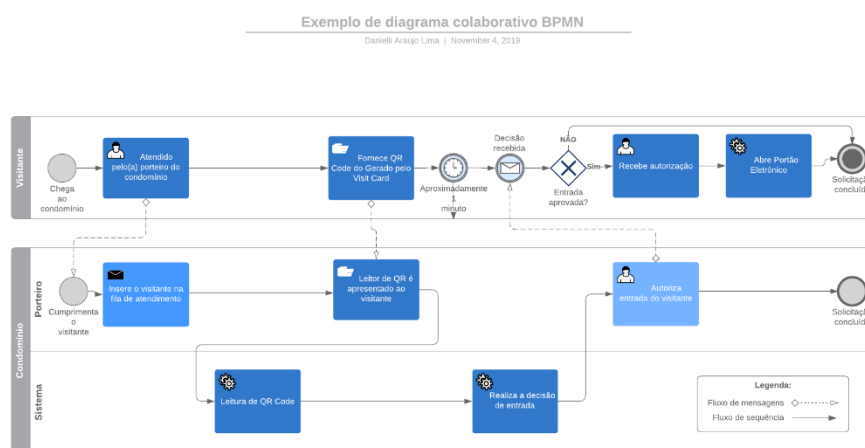


Figura 10: Modelo e Notação de Processos de Negócio após a automação com o sistema Visit Card aqui proposto para a otimização do processo.

Conclusão

Sabemos que o aumento e a procura de condomínios fechados está em alta dentro do mercado imobiliário. Assim, o investimento neste setor torna-se atrativo. Neste caso, visamos melhorar a segurança e o processo de entrada em condomínios a partir da criação de um sistema denominado Visit Card. O sistema foi desenvolvido por completo, está em processo de melhoria contínua. Neste caso, estamos estetizando e realizando pequenos



ajustes para melhorar pequenos detalhes, tanto de usabilidade, quanto em otimização de funcionalidades. Mas a API Web está em pleno funcionamento provendo dados para o aplicativo. O aplicativo Android estabelece a conexão com a API realizando o login e gerando convites, onde os mesmos podem ser compartilhados para os convidados e assim sendo garantindo uma ótima usabilidade. A partir da modelagem do processo de negócios (BPMN) foi possível perceber que o sistema melhorou o fluxo de entrada e ao mesmo tempo a segurança de condomínios fechados.

O planejamento para dar continuidade no projeto é a implantação completa em um condomínio fechado. A partir disso, verificar possíveis gargalos ou problemas para serem solucionados. Por fim, com a análise de resultados, podemos trazer novas funcionalidades, tanto para o sistema, quanto para o aplicativo.

Referências

- ABIKO, A. K. (1995). Serviços públicos urbanos. **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo EPUSP**.
- AMARAL, J. (2003). **Engenharia de Software Orientada para a Web**. 1ed. São Paulo: Com Arte, 99 p.
- ANÍBAL, F., PERES, A. (2010). Condomínio de luxo é assaltado em curitiba. **Gazeta do Povo, Curitiba**, 16(09).
- BRAWERMAN, A. (2001). Condomínio fechado-aspectos legais. **OLAM-Ciência & Tecnologia**, 1(1).
- DALL’OGLIO, P. (2018). **PHP Programando com orientação a Objetos**. Novatec Editora.
- DE CAMPOS FILHO, M. P. (1994). Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, 34(6):33–45.
- DE PÁDUA PAULA FILHO, W. (2003). **Engenharia de software**, volume 2. LTC.
- DINIZ, E. H. (2000). **Uso da Web pelos bancos**: comércio eletrônico nos serviços bancários. PhD thesis.



DOS SANTOS SOARES, M. (2004). Comparação entre metodologias ágeis e tradicionais para o desenvolvimento de software. **INFOCOMP Journal of Computer Science**, 3(2):8–13.

D’OTTAVIANO, M. C. L. (2008). **Condomínios Fechados na Região Metropolitana de São Paulo: fim do modelo centro rico versus periferia pobre?** PhD thesis, Universidade de São Paulo.

FERREIRA FILHO, O. F. (2011). **Serviços semânticos: uma abordagem RESTful.** PhD thesis, Universidade de São Paulo.

FIELDING, R. T., TAYLOR, R. N. (2000). **Architectural styles and the design of networkbased software architectures**, volume 7. University of California, Irvine Doctoral dissertation.

FREIRE, A. P. (2008). **Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro.** PhD thesis, Universidade de São Paulo.

FRIEDLEIN, A. (2003). Como gerenciar sites web de sucesso. **Rio de Janeiro: Campus.**

GOMES, R. C., FERNANDES, J. A. R., FERREIRA, V. C., AND FERNANDES, N. C. (2012). Sistema operacional android. **Universidade Federal Fluminense**, page 31.

KAWABE, R. M., FADUL, É. M. C. (1998). Luz e sombra num processo arriscado: a privatização de serviços públicos no brasil. 22o ENANPAD (**Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração**).

LECHETA, R. R. (2013). **Google Android-3a Edição: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK.** Novatec Editora.

LIMA, D. A., DANTAS, C. E. C. (2018). Engenharia de dados para extracao de conhecimento na avaliacao do aprendizado em equipes de desenvolvimento de software. In **V Simpósio de Pós Graduação (SIMPOS)**.

LOWE, D. (2009). **Engenharia Web.** 1ed. São Paulo: LTC, 426 p.

MINETTO, E. L. (2007). Frameworks para desenvolvimento em php. **São Paulo: Novatec.**

PEREIRA, L. C. O., DA SILVA, M. L. (2009). **Android para desenvolvedores.** Brasport.

PETKOVIC, D., SOSNICK-PÉREZ, M., HUANG, S., TODTENHOEFER, R., OKADA, K., ARORA, S., SREENIVASEN, R., FLORES, L., DUBEY, S. (2014). Setap: Software engineering teamwork assessment and prediction using machine learning. In **2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings**, pages 1–8. IEEE.



PETKOVIC, D., THOMPSON, G. D., TODTENHOEFER, R. (2008). Assessment and comparison of local and global sw engineering practices in a classroom setting. In **ACM SIGCSE Bulletin**, volume 40, pages 78–82. ACM.

PINTO, S. R. (2008). **Análise das condições de iluminação das bibliotecas publicas municipais na cidade de São Paulo: diretrizes para um melhor aproveitamento da luz natural e redução do uso da iluminação artificial**. PhD thesis, Universidade de São Paulo.

PRESSMAN, R., MAXIM, B. (2016). **Engenharia de Software-8ª Edição**. McGraw Hill Brasil.

SILBERSCHATZ, A., SUNDARSHAN, S., KORTH, H. F. (2016). **Sistema de banco de dados**. Elsevier Brasil.

SOMMERVILLE, I. (2007). Engenharia de software, 8 edição. **Pearson, Addison Wesley**, 8(9):10.

TEIXEIRA, J. R. (2019). Devmedia. **Android Retrofit: Primeiros passos com a Retrofit API**. Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/>. Acesso em, 11 de novembro 2019.

ZANDONÁ, P. T., VALIM, P. R. O. (2014). **Interface homem-máquina para domótica baseada em tecnologias web em um servidor embarcado**.



HEURÍSTICAS DE NIELSEN COMO FORMA DE AVALIAÇÃO DO VISITCARD: UM SISTEMA DE CONTROLE DE FLUXO EM CONDOMÍNIOS

Valdomiro Caetano Martins¹; Danielli Araújo Lima²

¹Pós-Graduando, valdomirocm@gmail.com, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberlândia Centro, Rua Blanche Galassi, 150 Bairro Altamira, Uberlândia, MG, Brasil, 38411-104

²Doutora, danielli@iftm.edu.br, instituição, Laboratório de Inteligência Computacional e Robótica (LICRo) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Patrocínio, Av. Líria Terezinha Lassi Capuano, 255 Chácara das Rosas,

Patrocínio, MG, Brasil, 38747-792

Resumo: O aumento no uso das tecnologias tem demandado por aplicações cada vez mais úteis, atraentes e de fácil interação. Porém um fator muito importante nessas aplicações está relacionado à usabilidade das mesmas. O presente trabalho tem como objetivo analisar e avaliar interface da aplicação Visit Card com o intuito de contribuir para melhorias na usabilidade da aplicação. Os resultados coletados foram salvos para que posteriormente fossem realizadas análises estatística e por mineração de dados com a finalidade de obter uma avaliação mais ampliada e apurada sobre os resultados. Os resultados constataram que a usabilidade da aplicação Visit Card está em um grau razoável de aceitação. Além disso, foi possível verificar quais itens em relação à interface tiveram baixa aceitação.

Palavras-chave: Heurísticas de Nielsen; Aplicativo Android; Interface; Usabilidade.

1. Introdução

Devido a popularização da rede mundial de Internet, e o fácil acesso às tecnologias como computadores, celulares e a internet nos dias atuais, todo esse processo de popularização vem influenciando no elevado crescimento dos usuários que usam essas tecnologias. Todo esse crescimento tem feito que várias novas tecnologias e diversos tipos de sistemas sejam desenvolvidos, proporcionando novas funcionalidades cada vez mais atrativas e essenciais para o dia a dia (OLIVEIRA; SAVOINE, 2011). No Brasil,



por exemplo, existe cerca de 230 milhões de celulares em uso. Levando-se em conta smartphones, computadores, notebooks e tablets, a média é de dois dispositivos por habitante e, segundo a Revista Época (2019), esse número vai aumentar²³. O aumento de dispositivos eletrônicos a preços acessíveis, fez um aumento no desenvolvimento de inovações para dispositivos móveis que tem impulsionado o crescimento dos aplicativos, o que impacta positivamente em uma melhor mobilidade, praticidade, e uma habilidade maior por parte dos usuários em usar serviços web através dos dispositivos móveis (BONIFÁCIO et al., 2010).

No processo de desenvolvimento das aplicações para dispositivos móveis, processos de verificação do software além de serem planejados, necessitam ser realizados em conformidade com a mobilidade e exigem uma adequação no processo de teste de software, considerando-se em a limitação de: memória, processamento, resolução de tela e consumo de energia. Logo, tendo em vista todas essas especificidades, é necessário que as aplicações moveis sejam flexíveis, fáceis de manipular, possuam interfaces intuitivas e bem compreensíveis, além de possibilitarem aos usuários boa usabilidade. Dessa forma, essas aplicações necessitam boa aceitação, e para isso, é extremamente importante realizar a avaliação de usabilidade da aplicação (ROCHA, 2014).

Outro fator a ser considerado neste trabalho é o fato de que com o crescimento populacional nas médias e grandes cidades, cada vez mais as pessoas têm procurado por moradia em melhores localizações de modo que essa grande procura tem demandado a necessidade da criação habitacional no modelo de condomínios. Os condomínios possuem um grande fluxo de entrada e saída de pessoas em que na maioria das vezes é difícil controlar quem acessa suas dependências. Muitas das vezes, o porteiro não consegue conhecer todas as pessoas que residem ali ou mesmo as pessoas que possuem algum vínculo com os moradores. Essa checagem muitas vezes é muito burocrática para quem deseja acessar os condomínios. Já do ponto de vista do morador, a entrada de

²³ Revista Época, abril de 2019 <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/brasil-tem-230-milhoes-de-smartphones-em-uso.html>



peças que não moram no condomínio, muitas das vezes, é muito liberal, o colocando em risco.

O Visit Card é uma aplicação que tem por finalidade o controle de acesso à condomínios residenciais ou até mesmo comerciais. Através da aplicação desenvolvida, os moradores do condomínio podem gerar convites e enviá-los para visitantes. O visitante por sua vez recebe o convite em forma de um código QR²⁴ (QR Code) através de aplicativos como Facebook, Whatsapp, e-mail e outras aplicações. Dessa maneira o acesso ao condomínio se torna prático, simples e com maior segurança para o proprietário do imóvel, pois tem um maior controle de quem acessa as dependências do condomínio.

O objetivo deste trabalho visa avaliar a usabilidade da interface do sistema Visit Card desenvolvido, usando como base as Heurísticas de Nielsen (NIELSEN, 1994), com o intuito de identificar os possíveis problemas de usabilidade e assim poder contribuir para que seja proposto melhorias de usabilidade no sistema Visit Card. Para isso, foram realizadas análise visual do sistema, análise estatística e por fim uma mineração de dados para a compreensão dos padrões de usuários. Os questionários foram aplicados aos desenvolvedores do sistema e usuários que contribuíram para o aperfeiçoamento do sistema.

2. Referencial Teórico

Nesta seção serão apresentados conceitos sobre usabilidade de software, princípios da heurística de Nielsen, e alguns conceitos de mineração de dados. Todas essas definições servirão para a compreensão e análise de resultados que será feita posteriormente.

2.1. Usabilidade em interfaces de softwares

²⁴ Código QR é um código de barras bidimensional que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera, podendo ser convertido em texto, localização ou qualquer outro código legível.



O termo usabilidade está relacionado à uma característica existente no processo de interação do usuário em relação à programas e aplicações, característica essa que deve ser desenvolvida levando-se em consideração um grupo de princípios que envolvem a interface, funcionalidades e os usuários envolvidos no processo de interação com as aplicações. Os usuários possuem pontos de vistas bem diferentes em relação às aplicações, de forma que é necessário que a usabilidade seja trabalhada para remover essas barreiras que interfiram no processo de experiência entre usuários e aplicações (NIELSEN; MOLICH, 1990).

A combinação que envolve usuário, ambiente, e tarefa, formam a essência da usabilidade, uma boa relação entre usuários e aplicações pode ser um aspecto muito positivo no processo de escolha de uma aplicação. Atualmente empresas e usuários estão preocupados com características que vão além das funcionalidades que as aplicações podem oferecer, características como produtividade e facilidade no manuseio dessas aplicações são aspectos totalmente relevantes e indispensáveis, levando-se em conta o usuário final e não somente o desenvolvedor de aplicações (OLIVEIRA; SAVOINE, 2011).

No trabalho de (NIELSEN; LORANGER, 2007) é definida a usabilidade como um aspecto extremamente importante no processo de desenvolvimento de aplicações informatizadas e web sites, de modo que a primeira experiência de um usuário em contato com a aplicação é fundamental para que ele use a aplicação continuamente.

2.2. Interface versus Interação

Segundo (PRATES; BARBOSA, 2007) a **Interação** é definida como meio ou forma em que se estabelece um canal de comunicação entre pessoas e sistemas interativos. Esse processo é constituído basicamente da troca de informações entre usuário e sistema, em dado momento um fala e o outro escuta, ou seja, o usuário realiza uma ação e o sistema interpreta, dessa maneira existe uma alternância de ações entre usuário e sistema. Tais ações podem variar desde uma simples ação de resposta de uma mensagem ou ações bem mais complexas. **Interface** é o nome dado para toda a parte de um sistema em que o usuário faz contato ao usá-lo, seja de forma passiva ou ativa. Software e hardware compõem a interface, em se tratando de hardware podem ser tanto dispositivos de entrada



como de saída. Hoje em dia pode-se notar que as interfaces mais simples englobam elementos visuais e sonoros, e a entrada de dados é realizada por meio do teclado e mouse. Outros exemplos de interfaces que estão se tornando cada vez mais presentes são as interfaces em que se pode interagir através da voz ou canetas.

2.3. Avaliação de Interfaces

De acordo com (FEIJÓ et al., 2013) o processo de avaliação de interfaces é indispensável, conforme o desenvolvimento das interfaces se tornem complexas em termos de projeto, esse processo de avaliação visa colaborar para deixar as interfaces mais agradáveis, interessantes e atrativas. Deste modo, pode-se definir a avaliação como um processo sistemático de descoberta e coleta de informações, no qual é possível obter a forma que determinados usuários ou grupos interagem com determinado produto para realizar uma determinada atividade em um determinado ambiente. Neste contexto, diversos métodos de avaliação para interfaces de aplicações têm sido analisados no desenvolvimento da interação humano-computador. O aprimoramento do estudo da usabilidade vem sendo analisada e estudada por profissionais e pesquisadores desde do início de 1990, com o ápice dos sistemas em “janelas”, com o propósito de conseguirem resultados cada vez mais adequados e satisfatórios.

No trabalho de (NIELSEN, 1994), o autor utiliza um conjunto de dez heurísticas para realizar a avaliação de interfaces. O método proposto consiste em avaliações realizadas por especialistas e esse grupo de heurísticas está entre os mais usados e adaptados por estudiosos da área de “Interação Humano-Computador”. Com base nas heurísticas propostas por (NIELSEN, 1994) a criação de métodos embasados em inspeção se tornaram possíveis. Esses métodos são de extrema importância, dado que eles podem ser usados em qualquer etapa de desenvolvimento do projeto, contribuindo para que a coleta por falhas de usabilidade sejam maximizadas. Métodos de inspeção são usados em ocasiões em que é difícil encontrar usuários, a disponibilidade do tempo para avaliação é bem limitada ou mesmo em momentos que os recursos disponibilizados sejam poucos (NIELSEN, 1994). Entretanto por serem baseados em análises realizadas por especialistas, proporcionam análises mais confiáveis e eficientes. Segundo (OLIVEIRA; SAVOINE, 2011) o propósito das heurísticas é realizar uma avaliação da



qualidade de uma interface referente à usabilidade, e deste modo identificar os problemas da interface com antecedência (NIELSEN, 1994). Tais heurísticas são concebidas por 10 princípios da usabilidade.

1. Visibilidade e status do sistema: Em um período razoável de tempo, o sistema sempre mantém o usuário informado em relação ao que está acontecendo.
2. Compatibilidade do sistema com o mundo real: O sistema mantém uma linguagem comum aos usuários, ao contrário de usar termos técnicos e específicos.
3. Controle do usuário e liberdade: O sistema fornece opções de saída de determinadas situações de maneira simples caso ocorra situações inesperadas.
4. Consistência e padrões: impedir que o usuário tenha que distinguir se determinadas ações ou situações diferentes equivalem a mesma coisa.
5. Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros: Utiliza uma linguagem simples para apresentar erros e informar como sair da situação de erro.
6. Prevenção de erros: Evitar sempre que possível que haja a ocorrência de erros.
7. Reconhecimento: Manter uma forma com que os objetos, ações e opções existentes na interface fiquem sempre visíveis.
8. Flexibilidade e eficiência de uso: Proporcionar opções que potencializam a experiência de usuários com maior experiência.
9. Estética e design minimalista: Impedir o uso de informações que não tenha relevância.
10. Ajuda e documentação: Disponibilizar informações fáceis de serem encontradas com orientação aos usuários por meio de etapas simples.

No trabalho de (NIELSEN, 1994), o autor tinha como propósito detectar os problemas de usabilidade ao longo do processo de desenvolvimento de sistemas interativos. Essa técnica de avaliação visa direcionar os avaliadores à examinarem de modo sistêmico as interfaces dos sistemas, e dessa forma identificar possíveis problemas de usabilidade. O processo de direcionamento é realizado com base em diretrizes de usabilidade comumente conhecidas como heurísticas em que tais representam recomendações para interfaces e interação (BARBOSA; SILVA, 2010).



De acordo com (ROCHA, 2014) um estudo foi realizado para identificar qual seria a quantidade ideal de participantes para avaliarem problemas de usabilidade com uso de heurísticas, o estudo sugere a participação entre três e cinco avaliadores em que tais conseguem capturar em média 75 e 95% dos problemas, visto que cada avaliador pode conseguir identificar em média 35% dos problemas. No entanto, esses resultados variam conforme o nível de experiência de cada avaliador. Para um avaliador sem experiência em usabilidade é possível identificar aproximadamente 22% dos problemas, avaliadores que são peritos em usabilidade conseguem identificar aproximadamente 41%. Apesar disso, peritos em usabilidade e especialistas em avaliar interfaces só conseguem identificar em no máximo 60% dos problemas. O indicado é que a avaliação heurística seja realizada em três etapas, são elas:

1. Etapa de preparação: é o momento em que as telas e a lista de heurísticas que serão avaliadas são selecionadas e organizadas.
2. Etapa de coleta de dados e interpretação: é o momento em que cada avaliador de maneira individual avalia cada uma das telas com a finalidade de verificar se cada uma das diretrizes está sendo empregada. Se houver alguma diretriz que está sendo violada, então o mesmo será classificado como um eventual problema na interface. Dessa forma o avaliador registra em qual tela, local, gravidade do problema, diretriz que foi violada e uma justificativa.
3. Etapa de consolidação dos resultados: depois do término de todas as avaliações é realizado uma reunião entre todos os avaliadores para que seja discutido os resultados e para que seja apresentado um relatório consolidado único.

Para a avaliação heurística existe duas principais opções que são as heurísticas genéricas e as heurísticas específicas. Em se tratando das heurísticas genéricas, elas são mais simples de entender e aplicar. Porém, alguns problemas de usabilidade podem não ser identificados. Por outro lado, as heurísticas específicas tendem a ser mais complexas, mas são capazes de identificar problemas de usabilidade referentes ao domínio de aplicação.

Após a avaliação heurística é extremamente importante realizar uma análise dos problemas que foram identificados. É necessário avaliar e categorizar as informações



coletadas com a finalidade de priorizar essas informações, para que em seguida possam ser reservados recursos para criar as possíveis soluções. Nesse contexto, é necessário realizar a estimativa da severidade dos problemas identificados, ou seja, o grau de severidade por meio de notas em aspectos pré-determinados (NIELSEN; LORANGER, 2007). Também é necessário que os participantes avaliem os problemas que foram identificados pelos outros avaliadores e ordenem as estimativas de severidade.

2.4. Mineração de dados

A mineração de dados é o processo de descobrir padrões em grandes conjuntos de dados, sendo um subcampo da área de Ciência da Computação, envolvendo métodos na interseção de aprendizado de máquina, estatística e sistemas de banco de dados (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005). O objetivo geral é extrair informações (com uso de inteligência artificial) de um conjunto de dados e transformar as informações em conhecimento para uso posterior (ALVES; LIMA, 2018). Ou seja, trata-se da descoberta de conhecimento em bancos de dados (PIATESKI; FRAWLEY, 1991). Algumas etapas são de extrema importância na mineração de dados, sendo elas, o gerenciamento de banco de dados, pré-processamento de dados, considerações de modelo e inferência, métricas de interesse, considerações de complexidade, pós-processamento de estruturas descobertas, visualização e atualização online. As principais técnicas do aprendizado de máquina para a mineração de dados são: técnicas supervisionadas, semi-supervisionadas e não-supervisionadas (LIMA et al., 2017). Sendo que esta última será usada em nosso trabalho para o agrupamento de diferentes perfis de usuários que avaliaram o Visit Card. As técnicas usadas para esse agrupamento foram os algoritmos K-means (WAGSTAFF et al., 2001) e PCA (Principal Component Analysis) (SCHOLKOPF et al., 1997).

3. Proposta

Nesta seção será apresentada uma breve descrição do sistema proposto, focando na interface do sistema, que é o foco deste trabalho. Posteriormente, será apresentado o fluxo de trabalho para a mineração de dados das análises de experiência.

3.1. Breve descrição do sistema proposto



Conforme relatado anteriormente, devido ao aumento da criminalidade os condomínios têm se tornado alvos frequentes de furtos. Uma das justificativas para isso é a facilidade em conseguir entrar nesses locais apenas se passando por alguma pessoa conhecida de algum morador ou até mesmo por pessoas que prestam algum tipo de serviço para moradores do condomínio. Pensando em minimizar essas falhas de segurança e melhorar o controle de quem acessa as dependências do condomínio, o objetivo do Visit Card é gerir todo esse controle de acesso ao condomínio.

Sendo assim, a ideia central do Visit Card é controlar quem acessa as dependências do condomínio, de modo que cada pessoa que entre na área do condomínio já tenha com antecedência a permissão de entrada. Na Figura 1 é ilustrada a arquitetura da aplicação Visit Card. Inicialmente, é possível perceber um usuário gerando um convite e enviando ao seu convidado. Posteriormente, esse convidado em posse do convite apenas apresenta o QR Code na leitora do sistema que se encontra na portaria do condomínio, feito isso, o sistema envia a informação do QR Code para o servidor, que por fim verifica se o convite apresentado pelo convidado é válido. Caso o convite seja válido o acesso é liberado para o convidado.

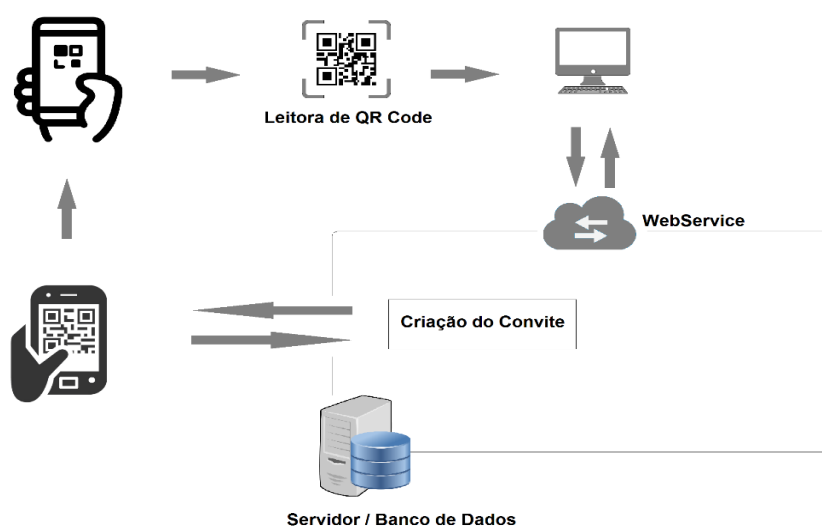


Figura 1: Arquitetura da aplicação Visit Card para a entrada de visitantes em condomínios.



Todas as pessoas que moram no local poderão liberar o acesso de familiares ou demais pessoas através do aplicativo desenvolvido. Por meio do aplicativo, cada morador vai emitir esses convites para seus convidados apresentando algumas informações básicas, tais como, “nome”, “data de validade”, “tipo do convidado” e “placa do veículo”. Dessa forma, caso o convidado possua essas informações, as mesmas são salvas em um banco de dados no servidor. O aplicativo realiza o processo de comunicação com o servidor através de um “Web Service”.

Depois de gerado o convite, o morador só necessita de compartilhar esse convite com o convidado por meio de mídias sociais. Os moradores vão acessar o condomínio utilizando seu próprio convite gerado pelo aplicativo de maneira fácil, rápida e segura. O visitante, por sua vez, recebe um convite em forma de um “QR Code” para visitar o condomínio, enviado pelo morador. Caso o visitante não possua uma das maneiras capazes de receber o “QR Code” ou código dele, o morador poderá solicitar pelo aplicativo um convite impresso para o visitante, o convite ficara disponível no sistema da portaria para ser impresso no momento em que o visitante chegar ao condomínio.

3.2. Esquema de mineração de dados

Na Figura 2 é possível perceber o modelo de fluxo de trabalho em que é realizado a mineração de dados. Inicialmente, os dados são transformados do questionário e salvos em uma tabela. A partir daí, esses dados são lidos e carregados para o fluxo de trabalho. Posteriormente, o algoritmo de aprendizado não supervisionado K-means é usado para a realização de agrupamento das respostas. Essas respostas divididas em 3 clusters, sendo que cada um desses clusters representa um grupo diferente de usuários do sistema Visit Card. Esses grupos são coloridos com as ferramentas do KNIME e posteriormente, uma redução de componentes principais é realizado com o algoritmo Principal Component Analysis (PCA), que por sua vez é vislumbrado através de um gráfico do tipo scatter plot.

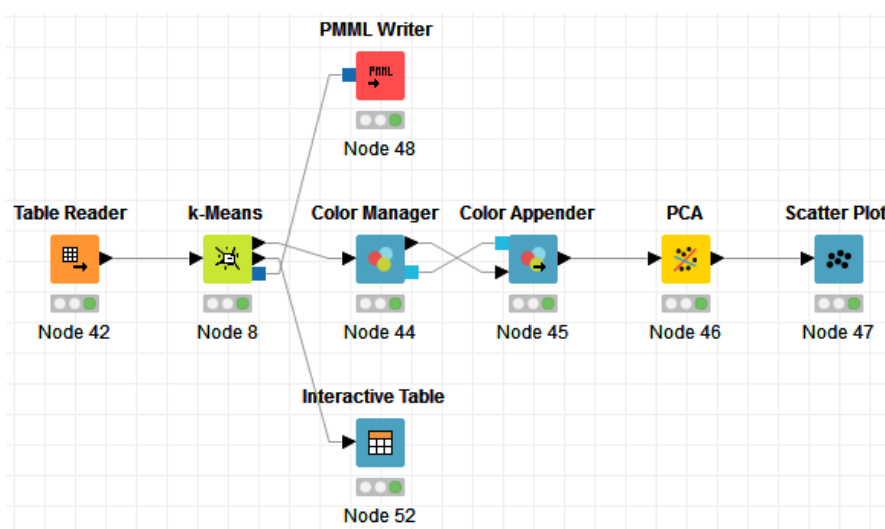


Figura 2: Parte do fluxo de trabalho proposto para a mineração de dados.

4. Materiais e Métodos

Esta seção apresentará os materiais e métodos usados para a extração dos resultados que serão detalhados e discutidos posteriormente. Primeiramente, será apresentada uma metodologia científica do trabalho. Em seguida, os materiais, ou seja, as ferramentas usadas para o desenvolvimento e extração de resultados.

4.1 Metodologia Científica

No que diz respeito à contribuição deste trabalho, podemos dizer que a pesquisa é aplicada, isso porque o conhecimento pode ser aplicado na vida real, ajudando melhorar o processo de entrada em condomínios com maior segurança. Do ponto de vista da abordagem usada neste trabalho, a mesma pode ser enquadrada como uma pesquisa quali-quantitativa, isso porque fazemos algumas análises com interpretações de natureza subjetiva, porque analisamos alguns artefatos sob o ponto de vista dos desenvolvedores, mas ao mesmo tempo buscamos quantificar esses resultados por meio de estatística.

Já em relação aos objetivos que desejamos produzir, podemos caracterizar este trabalho como uma pesquisa descritiva, pois ao final iremos traçar a nossa conclusão sob as diferentes variáveis analisadas. Por fim, a pesquisa científica também pode ser classificada de acordo com os procedimentos para a coleta de informação, neste caso



usamos uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso do nosso sistema, com o objetivo de em um momento posterior usar esses dados para a melhoria do Visit Card.

4.2. Ferramentas

Nas próximas seções serão listados os materiais e ferramentas que foram utilizados para a construção do sistema desenvolvido Visit Card. Posteriormente, serão apresentados os questionários para a avaliação do conjunto de interfaces do Visit Card, e por fim, serão apresentadas as ferramentas para a mineração de dados dos usuários.

4.2.1 Materiais usados para a construção do Visit Card

O aplicativo do Visit Card foi desenvolvido utilizando o Android Studio²⁵ versão 3.5.1 e a linguagem de programação Java. A escolha em usar o Android Studio foi em virtude das características existentes no ambiente de desenvolvimento, tais como, editor de código inteligente que oferece uma maior produtividade, editor de layout visual que permite criar layouts complexos adicionando restrições e diretrizes para qualquer tamanho de tela, sistema de construção flexível que permite compilar o mesmo projeto para diferentes dispositivos, ferramenta nativa para o desenvolvimento em Android minimizando as possibilidades de bugs, entre outras características. Na versão atual do Android Studio é possível programar tanto em linguagem Java como em Kotlin.

4.2.2. Questionários para a avaliação das heurísticas de Nielsen

Para a avaliação da interface do Visit Card usamos as heurísticas de Nielsen. Essas heurísticas foram aplicadas em duas variantes, na primeira variante foi aplicado um questionário para os desenvolvedores do Visit Card em que somente a equipe de desenvolvimento avaliou a aplicação, e a segunda variante foi a aplicação de um questionário com perguntas criadas também com base nas heurísticas de Nielsen para usuários externos, apresentado na Tabela 1.

²⁵ Android Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado para desenvolver para a plataforma Android e pode ser encontrado no site: <https://developer.android.com/studio>.



Tabela 1: Heurísticas de Nielsen para a aplicação Visit Card

Número	Requisito	Grau	%Relativa
1	Visibilidade do estado atual do sistema	42.5	85%
2	Correspondência entre o sistema/ mundo real	40.0	80%
3	Controle e liberdade para o usuário	44.5	89%
4	Consistência e padronização	43.0	86%
5	Prevenção de erros	37.5	75%
6	Reconhecimento em vez de memorização	46.0	92%
7	Flexibilidade e eficiência de uso	40.0	80%
8	Estética e design minimalista	46.5	93%
9	Ajuda para reconhecer, diagnosticar e remediar erros	46.5	93%
10	Ajuda e documentação do sistema	32.5	65%

O questionário aplicado aos usuários externos foi criado com o Google Forms²⁶. Para essa avaliação da interface do sistema foi gravado um vídeo apresentando a interação entre as telas do sistema e o vídeo foi postado no YouTube. O vídeo foi associado ao questionário para que dessa forma os usuários pudessem ver a interação entre telas do sistema e, com base nas questões disponibilizadas, avaliassem o sistema. As questões relacionadas às heurísticas de Nielsen foram adaptadas para a resposta do usuário. As questões eram fechadas e objetivas, exceto a última pergunta, onde o usuário teve a liberdade de deixar seus comentários do sistema. Nas questões objetivas, o tipo de resposta era binária: (Sim) caso o item da interface do aplicativo esteja respeitando o item da heurística avaliada e, (Não) caso contrário. Além disso foram exploradas outras 3 perguntas das quais não estão relacionadas as heurísticas de Nielsen, mas que ajudaram a avaliar o perfil dos avaliadores. As 3 perguntas são referentes à idade, à área de atuação e

²⁶ O Google Forms cria rapidamente formulários personalizados para pesquisas e questionários. O Google Forms está incluído no G Suite. <https://www.google.com/intl/pt-br/forms/about/>.



ao nível de escolaridade. Os resultados coletados no formulário registraram 32 avaliações e esses resultados foram salvos em um arquivo do tipo .csv para que os mesmos pudessem serem analisados e avaliados. As 15 perguntas feitas à estes usuários podem ser vislumbradas na Tabela 2, bem como as opções de respostas para cada pergunta.

Tabela 2: Questionário aplicado no Google Forms para usuários do Visit Card.

#	Questões	Respostas	
		Classe	
1	Qual e a sua faixa etária?	a. Abaixo de 15 anos b. Entre 15-20 anos c. Entre 21-30 anos	d. Entre 31-40 anos e. Entre 41-50 anos f. Acima de 50 anos
2	Qual e a sua área de atuação?	a. Área de Educação b. Técnica ou Engenharias c. Área da Saúde d. Ciências Naturais	e. Humanas/Sociais f. Informática/ Computação g. Outros
3	Qual se nível de escolaridade?	a. Pós-graduação b. Ensino Superior	c. Ensino médio/ Técnico d. Ensino Fundamental
#	Opções	Sim	Não
4	O sistema fornece uma boa comunicação para orientação sobre o uso do mesmo?	81.3%	18.7%
5	O sistema possui um entendimento fácil: comunicação humano-maquina?	96.9%	3.1%



6	O usuário tem liberdade de escolha em relação as opções do sistema?	100.0%	0.0%
7	O sistema usa um padrão para feedback e interações do usuário?	71.9%	28.1%
8	Quanto a exclusão, edição e inserção o sistema tem boa visibilidade desses recursos?	90.6%	9.4%
9	O usuário tem liberdade de escolha sobre a tomada de decisão ao usar o sistema?	100.0%	0.0%
10	O software é intuitivo em navegação de telas?	93.8%	6.2%
11	O idioma usado para a interação do usuário é fácil de entender?	90.6%	9.4%
12	A interface usada para o software é fácil de entender e usar?	96.9%	3.1%
13	O sistema fornece uma fácil recuperação se apresentar erros?	71.9%	28.1%
14	O sistema fornece ajuda ao usuário enquanto estiver usando?	68.8%	31.2%
15	Forneça comentários ou considerações finais.	Resposta aberta e obrigatória	

4.2.3 Ferramentas para a Estatística e Mineração de Dados

Uma nuvem de palavras em geral reúne um conjunto de palavras utilizadas em um determinado contexto, e a quantidade de conteúdos que o site apresenta em cada etiqueta é mostrado proporcionalmente pelo tamanho da fonte. Dessa forma, em uma mesma imagem é possível localizar uma determinada palavra pela frequência da



incidência de conteúdos marcados (n) com a mesma palavra. Neste trabalho será usado para a avaliação da questão Q₁₅ do questionário, uma questão aberta e obrigatória. O algoritmo de layout para posicionar palavras sem sobreposição está disponível no GitHub sob uma licença de código aberto como D3-Cloud encontrado no site Word Cloud Generator²⁷.

A outra ferramenta usada foi o Konstanz Information Miner (KNIME) Analytics Platform, é uma plataforma gratuita de análise de dados, relatórios e integração de dados. O KNIME²⁸ integra vários componentes para aprendizado de máquina e mineração de dados através de seu conceito modular de pipelining de dados. Essa ferramenta foi usada para a compreensão dos dados dos usuários e das respostas com finalidade de melhorias futuras no sistema.

5. Resultados e Discussão

Esta seção será dividida em 3 subseções para o melhor entendimento do trabalho elaborado. A primeira subseção apresenta o sistema sob uma perspectiva visual, apresentando o sistema de navegação entre telas e a interface do usuário do sistema Visit Card. A segunda subseção apresenta uma estatística dos questionários apresentados. Por fim, a última subseção apresenta um agrupamento para a compreensão dos resultados dos questionários realizada sob a perspectiva de mineração de dados.

5.1. Análise Visual

Na Figura 3 estão apresentados alguns exemplos de telas do sistema Visit Card²⁹. Na Figura 3(a) é possível observar a tela inicial de login do sistema, onde são apresentados 3 campos, sendo o primeiro para o e-mail, segundo para senha e o terceiro um “checkbox” para gravar as credenciais do usuário caso ele deseje. As Figuras 3(b),

²⁷ Também conhecido como nuvem de tags, nuvem de palavras ou nuvem de etiquetas é uma lista hierarquizada visualmente, uma forma de apresentar os itens de conteúdo de um texto <https://www.jasondavies.com/wordcloud>.

²⁸ O KNIME Analytics Platform é um aplicativo para mineração com um ambiente de desenvolvimento simples e intuitivo e o download foi feito gratuitamente do site [url{https://www.knime.com}](https://www.knime.com).

²⁹ Um vídeo do sistema de navegação entre telas funcionando pode ser encontrado no YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=gN-3f26yTO8>



3(c), 3(d), 3(e) e 3(f) ilustram o formulário de criação de convites sendo ele de 3 tipos: “Convite convencional”, “Convite impresso” e “Convite expresso”. O formulário para convite expresso possui apenas dois campos: o campo descrição em qual deve ser informado alguma informação referente ao visitante e o campo placa do veículo, caso houver. Já o formulário para criação de convite impresso e convite convencional possui os campos: nome do visitante, data de validade, um campo do tipo combo box para selecionar dentre as opções disponíveis de qual tipo de visitante se trata, e o campo para informar a placa do veículo, caso o convidado possua. Na Figura 3(f) é mostrado as opções selecionáveis para o tipo de visitante.

Na Figura 3(g) é ilustrado o menu com as opções do aplicativo. A Figura 3(h) está exemplificado uma lista de convites criados pelo morador. Na Figura 3(i) é exemplificado um convite criado com o QR Code do convite e as informações de: código do convite, nome do convidado, data de validade do convite, placa do carro do visitante e a opção para compartilhar o convite. Já a opção cancelar, volta para a opção de menu “criar convite”. A Figura 3(j) exemplifica um convite selecionado da lista de convites mostrado na Figura 3(h) contendo as informações do convite e o botão de compartilhar o convite. A Figura 3(k) ilustra a tela principal com o morador que está logado no aplicativo. Nessa tela é mostrado o convite do morador logado no aplicativo e por fim, na Figura 3(l) é ilustrado a opção de ajuda quando ela estiver selecionada no menu lateral do aplicativo.

5.2. Análise Estatística

Inicialmente, na Tabela 1 foram apresentados os resultados da avaliação do sistema, segundo os desenvolvedores do Visit Card, que pode ser visualizado para cada um dos 10 requisitos de (NIELSEN, 1994) na Figura 4. Para tanto, foi realizada uma média aritmética dos dados entre os dois desenvolvedores do aplicativo. Os melhores resultados ficaram nas questões Q_8 e Q_9 com média de 46.5 (grau) e 93% de aprovação. Por outro lado, o requisito apresentado na questão Q_{10} teve o menor desempenho com grau de 32.5 (65%) seguido da prevenção de erros com grau de 37.5 (75%). A média geral de avaliação do sistema Visit Card pelos desenvolvedores foi de 41.9 (83.8%), com variância de 18.24. As modas são os valores 46.5 e 40 (cada um apareceu 2 vezes;

$\frac{46.5+40}{2} = 43.25$). A média geométrica é de 41.67 e a mediana é de 42.75. Assim, temos uma distribuição assimétrica negativa onde, a média ($\bar{x} = 41.9$) < mediana ($\bar{x} = 42.75$) < moda ($M_0 = 43.25$), e o desvio padrão é de $\sigma = 4.271$, logo o coeficiente de assimetria é de $AS = \frac{3 \times (\bar{x} - \bar{x})}{\sigma} = -0.597$, com amplitude interquartil de 6.75, isso significa que 50% dos resultados ficaram entre (39.375 e 46.125), sendo estes resultados uma boa análise segundo os desenvolvedores para os 10 requisitos do sistema. Usando um intervalo de 95% de confiança $1.960 \sigma_{\bar{x}}$ para a média temos $41.9 \pm 2.647 (\pm 6.32\%)$.



Figura 3: Exemplos das telas do sistema Visit Card.

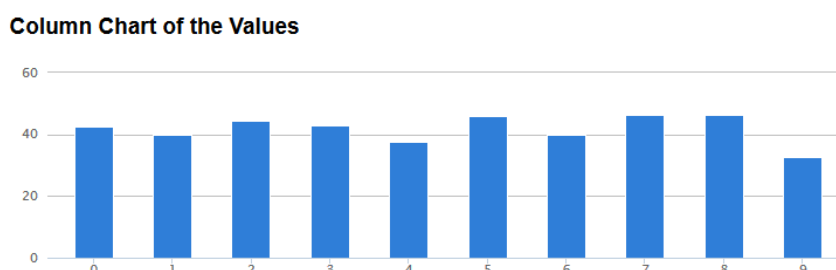
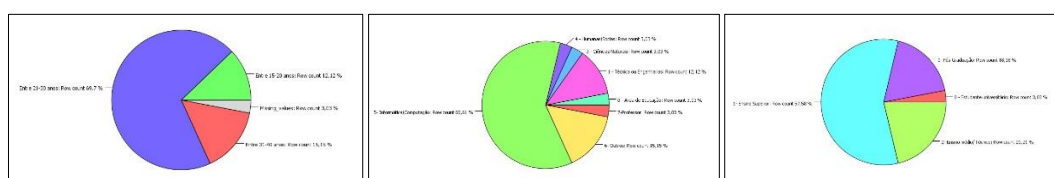


Figura 4: Distribuição dos resultados médios apresentados pelos desenvolvedores para as telas do Visit Card, segundo as heurísticas de [Nielsen 1994].



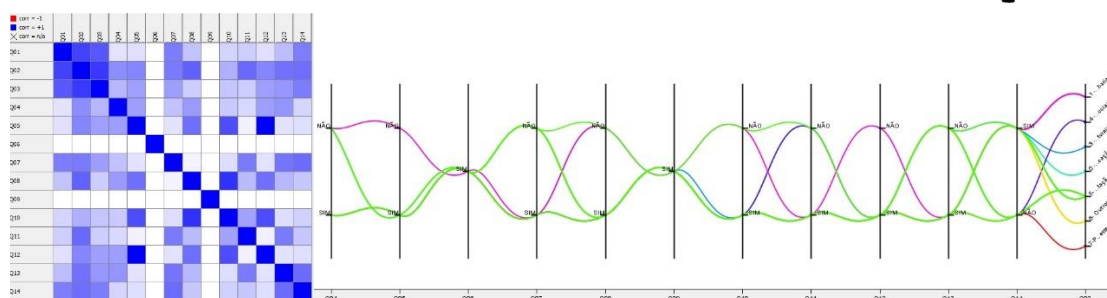
Na Figura 5 são apresentados os resultados das perguntas $\{Q_1, Q_2, Q_3\}$ do questionário aplicado pelo Google Forms. Assim, na Figura 5(a) temos os gráficos referentes às idades, sendo que 69.7% possui entre 21-30 anos, 15.15% possui entre 31-40 anos de idade e 12.12% possui entre 15-20 anos de idade. Desse total, 3.03% não quiseram responder. Conforme resultado da Figura 5(b) 60.51% são da área de Informática/Computação, 12.12% são da área Técnica/Engenharia. Os outros 27.37% são de outras áreas, o que significa que o sistema foi avaliado por uma maioria de pessoas da área de ciências exatas, especialmente da área de computação que tem o maior peso das respostas. Já na Figura 5 (c) temos que a maior parte dos entrevistados possuem ensino superior completo 57.58% e 18.18% possui pós-graduação, sendo assim, apenas 24.24% dos entrevistados ainda são estudantes. Os resultados para as questões $\{Q_4, Q_5, \dots, Q_{14}\}$ podem ser encontrados na Tabela 2, com suas respectivas respostas baseadas nas heurísticas de Nielsen.

Para uma melhor compreensão dos resultados da Tabela 1 são apresentados dois gráficos na Figura 6. Primeiramente, foi plotada uma matriz de correlação (Figura 6(a)), cujo objetivo era verificar as respostas com maior e menor correlação com as demais. Assim, vemos que as respostas das perguntas Q_6 e Q_9 apresentam grau de correlação 0.0, o que significa que neste caso, essas respostas tiveram grau de aceitação de 100% por parte dos usuários, que tratam sobre a liberdade de escolha sobre as opções e tomada de decisão do sistema.



(a) Gráfico de idades. (b) Categoria profissional. (c) Nível de escolaridade.

Figura 5: Gráficos de setores para a proporção de idades, categorias profissionais e nível de escolaridade.



(a) Matriz de correlação.

(b) Coordenadas paralelas referentes ao questionário.

Figura 6: Gráficos que representam as características dos dados.

Sendo assim, essas perguntas também foram plotadas em forma de coordenadas paralelas na Figura 6(b) para a compreensão dos valores da matriz de correlação, é possível perceber que nas questões Q₆ e Q₉ todos os valores convergiram para 1, ou seja, 100% de aceitação por parte dos usuários.

A Figura 7 apresenta a nuvem de palavras para compreensão das respostas abertas da questão Q₁₅ da Tabela 2. Assim, as palavras com maior frequência aparecem em maior tamanho do que aquelas que apareceram com menor frequência. Neste trabalho não fizemos um ETL (Extract, Transform and Load), tendo em vista que usamos um algoritmo pronto em JavaScript que não retirava as palavras que não são tão interessantes para esta visualização de dados, mas mesmo assim, é possível fazer uma análise das respostas, sendo que as palavras “Parabéns”, “Interessante”, “Facilidade”, “Intuitivo” e “Excelente” apareceram em destaque na nuvem de palavras. Isso significa que dentre as palavras mais relevantes, estas são as que apresentaram maior frequência dentro do contexto do nosso trabalho, e estas são palavras bastante positivas, o que indica que o sistema apresenta pelo menos uma interface razoável de acordo com os usuários.



5.3. Análise por Mineração de Dados

407

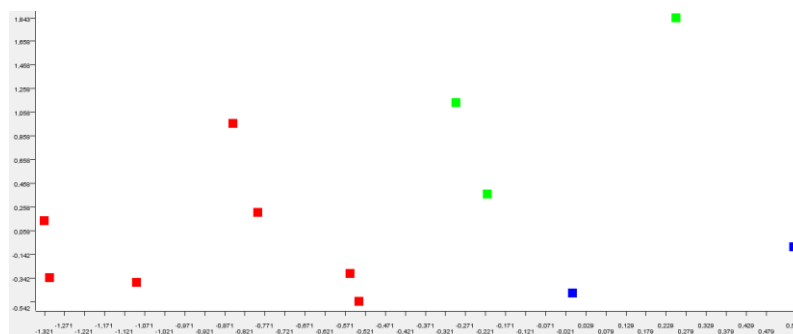


Figura 8: Scatter plot dos clusters gerados pelo k-means e após redução com o PCA no plano bidimensional.

6. Considerações Finais

Em vista da crescente utilização das tecnologias, a demanda por aplicações tem crescido consideravelmente nos últimos anos. Por sua vez, essas aplicações necessitam ter uma boa usabilidade, fácil interação e serem atraentes. Desta forma, é necessário realizar avaliações de experiência nas aplicações de modo a desenvolver aplicações com um bom índice de usabilidade.

O presente trabalho avaliou e analisou a interface da aplicação Visit Card, com o intuito de contribuir para melhorias na usabilidade da aplicação. Para isso foi gravado um vídeo com a interação entre as telas da aplicação e associado a um questionário com perguntas, seguindo as heurísticas de Nielsen, sobre a interface da aplicação. Os resultados foram avaliados qualitativamente e quantitativamente, com a finalidade de obter uma confiança mais ampliada e apurada sobre os resultados.

O presente trabalho conseguiu mostrar por meio de análise estatística e por análise por mineração de dados que os resultados da avaliação do Visit Card foram satisfatórios. Uma vez que, é possível notar que a maioria dos itens da interface do Visit Card obtiveram um bom grau de aceitação de experiência dos desenvolvedores e usuários. Além disso, foi possível identificar que o Visit Card obteve uma aceitação da aplicação por mais de 60% dos avaliadores, em meio a perfis, idades e áreas de atuação diferentes. Porém, ainda é necessário realizar melhorias na usabilidade da aplicação para que esse resultado possa atingir um grau maior de aceitação em relação à determinados



itens que não foram tão bem avaliados entre os desenvolvedores/usuários, principalmente, na questão de prevenção de erros e ajuda e documentação do sistema.

Como trabalhos futuros são sugeridos, primeiramente, o aperfeiçoamento da aplicação como um todo tanto no aplicativo Mobile quanto no sistema Web, nos itens da interface que tiveram baixa aceitação pelos avaliadores. Pretende-se ainda realizar uma nova avaliação usando testes “Alfa” e “Beta” para avaliar com mais precisão a usabilidade da aplicação.

Referências

- ALVES, F. B. , LIMA, D. A. (2018). Uso de la clasificación para el análisis y la minería de datos en la herramienta de enseñanza-aprendizaje google classroom. In **TISE Conferência Internacional sobre Informática na Educação**.
- BARBOSA, S., SILVA, B. (2010). **Interação Humano-Computador**. Elsevier Brasil.
- BONIFÁCIO, B., VIANA, D., VIEIRA, S., ARAÚJO, C., CONTE, T. (2010). Aplicando técnicas de inspeção de usabilidade para avaliar aplicações móveis. In **Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems**, p. 189–192. Brazilian Computer Society.
- FEIJÓ, V. C., GONÇALVES, B. S., GOMEZ, L. S. R. (2013). Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: utilidade, produtividade e imersão. **Design e Tecnologia**, 3(06):33.
- GOLDSCHMIDT, R. PASSOS, E. (2005). **Data mining: um guia prático**. Gulf Professional Publishing.
- LIMA, D. A., ZATI, A. F., SILVA, E. C. (2017). Análise de dados no google classroom para auxiliar na diminuição do distanciamento transacional nas disciplinas da área de Informática. In **TISE Conferência Internacional sobre Informática na Educação**.
- NIELSEN, J. (1994). **Usability Engineering**. Interactive Technologies. Elsevier Science. Nielsen.
- NIELSEN, J., LORANGER, H. (2007). **Usabilidade na Web**. Elsevier Brasil.
- NIELSEN, J., MOLICH, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. In **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**, pages 249–256. ACM.



OLIVEIRA, H. S., SAVOINE, M. M. (2011). Aplicação Do Método De Avaliação Heurística No Sistema Colaborativo Heds. *Revista Científica do ITPAC*, 4(3).

PIATESKI, G., FRAWLEY, W. (1991). **Knowledge discovery in databases**. MIT press.

PRATES, R. O., BARBOSA, S. D. J. (2007). Introdução à teoria e prática da interação humano computador fundamentada na engenharia semiótica. **Atualizações em informática**, p. 263–326.

ROCHA, L. C. (2014). **Heurísticas para avaliar a usabilidade de aplicações móveis: estudo de caso para aulas de campo em Geologia**. P. 367–378.

SCHÖLKOPF, B., SMOLA, A., MULLER, K.-R. (1997). Kernel principal component analysis. In **International conference on artificial neural networks**, p. 583–588. Springer.

WAGSTAFF, K., CARDIE, C., ROGERS, S., SCHRÖDL, S., et al. (2001). Constrained k-means clustering with background knowledge. In **Icml**, volume 1, p. 577–584.



SISTEMA DE CAPTURA DE IMAGEM DO CARTÃO DE PONTO CARTOGRÁFICO ATRAVÉS DA TECNOLOGIA OCR (*OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*)

Keilo Márcio da Silva¹, Ricardo Soares Bôaventura²

keilomarcio062014@gmail.com, Instituto de informática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – (IFTM) – Câmpus Uberlândia – MG – Brasil

ricardoboaventura@iftm.edu.br, Instituto de informática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – (IFTM) – Câmpus Uberlândia – MG – Brasil

Resumo: O objetivo do trabalho é a criação de um sistema, sendo um módulo mobile (Front-End) e um módulo desktop (Back-End), utilizado para o controle do cartão de ponto. O sistema mobile é responsável pela captura de imagem do cartão de ponto cartográfico (frente e verso) e o sistema desktop é responsável pela geração de dados das imagens capturadas, utilizando a tecnologia OCR (Optical Character Recognition) e também pelo armazenamento dos dados extraídos em uma base de dados. A criação deste sistema visa suprir a carência que muitas empresas, organizações e indústrias, as quais utilizam deste modelo de registro de pontos de forma manual.

Palavras-chave: *Front-End; Back-End; OCR (Optical Character Recognition)*

1. Introdução

Segundo Azevedo & Carvalho (2018), com o avanço da tecnologia da computação e o aumento da velocidade do uso de informações, há a necessidade de digitalização de dados e da automação de processos repetitivos. A automação de processos refere-se ao processo de adoção de mecanismos de controle capazes de operar uma atividade, antes realizada manualmente por pessoas, agora executada com intervenção mínima dessas.

A automação é um conjunto de técnicas aplicado sobre processos que visa que visa reduzir o uso de mão-de-obra; diminuindo custos e aumentando a velocidade, eficiência e eficácia dos processos, reduzindo o tempo, falhas humanas, aumentando a produtividade (LACOMBE, 2004.)



Uma das tecnologias de automação mais utilizadas OCR (*Optical Character Recognition – Reconhecimento Óptico de Caracteres*). Essa tecnologia permite reconhecer caracteres de forma inteligente extraindo esses dados de diversos tipos de documentos, sejam eles imagens, arquivos, PDF, etc. Anteriormente o propósito da tecnologia OCR era captar os dados que estavam contidos em diversos tipos de arquivos, na maioria das vezes textos com propósito de edição, ou seja, extrai-los em um documento como por exemplo Word, para que fosse feita edição dos dados (Simply blog, 2019).

De acordo com Azevedo & Caralho (2018) atualmente no mercado de trabalhos existem inúmeras ferramentas de OCR sendo utilizadas como por exemplo: gImageReader v.3.3.0 (MANI, 2017), Tesseract v.3.0 (GOOGLE, 2019a), a ABBYY FlexiCapture v.12.0 (ABBYY, 2019), Chronoscan Capture v.1.0 (CHRONOSCAN, 2017), Google Vision API - OCR (GOOGLE, 2019b).

Nos dias atuais, a tecnologia OCR é utilizada de muitas formas e com diversos intuitos, existem aplicativos, nos quais, através da câmera de seu *smartphone* é possível ler uma imagem, obtendo informações desta, como *site*, nome, endereço, facilitando muito a vida das pessoas. Ou seja, essa tecnologia permite buscar informações de uma maneira muito mais rápida e prática, otimizando o tempo.

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema que visa automatizar o registro de cartão de ponto. O sistema *mobile* é responsável pela captura de imagem do cartão de ponto cartográfico (frente e verso) e o sistema *desktop* é responsável pela geração de dados das imagens capturadas, utilizando a tecnologia OCR (*Optical Character Recognition*).

2. Detalhamento básico do funcionamento de ponto cartográfico

No Brasil ainda existem diversas instituições (empresas pequenas, fábricas e indústrias), utilizam o registro do ponto cartográfico (cartão de ponto) de forma manual por razões como: a tecnologia ainda não se encontra presente em todos seus setores, ou muitas vezes esse déficit é causado por resistência de seus diretores não adeptos a tecnologia. No cenário em que a empresa mantém o controle de ponto de forma manual, o funcionário recebe todo início de mês um cartão cartográfico com seu número de registro e com a



numeração que indica cada dia do mês atual no qual este prestador de serviço está trabalhando.

A Figura 1a apresenta um modelo de um cartão fotográfico. Na parte superior encontra-se os dados cadastrais do empregado (matrícula, nome, mês/ano, departamento, cargo, horário trabalho e observações), na parte inferior frente e verso, para cada dia da semana são dividido em três partes (ex.: manhã, tarde e a coluna para registrar horas extras). Para cada período temo o horário de entrada e o horário de saída.

Cada funcionário dirige até o local onde se encontra um equipamento que registra a hora de trabalho, pega seu cartão que sempre fica organizado em ordem alfabética e o insere no equipamento. O equipamento realiza o registro do horário (Figura 1b). Essa operação é feita pelo funcionário no mínimo 4 (quatro) vezes ao dia (entrada, saída almoço, retorno almoço, saída) após esse registro o cartão é colocado novamente no suporte.

(a)

(b)

Figura 1. Cartão Cartográfico

Fonte: [https://www.nelponto.com.br/cartao-ponto-para-relogio-ponto-cartografico.html].

No fim do mês, ou começo do mês seguinte, o funcionário responsável, recolhe os cartões, dos quais serão extraídos os horários computados de cada funcionário e lançados



no sistema o qual irá apurar as horas mensais trabalhadas por este funcionário e armazená-los em um banco de dados.

Todo esse processo demanda um vasto período de tempo, pois, concentra e responsabiliza a digitação dos dados em uma única equipe de funcionários.

3. Desenvolvimento do sistema proposto

A Figura 2 apresenta o fluxograma do Sistema Ponto proposto para o desenvolvimento. O funcionário responsável de posse de um aparelho celular, com aplicativo do Sistema Ponto instalado, capta as imagens frente e verso do cartão cartográfico, após capturar as imagens, estas são enviados através de um aplicativo para um servidor FTP o qual armazena essas imagens. Após essa etapa o sistema back-end, busca as imagens salvas no diretório e utilizando-se da tecnologia OCR faz a leitura das imagens o qual o intuito é obter informações destas imagens, que representam os horários de trabalho do funcionário, armazenado em uma base de dados.

3.1 Base de dados

A base de dados foi desenvolvida usando MySQL version 1.2.17. A base (Figura 3) permite armazenar os dados coletados da leitura do cartão cartográfico. A tabela *Funcionario* é responsável por armazenar os dados do funcionário (*cod_func*, *nome_func*, *cpf_func*, *nro_reg_func*). A tabela *Registro* é responsável por armazenar os dados de identificação do funcionários e os horários por este trabalhados (*cod_regis_ponto*, *cnpj_empregador*, *Periodo_cod_perio_trab*, *Funcionarios_cod_func*, *nom_empregador*, *atv_econ_empregador*, *cod_func*, *nom_func*, *nro_reg_fun*, *nro_ctps_func*, *funcao_func*, *loc_trab_func*, *mes_trab*, *ano_trab*, *data_trab*, *hora_inicial*, *hora_fim*, *ind_periodo*), a tabela *Periodo* armazena os períodos que a empresa exerce expediente (*cod_perio_trab*, *descr_periodo*), como por exemplo: matutino, vespertino e/ou noturno.

O trecho de código em SQL apresenta o armazenamento das informações nas tabelas do banco de dados, trechos os quais foram extraídos do código-fonte do sistema Back-end.

```
insert into funcionarios (cod_func, nome_func, cpf_func, nro_reg_func) values(1, 'Antonio Barbosa', '507.187.480-69', 101);
```



```
insert into periodo(cod_perio_trab, descr_periodo) Values(1, 'Matutino');
```

```
insert into registro(cod_regis_ponto, cnpj_employador, Período_cod_perio_trab, funcionarios_cod_func, nom_employador, atv_econ_employador,
```

```
cod_func, nom_func, nro_reg_func, nro_ctps_func, funcao_func, loc_trab_func, mes_trab, ano_trab, data_trab, hora_inicial,
```

```
hora_fim, ind_período) Values (1,'07.847.696/0001-35', 1, 1, 'Mov. Planejados SA', 'Fabric. de Moveis', 1, 'Antonio Barbosa',
```

```
'101', '5441A', 'Montador', 'Distrito 1', '11', '2019', '01/11/2019', '07:58', '12:01', 1);
```

A Figura 4 apresenta a base de dados com alguns campos que identificam um determinado funcionário e seus horários de pontos armazenados na base de dados, apresentando como as informações serão inseridas e apresentadas para a contabilização no sistema desenvolvido. Aqui pode-se afirmar que o funcionário *Antonio Barbosa* registrou seus pontos no Mês de *Novembro* do Ano de *2019*, o ponto no dia *01/11/2019* no primeiro período entre *08:01* até *12:02* e no segundo período *14:00* até *18:02* totalizando então *8 horas e 3 minutos* de trabalho.

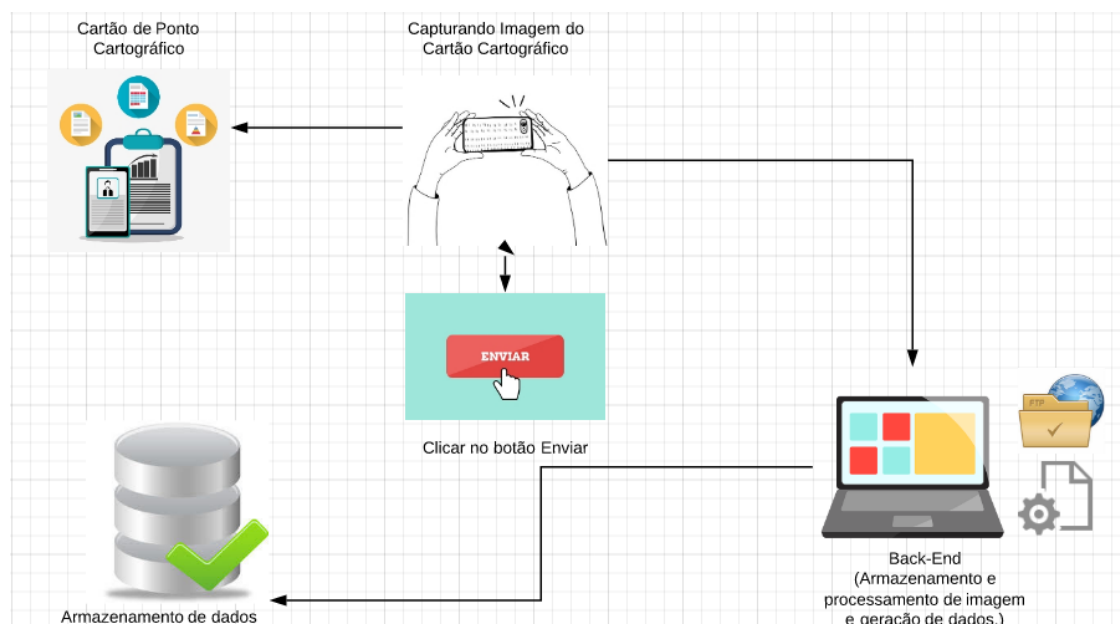


Figura 2: Fluxograma do funcionamento do sistema

Fonte: Desenvolvida pelo autor

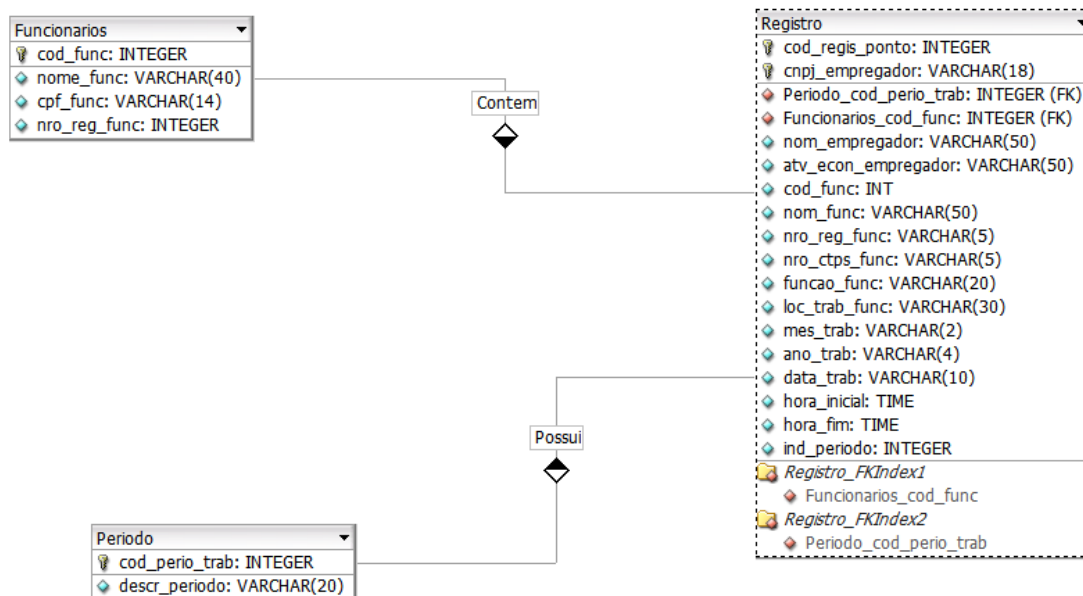


Figura 3: Estrutura do banco de dados

Fonte: Desenvolvida pelo autor

cod_func	nom_func	nro_reg_func	nro_ctps	mes_trab	ano_trab	data_trab	hora_inicial	hora_fim	ind_periodo	cod_func	nom_func	nro_reg_func	nro_ctps	mes_trab	ano_trab	data_trab	hora_inicial	hora_fim	ind_periodo
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	01/11/2019	08:01:00	12:02:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	15/11/2019	00:00:00	00:00:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	01/11/2019	14:00:00	18:02:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	16/11/2019	00:00:00	00:00:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	02/11/2019	00:00:00	00:00:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	16/11/2019	00:00:00	00:00:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	02/11/2019	00:00:00	00:00:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	17/11/2019	00:00:00	00:00:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	03/11/2019	00:00:00	00:00:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	17/11/2019	00:00:00	00:00:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	03/11/2019	00:00:00	00:00:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	18/11/2019	07:49:00	12:01:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	04/11/2019	08:03:00	12:03:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	18/11/2019	14:08:00	18:03:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	04/11/2019	14:12:00	18:03:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	19/11/2019	07:50:00	12:01:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	05/11/2019	08:05:00	12:04:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	19/11/2019	13:49:00	17:40:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	05/11/2019	14:01:00	18:01:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	20/11/2019	07:54:00	12:01:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	06/11/2019	08:20:00	12:11:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	20/11/2019	13:58:00	17:59:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	06/11/2019	14:24:00	18:01:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	21/11/2019	08:01:00	12:01:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	06/11/2019	08:05:00	12:02:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	21/11/2019	13:51:00	18:00:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	06/11/2019	14:02:00	18:01:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	22/11/2019	08:08:00	12:02:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	07/11/2019	08:00:00	12:02:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	22/11/2019	13:56:00	18:01:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	07/11/2019	14:02:00	18:01:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	23/11/2019	00:00:00	00:00:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	08/11/2019	07:58:00	12:01:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	23/11/2019	00:00:00	00:00:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	08/11/2019	14:05:00	18:01:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	24/11/2019	00:00:00	00:00:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	09/11/2019	00:00:00	00:00:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	24/11/2019	00:00:00	00:00:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	09/11/2019	00:00:00	00:00:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	25/11/2019	07:54:00	12:03:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	10/11/2019	00:00:00	00:00:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	25/11/2019	14:00:00	18:04:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	10/11/2019	00:00:00	00:00:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	26/11/2019	07:43:00	12:01:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	11/11/2019	08:04:00	12:01:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	26/11/2019	14:00:00	18:03:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	11/11/2019	13:55:00	18:01:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	27/11/2019	07:59:00	12:00:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	12/11/2019	07:49:00	12:01:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	27/11/2019	14:02:00	18:02:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	12/11/2019	14:08:00	18:03:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	28/11/2019	08:00:00	12:00:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	13/11/2019	07:50:00	12:01:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	28/11/2019	14:00:00	18:00:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	13/11/2019	13:49:00	17:40:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	29/11/2019	07:55:00	11:58:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	14/11/2019	08:04:00	12:01:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	29/11/2019	14:01:00	18:02:00	2
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	14/11/2019	13:55:00	18:01:00	2	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	30/11/2019	00:00:00	00:00:00	1
1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	15/11/2019	00:00:00	00:00:00	1	1	Antonio Barbosa	101	5441A	11	2019	30/11/2019	00:00:00	00:00:00	2

Figura 4: Dados inseridos no Banco de dados MySQL, a partir do Sistema Ponto.

Fonte: Desenvolvida pelo autor

3.2 Sistema mobile (Front-End)



O sistema mobile (*Front-End*) é responsável pela captura e o envio das imagens do cartão cartográfico para o servidor, no qual armazena as imagens dos cartões de ponto. Foi necessário a criação de um aplicativo com mobilidade rápida, sendo de simples funcionamento para o usuário. O objetivo do aplicativo é capturar uma representação digital nítida do cartão de ponto cartográfico (frente e verso) e logo em seguida encaminhá-las ao servidor.

A tecnologia *FireMonkey* (FMX) é um framework e plataforma de desenvolvimento do Delphi, estando disponíveis a partir da versão XE2, está ferramenta disponibiliza o analista criar aplicativos mobiles multiplataforma.

O *Firemonkey* utiliza a linguagem *Object Pascal*, tendo uma similaridade muito grande com os VCL do Delphi, se destacando na rapidez, praticidade e segurança na criação de dispositivos mobile (DUARTE, 2015).

A figura 5a se refere a tela do sistema *mobile*, sendo utilizada pelo usuário no momento da captura da imagem do cartão de ponto cartográfico (frente e verso), estando disponibilizada neste momento para o envio ao servidor. Já a figura 5b representa o sistema mobile a partir do momento que o sistema Back-end processar as imagens, extraindo suas informações e armazena-las na base de dados, podendo assim este usuário visualizar a contabilização do seu mês trabalhado.



(a)

(b)

Figura 5: Representação da interface do sistema mobile.

Fonte: Desenvolvida pelo autor



3.3 Sistema Back-End

Quando se trata do sistema *Back-End*, este possui uma responsabilidade maior na questão da extração, processamento e armazenamento de dados, nesta plataforma foi implementada a tecnologia OCR (*Optical Character Recognition*).

O aplicativo pesquisa na área de FTP imagens armazenadas pelo sistema mobile. De posse da imagem, o sistema extrai os dados descritos de forma clara e coesa, com auxílio da OCR, de posse dessas informações, o sistema armazena-os na base de dados.

A plataforma Microsoft teve grande destaque quando o assunto era implementações com a tecnologia OCR, utilizando para seu desenvolvimento o VB.NET, que tem uma ampla quantidade de dll's que incorporam e implementam a tecnologia OCR.

4. Conclusão

O presente estudo ressalta a importância da tecnologia OCR (*Optical Character Recognition*) na conversão de dados contidos em uma imagem ou mapa de bits, independente se forem escritos à mão, escaneados, datilografados ou impressos, tornando-os editáveis, acessíveis para que o Sistema Ponto extraia de forma clara, rápida e confiável os dados contidos no cartão de ponto cartográfico.

E ao longo do seu desenvolvimento foi possível perceber que o incremento dessa valiosa tecnologia, veio suprir, facilitar muito o dia-a-dia das empresas, organizações que se utilizam deste tipo de registro de ponto para o controle de acesso de seus prestadores de serviço.

Contudo o desenvolvimento do sistema proposto foi tecnicamente viável e de baixo custo, em se tratando de uma tecnologia com imensa eficiência e implementada em diversas dll's, que são distribuídas de forma gratuita e com vasto material de apoio.

5. Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pela força e saúde por superar as dificuldades encontradas ao longo desta caminhada.



Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Uberlândia – MG, seu corpo docente, direção, pela oportunidade de obter vastos conhecimentos, agregando muito o lado profissional e também pessoal.

Ao meu orientador Ricardo Soares Boaventura, pelo suporte, opiniões, dicas, correções, análises, paciência, em seu pouco tempo disponível, sendo muito prestativo e de extrema importância para construção deste.

Aos meus pais e familiares pelo apoio, incentivo e amor incondicional.

E a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha formação, concretização de mais esta etapa, o meu muito obrigado.

Referências bibliográficas

AZEVEDO, A. L. M. C. & CARVALHO, A. L. P. R. **Caso de uso de ferramentas de OCR para automação da inserção de informações em banco de dados** – Niterói, RJ : [s.n.], 2018.

ABBYY. **ABBYY FineReader**. ABBYY, 2018b. Disponível em: <https://www.abbyy.com/pt-br/finereader-ocr/>. Acesso em: 24 de Outubro 2019.

CHRONOSCAN CAPTURE. **Chronoscan Capture**. Chronoscan Capture, Madrid, 2017. Disponível em: <http://www.chronoscan.org/>. Acesso em: 24 de Outubro 2019.

DUARTE, William. (2015) **Delphi para Android e IOS(Desenvolvendo Aplicativos Móveis)**.

GOOGLE. **Tesseract. Google Open Source**, 2018a. Disponível em: <https://opensource.google.com/projects/tesseract> . Acesso em: 24 outubro. 2019.

GOOGLE. **Vision API - OCR**. Google Cloud, 2018b. Disponível em: <https://cloud.google.com/vision/>. Acesso em: 24 de Outubro 2019.

LACOMBE, F. J. M. **Dicionário de Administração**. São Paulo: Saraiva, 2004.

MANI, S. **gImageReader**. GitHub, 2017. Disponível em: <https://github.com/manisandro/gImageReader>. Acesso em: 24 outubro. 2019.

SIMPLY BLOG. **O que é OCR e quais os benefícios para sua empresa**.

<https://blog.simply.com.br/o-que-e-ocr-e-beneficios/>. Acesso em: 24 outubro 2019.



PARA ONDE VAI A COTA PARLAMENTAR: UMA ANÁLISE DOS GASTOS DO DINHEIRO PÚBLICO PELOS DEPUTADOS FEDERAIS

Leonam Lourenço de Lima¹; Crícia Z. F. Paixão²

¹ Pós-graduando, leonfmx@gmail.com, IFTM Campus Uberlândia Centro, Uberlândia, MG

² Professora, cricia@iftm.edu.br, IFTM Campus Uberlândia Centro, Uberlândia, MG

Resumo: Com o passar dos anos o volume de dados vem crescendo de forma acelerada. Entre os fatores que contribuíram com essa velocidade está o aumento do acesso à Internet, e através dela é possível acessar diversas fontes de dados, inclusive informações sobre os gastos públicos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise quantitativa dos dados da Cota para Exercício da Atividade Parlamentar conhecida como CEAP³⁰ dos deputados federais do Brasil referente ao mandato 55 (2015 à 2018). As perguntas de pesquisa que direcionaram o processo de análise foram: Quais os top 10 deputados que mais gastaram verba pública? Quais foram as top 10 empresas fornecedoras de serviços para os deputados, em termos de gastos no período?, entre outras análises. Como recurso tecnológico para a realização do trabalho foi utilizado o banco de dados da Microsoft (SQL Server) juntamente com a ferramenta de *Business Intelligence* Power BI. A pesquisa realizada não contemplou a análise exploratória dos dados a fim de atestar a legitimidade dos reembolsos.

Palavras-chave: Gastos Públicos; CEAP; *Business Intelligence*;

Introdução

Com a globalização e a acessibilidade da internet, o volume de dados tem crescido dia após dia, e a análise de dados vem sendo cada vez mais necessária para interpretar os dados brutos e transformá-los em informação (GLASSDOOR, 2019). Hoje possuímos acesso a quantidades de *likes* (vídeos, fotos, etc) das mídias sociais até informações de gastos governamentais por meio da internet.

³⁰ <https://www2.camara.leg.br/transparencia/cota-para-exercicio-da-atividade-parlamentar/dados-abertos-cota-parlamentar>



O acesso aos dados governamentais como despesa e receitas, foi possível a partir da Lei da Transparência (BRASIL, 2009b) que obrigou os entes da Federação (União, Estados, Municípios) a disponibilizar informações sobre a execução de despesas além de todas as receitas através de meios eletrônicos de acesso público.

Os deputados federais possuem uma Cota para Exercício da Atividade Parlamentar (CEAP) que podem receber de reembolso até R\$ 45.612,53 reais por mês com gastos referente a atividade parlamentar que inclui: passagem aérea, refeição, consultoria, serviços postais, entre outros.

Com a instabilidade econômica e o congelamento dos gastos anunciados pelo Ministério da Educação em abril/2019, gerou uma preocupação no meio acadêmico devido à insegurança se os repasses seriam realizados, contudo o governo conseguiu cumprir os repasses.

Entretanto, o atual governo já anunciou redução de gasto na educação para o próximo ano, o valor repassado ao MEC será 18% menor do que em 2019 (SALDAÑA, 2019). Se compararmos a proposta orçamentária do Instituto Federal do Triângulo Mineiro campus Uberlândia Centro entre 2019 e 2020, identificaremos uma redução de 40,369% (R\$ 2,312 milhões, R\$ 1,379 milhões respectivamente).

Isso nos faz refletir se não haveria outras áreas do governo que pudessem sofrer reajustes no orçamento. Pensando nisso, este trabalho analisará os gastos dos Deputados Federais com a Cota Parlamentar, a fim de identificar o valor gastos no último mandato, por deputado, tipo de despesa e identificar os principais fornecedores desses gastos.

Referencial Teórico

Este trabalho utiliza análise descritiva e quantitativa para o estudo dos dados, sendo as ferramentas descritivas utilizadas são os muitos tipos de gráficos e tabelas e também medidas de síntese como percentagens, índices e médias (REIS; REIS, 2002).

Sobre o estudo quantitativo, é a condução do trabalho a partir de um plano estabelecido a priori, com hipóteses claramente especificadas e variáveis



operacionalmente definidas. Preocupa-se com a medição objetiva e a quantificação dos resultados. Busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas (GODOY, 1995).

Os dados analisados são dados governamentais, sua disponibilidade foi determinada por lei. A Lei Complementar nº 131, de 27 de Maio de 2009 (BRASIL, 2009a) que acrescentou dispositivos à Lei Complementar nº 101/2000 (BRASIL, 2000) que estabelece normas de finanças públicas voltadas para responsabilidade na gestão fiscal, obrigou os entes da Federação (União, Estados, Municípios) a disponibilizar informações sobre a execução de despesas além de todas as receitas através de meios eletrônicos de acesso público.

Nesse sentido a Câmara dos Deputados disponibiliza no seu portal transparência todas as informações sobre: resultados legislativos, receitas e despesas, licitações e contratos, gastos parlamentares, recursos humanos. Dentro de gastos parlamentares há a divisão em: cota, verba de gabinete, imóveis funcionais, remuneração e viagens oficiais.

Um dos fatores que motivou a criação da Lei supracitada foi a criação do Ato da Mesa nº 43 em 21 de Maio de 2009 (BRASIL, 2009b) pelo ex-Presidente Michel Temer que na época era Presidente da Câmara dos Deputados, que instituiu a Cota para o Exercício da Atividade Parlamentar conhecida como CEAP. Essa cota é destinada a custear gastos vinculados à atividade parlamentar, que podemos resumir em: gastos para exercer o seu trabalho como Deputados.

De acordo com o Art. 2º do ato supracitado estabelece que a Cota atenderá as despesas com: **(i)** passagens aéreas; **(ii)** telefonia; **(iii)** serviços e produtos postais (vedada a aquisição de selos e a aquisição e remessa de cartões postais); **(iv)** manutenção de escritórios de apoio à atividade parlamentar; **(v)** assinaturas de publicações; **(vi)** fornecimento de alimentação do parlamentar; **(vii)** hospedagem, exceto do parlamentar no Distrito Federal; **(viii)** outras despesas como locomoção; **(ix)** combustíveis e lubrificantes (limitado a R\$ 6.000,00/mês); **(x)** serviços de segurança prestados por empresa especializada (limitado a R\$ 8.700/mês); **(xi)** contratação, para fins de apoio ao exercício do mandato parlamentar, de consultorias e trabalhos técnicos, permitidas



pesquisas socioeconômicas; **(xii)** divulgação da sua atividade parlamentar, exceto nos 120 dias anteriores à data das eleições, salvo se o Deputado não for candidato à eleição; **(xiii)** participação do parlamentar em cursos, palestras, seminários, simpósios, congressos ou eventos congêneres, realizados por instituição especializada; **(xiv)** complementação do auxílio-moradia de que trata o Ato da Mesa n. 104/88 (limitado a R\$ 1.747,00).

Há um valor máximo mensal da utilização da cota que varia de acordo com o estado que o deputado representa, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Valor máximo mensal por estado para utilização da cota parlamentar.

UF	VALOR (R\$)	UF	VALOR (R\$)	UF	VALOR (R\$)
AC	44.632,46	MA	42.151,69	RJ	35.759,97
AL	40.944,10	MG	36.092,71	RN	42.731,99
AM	43.570,12	MS	40.542,84	RO	43.672,49
AP	43.374,78	MT	39.428,03	RR	45.612,53
BA	39.010,85	PA	42.227,45	RS	40.875,90
CE	42.451,77	PB	42.032,56	SC	39.877,78
DF	30.788,66	PE	41.676,80	SE	40.139,26
ES	37.423,91	PI	40.971,77	SP	37.043,53
GO	35.507,06	PR	38.871,86	TO	39.503,61

Fonte: Câmara dos Deputados

Material e Métodos

Para produção desse artigo foi utilizado à base de dados da Cota para Exercício da Atividade Parlamentar (CEAP) fornecido pela própria câmara legislativa que está disponíveis em seu site em formatos XML, JSON, CSV e XLSX compactados para download³¹.

Optamos pelos dados na extensão XML do período de 01 de Fevereiro de 2015 até 31 de Janeiro de 2019, referente à legislatura 55 (2015 a 2018), no qual foi importado

³¹ <https://www2.camara.leg.br/transparencia/cota-para-exercicio-da-atividade-parlamentar/dados-abertos-cota-parlamentar>



para o banco de dados Microsoft SQL Server através da função OPENROWSET combinada com provedor BULK do próprio banco. Esse método permite importar um conjunto de dados para uma tabela do banco de dados.

Figura 1: Script SQL Server

```
Use IFTM
DECLARE @XML AS XML
SET @XML = (SELECT CAST(X AS VARCHAR(MAX)) FROM OPENROWSET(BULK 'C:\Users\user\Documents\IFTM1 - Artigo CEAP1 - Base de Dados2 - XML\Ano-2017.xml', SINGLE_BLOB) AS T(X));
Insert into DespesasCEAP
SELECT
  X.c.value('(/noneParlamentar)[1]', 'varchar(200)') as noneParlamentar
  ,X.c.value('(/cpf)[1]', 'varchar(18)') as cpf
  ,X.c.value('(/idDeputado)[1]', 'int') as idDeputado
  ,X.c.value('(/numeroCarteiraParlamentar)[1]', 'varchar(18)') as numeroCarteiraParlamentar
  ,X.c.value('(/legislatura)[1]', 'int') as legislatura
  ,X.c.value('(/siglaUF)[1]', 'varchar(2)') as siglaUF
  ,X.c.value('(/siglaPartido)[1]', 'varchar(10)') as siglaPartido
  ,X.c.value('(/codigoLegislatura)[1]', 'int') as codigoLegislatura
  ,X.c.value('(/numeroSubCota)[1]', 'int') as numeroSubCota
  ,X.c.value('(/descricao)[1]', 'varchar(200)') as descricao
  ,X.c.value('(/numeroEspecificacaoSubCota)[1]', 'varchar(200)') as numeroEspecificacaoSubCota
  ,X.c.value('(/descricaoEspecificacao)[1]', 'varchar(200)') as descricaoEspecificacao
  ,X.c.value('(/fornecedor)[1]', 'varchar(max)') as fornecedor
  ,X.c.value('(/cnpjCPF)[1]', 'varchar(20)') as cnpjCPF
  ,X.c.value('(/numero)[1]', 'varchar(200)') as numero
  ,X.c.value('(/tipoDocumento)[1]', 'varchar(3)') as tipoDocumento
  ,X.c.value('(/dataEmissao)[1]', 'datetime') as dataEmissao
  ,X.c.value('(/valorDocumento)[1]', 'float') as valorDocumento
  ,X.c.value('(/valorGlosa)[1]', 'float') as valorGlosa
  ,X.c.value('(/valorLiquido)[1]', 'float') as valorLiquido
  ,X.c.value('(/mes)[1]', 'int') as mes
  ,X.c.value('(/ano)[1]', 'int') as ano
  ,X.c.value('(/parcela)[1]', 'int') as parcela
  ,X.c.value('(/passageiro)[1]', 'varchar(200)') as passageiro
  ,X.c.value('(/trecho)[1]', 'varchar(200)') as trecho
  ,X.c.value('(/lote)[1]', 'float') as lote
  ,X.c.value('(/ressarcimento)[1]', 'varchar(200)') as ressarcimento
  ,X.c.value('(/restituicao)[1]', 'varchar(200)') as restituicao
  ,X.c.value('(/numeroDeputadoID)[1]', 'int') as numeroDeputadoID
  ,X.c.value('(/idDocumento)[1]', 'int') as idDocumento
FROM @XML.nodes('xml/dados/despesa') as x(c);
```

Fonte: Autoria própria

O arquivo XML fornece informações sobre:

- **Parlamentar:** nome, CPF, código do deputado, número da carteira parlamentar, legislatura, código legislatura, UF, partido;
- **Despesa:** número da subconta, descrição do gasto, número da especificação da subconta, descrição da especificação; sobre o fornecedor: nome fornecedor, CNPJ ou CPF;
- **Documento fiscal:** número documento, tipo de documento, data de emissão, valor do documento;
- **Outras informações:** valor glosado, trecho, passageiro, parcela, ressarcimento;

As características da base de dados estão apresentadas na Tabela 2, e contempla os dados do parlamentar, da despesa e do reembolso.



Tabela 2: Características dos dados

Column_name	Type
nomeParlamentar	varchar
cpf	varchar
idDeputado	int
numeroCarteiraParlamentar	varchar
legislatura	int
siglaUF	varchar
siglaPartido	varchar
codigoLegislatura	int
numeroSubCota	int
descricao	varchar
numeroEspecificacaoSubCota	varchar
descricaoEspecificacao	varchar
fornecedor	varchar
cnpjCPF	varchar
numero	varchar
tipoDocumento	varchar
dataEmissao	datetime
valorDocumento	float
valorGlosa	float
valorLiquido	float
mes	int
ano	int
parcela	int
passageiro	varchar
trecho	varchar
lote	float
ressarcimento	varchar
restituicao	varchar
numeroDeputadoID	int
idDocumento	int

Fonte: Autoria própria

Devido ao volume de categorias que se refere à coluna descrição no banco de dados, foi necessária a criação de uma tabela auxiliar conforme Tabela 3, reduzindo de 18 para 9 categorias, facilitando a melhor visualização dos dados por categorias de despesas.

Tabela 3: Tabela Auxiliar

id	descricao	categoria
1	ASSINATURA DE PUBLICAÇÕES	PUBLICIDADE E PROPAGANDA
2	COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES.	TRANSPORTE
3	CONSULTORIAS, PESQUISAS E TRABALHOS TÉCNICOS.	CURSOS E CONSULTORIA
4	DIVULGAÇÃO DA ATIVIDADE PARLAMENTAR.	PUBLICIDADE E PROPAGANDA
5	Emissão Bilhete Aéreo	TRANSPORTE
6	FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO DO PARLAMENTAR	ALIMENTAÇÃO
7	HOSPEDAGEM, EXCETO DO PARLAMENTAR NO DISTRITO FE...	HOSPEDAGEM
8	LOCAÇÃO OU FRETAMENTO DE AERONAVES	TRANSPORTE
9	LOCAÇÃO OU FRETAMENTO DE EMBARCAÇÕES	TRANSPORTE
10	LOCAÇÃO OU FRETAMENTO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES	TRANSPORTE
11	MANUTENÇÃO DE ESCRITÓRIO DE APOIO À ATIVIDADE PARL...	MANUTENÇÃO ESCRITÓRIO
12	PARTICIPAÇÃO EM CURSO, PALESTRA OU EVENTO SIMILAR	CURSOS E CONSULTORIA
13	PASSAGENS AÉREAS	TRANSPORTE
14	PASSAGENS TERRESTRES, MARÍTIMAS OU FLUVIAIS	TRANSPORTE
15	SERVIÇO DE SEGURANÇA PRESTADO POR EMPRESA ESPECI...	SEGURANÇA
16	SERVIÇO DE TÁXI, PEDÁGIO E ESTACIONAMENTO	TRANSPORTE
17	SERVIÇOS POSTAIS	SERVIÇOS POSTAIS
18	TELEFONIA	TELEFONIA

Fonte: Autoria própria

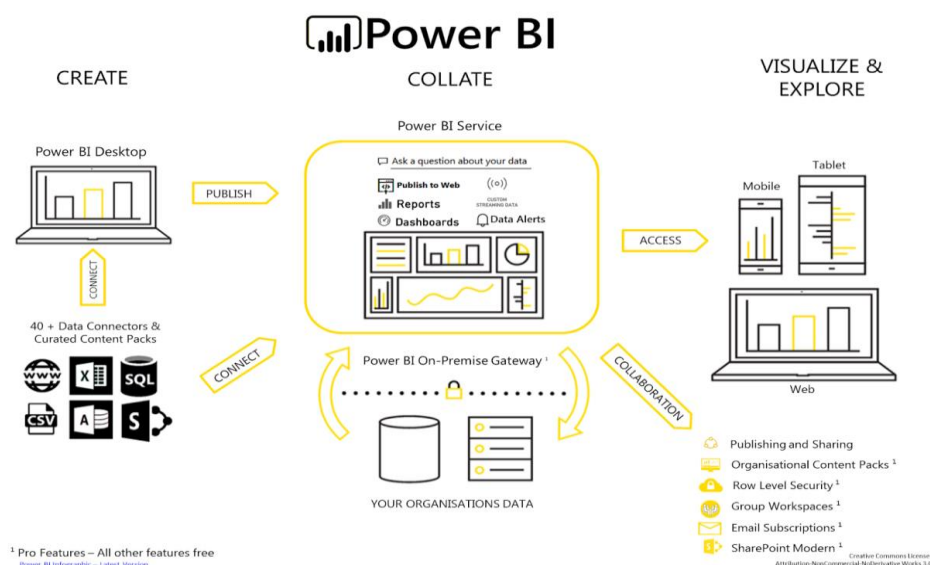


Para análise de dados utilizamos a ferramenta da Microsoft denominada Power BI. O Power BI é uma solução de *Business Intelligence* que permite o usuário conectar em várias fontes de dados, manipulá-los com o intuito de gerar informações, de forma interativa e dinâmica. É uma ferramenta que vem crescendo desde 2015 e hoje está na liderança da no quadro mágico da Gartner³².

A arquitetura do Power BI conforme Figura 2, conta com a versão desktop utilizada para criar os relatórios e *dashboards*, a versão Service baseado em SaaS (software como serviço) é uma coleção de serviços para hospedar, atualizar a base de dados de forma automática além de poder compartilhar os *dashboards* com outras pessoas.

A versão que utilizamos é a Desktop uma vez que a versão Service há necessidade de licença para utilizá-la.

Figura 2: Arquitetura PowerBI



Fonte: Power BI Community

³² É uma ferramenta de pesquisa que define pontos fortes de um segmento empresarial deixando visível os pontos fortes e fracos das empresas mais relevantes da área tecnológica.
<https://www.opservices.com.br/o-que-e-o-quadrante-magico-do-gartner/>



Resultados e Discussão

Identificamos na análise dos dados que o total de reembolsos aos deputados federais foi de R\$ 878,2 milhões de reais referente ao mandato de 2015-2018, desse valor 81% refere-se a gastos com transporte, publicidade e propaganda e manutenção escritório que somados totalizam R\$ 715,2 milhões de reais, conforme apresentado na Tabela 4. Vale ressaltar que essa verba não está incluso a remuneração do deputado como também a verba de gabinete, imóveis funcionais e viagens oficiais.

Tabela 4: Gasto Público por Categoria

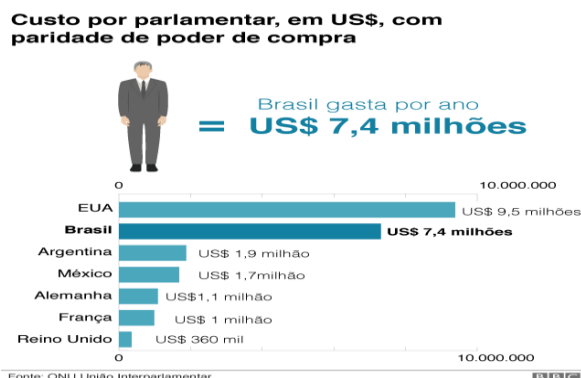
Categoria	ValorLíquido	%GT ValorLíquido
TRANSPORTE	R\$408.382.177,23	46,50%
PUBLICIDADE E PROPAGANDA	R\$212.876.764,51	24,24%
MANUTENÇÃO ESCRITÓRIO	R\$93.954.325,71	10,70%
CURSOS E CONSULTORIA	R\$86.700.078,33	9,87%
TELEFONIA	R\$41.806.161,96	4,76%
SERVIÇOS POSTAIS	R\$14.317.960,91	1,63%
HOSPEDAGEM	R\$7.986.580,34	0,91%
SEGURANÇA	R\$6.175.632,83	0,70%
ALIMENTAÇÃO	R\$6.043.538,75	0,69%
Total	R\$878.243.220,57	100,00%

Fonte: Autoria própria

Na reportagem do dia 07 de dezembro de 2018 “Segundo mais caro do mundo, Congresso brasileiro tem parlamentos demais?” Nathalia Passarinho da BBC News Brasil em Londres, explica sobre a pesquisa das Nações Unidas em conjunto com a União Interparlamentar (UIP) onde o Brasil é o segundo colocado no *rank* dos países com o maior custo por parlamentar com paridade de poder de compra conforme demonstrado na Figura 3, ficando atrás apenas dos Estados Unidos.



Figura 3: Custo por parlamentar



Do total gasto, analisamos os 10 fornecedores que mais faturaram com a Cota Parlamentar. Os fornecedores foram classificados de acordo com a categoria do gasto: transporte, serviços postais, telefonia, cursos e consultoria. Conforme a Figura 4, podemos identificar que as companhias aéreas representam 23,21% dos reembolsos, representando R\$ 203,85 milhões, sendo elas 49,92% do gasto com transporte. Para essa análise foram desprezados os fornecedores com CNPJs inválidos.

Com base nos dados, foi possível fazer o rank dos deputados que mais receberam reembolso como também os que menos receberam, durante o mandato 55 (2015-2018). A diferença entre o primeiro colocado dos maiores gastos com o décimo colocado é de R\$ 129.641,70.

Conforme demonstrado na Figura 5, liderando o rank do partido PRB o Deputado Jhonatan de Jesus, recebeu de reembolso o valor de R\$ 2,220 milhões de reais, seguido do Deputado Remídio Monai R\$ 2,192 milhões do partido PR.

Vale ressaltar que foi identificado inconsistências na base de dados, tais como: o resultado da subtração do valor do documento com a glosa difere do valor líquido, nesse sentido utilizamos apenas o valor líquido nas análises; gastos sem deputado correspondente (nome do parlamentar está como liderança do partido e o código do deputado está igual a 0); valores líquidos menores que 0.



Figura 4: Top 10 Fornecedores da Cota Parlamentar.

TOP 10 Fornecedores			
Cia Aérea - TAM Fornecedor	R\$83.839.543,88 ValorLíquido	020.128.620/0016-0 CnpjCPF	TRANSPORTE Categoria
Cia Aérea - GOL Fornecedor	R\$69.837.132,14 ValorLíquido	075.756.510/0015-9 CnpjCPF	TRANSPORTE Categoria
Cia Aérea - AZUL Fornecedor	R\$25.904.979,35 ValorLíquido	092.962.950/0016-0 CnpjCPF	TRANSPORTE Categoria
Cia Aérea - AVIANCA Fornecedor	R\$22.058.198,73 ValorLíquido	025.758.290/0014-8 CnpjCPF	TRANSPORTE Categoria
DOUGLAS CUNHA DA ... Fornecedor	R\$2.975.396,14 ValorLíquido	220.055.290/0013-0 CnpjCPF	CURSOS E CONSULTORIA Categoria
TELEFONICA BRASIL S.A. Fornecedor	R\$2.922.165,23 ValorLíquido	025.581.570/0016-2 CnpjCPF	TELEFONIA Categoria
Cia Aérea - PASSAREDO Fornecedor	R\$2.209.679,98 ValorLíquido	005.127.770/0013-5 CnpjCPF	TRANSPORTE Categoria
InCine Video Ltda - ME Fornecedor	R\$2.161.910,00 ValorLíquido	132.303.340/0010-1 CnpjCPF	PUBLICIDADE E PROPAG... Categoria
Vértice Associados Fornecedor	R\$1.594.746,83 ValorLíquido	054.434.490/0014-8 CnpjCPF	CURSOS E CONSULTORIA Categoria
TELEFÔNICA BRASIL S/... Fornecedor	R\$1.376.827,60 ValorLíquido	025.581.570/0016-2 CnpjCPF	TELEFONIA Categoria

Fonte: Autoria própria



Figura 5: Top 10 maiores gastos

Top 10 Maiores Gastos				
Imagem	nomeParlamentar	#Rank	#TotalRecebido	siglaPartido
	JHONATAN DE JESUS	1	R\$2.220.127,26	PRB
	REMÍDIO MONAI	2	R\$2.197.296,00	PR
	EDIO LOPES	3	R\$2.185.485,31	PR
	HIRAN GONÇALVES	4	R\$2.176.587,42	PP
	CARLOS ANDRADE	5	R\$2.153.687,02	PHS
	JÉSSICA SALES	6	R\$2.143.987,53	MDB
	ABEL MESQUITA JR.	7	R\$2.138.921,68	DEM
	MARIA HELENA	8	R\$2.133.787,94	MDB
	NILTON CAPIXABA	9	R\$2.097.497,44	PTB
	SILAS CÂMARA	10	R\$2.090.485,56	PRB
Total		1	R\$21.537.863,16	

Fonte: Autoria própria



Conclusão

O presente trabalho teve o objetivo de mostrar através de ferramenta de *business intelligence* utilizando banco de dados, uma análise dos gastos da Cota Parlamentar reembolsados aos nossos Deputados Federais a fim de levantar os principais responsáveis pelos gastos como também os fornecedores que faturaram com a Cota.

Em virtude dos fatos mencionados, podemos concluir que não há dúvidas que há possibilidade de enxugar os gastos com os parlamentares. Tais resultados nos mostraram que o custo é elevado e incompatível com cenário brasileiro e há oportunidade de redução de gastos principalmente quando falamos na Cota Parlamentar que totalizaram R\$ 878,2 milhões gastos no último mandato.

Fazendo um paralelo com a instituição citada no início, onde a proposta orçamentaria para o ano de 2020 é entorno de R\$ 1,379 milhões, se os parlamentares conseguissem uma redução de 10% dos gastos, teríamos disponíveis R\$ 87,82 milhões que em média R\$ 21,95 milhões ano, equivalente a 15 vezes o valor proposto para a Instituição Federal do Triângulo Mineiro Uberlândia Centro.

Ficou evidente o quando a análise de dados contribui para o levantamento de discussões baseada em números, como também estimula a busca por alternativas para resolução de problemas.

Referências

50 Best Jobs in America for 2019. Glassdoor, 2019. Disponível em: <https://www.glassdoor.com/List/Best-Jobs-in-America-LST_KQ0,20.htm>. Acesso em: 30 de nov. de 2019.

BRASIL. LEI COMPLEMENTAR Nº 101, DE 4 DE MAIO DE 2000. Brasília, DF, maio 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm>. Acesso em: 30 de nov. de 2019.

BRASIL. LEI COMPLEMENTAR Nº 131, DE 27 DE MAIO DE 2009. Brasília, DF, maio 2009a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp131.htm>. Acesso em: 30 de nov. de 2019.



BRASIL. **ATO DA MESA Nº 43, DE 21 DE MAIO DE 2009**. Brasília, DF, maio 2009b. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/2009/atodamesa-43-21-maio-2009-588364-norma-cd-mesa.html>>. Acesso em: 30 de nov. de 2019.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr., 1995.

PASSARINHO, Nathalia. **Segundo mais caro do mundo, Congresso brasileiro tem parlamentares demais?**. BBC News, São Paulo, 07 de dez. de 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-46427803>>. Acesso em: 30 de nov. de 2019.

SALDAÑA, Paulo. **Orçamento de Bolsonaro para 2020 tira metade dos recursos do MEC para pesquisa**. Folha de S.Paulo, São Paulo, 02 de set. de 2019. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2019/09/orcamento-de-bolsonaro-para-2020-tira-metade-dos-recursos-do-mec-para-pesquisa.shtml>>. Acesso em: 30 de nov. de 2019.

KARIMI, Hosein; ALAVI, Negin. **Nursing and Midwifery Studies**. Jun. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4557413/>> Acesso em: 30 nov. 2019.

Reis, E.A., Reis I.A. (2002) **Análise Descritiva de Dados. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG**. Disponível em: <<http://www.est.ufmg.br/portal/arquivos/rts/rte0202.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2019.



ANÁLISE DE CODE SMELLS EM PROJETOS CORPORATIVOS

Alan Lopes Cardoso¹, Edson Angoti Junior²

¹ Graduado em Ciência da Computação, alanlcardoso@live.com, IFTM campus Uberlândia Centro

² Mestre em Engenharia Elétrica, angoti@iftm.edu.br, IFTM campus Uberlândia Centro

Resumo: Este trabalho aborda a ciência do código limpo através de algumas de suas técnicas, tais como nomes significativos, princípios SOLID, com a finalidade de se obter um sistema robusto com poucos erros e de alta manutenibilidade. Destaca-se ainda o quanto um código ruim pode custar às empresas e diminuir drasticamente a produtividade dos desenvolvedores. Para realizar o experimento, foi utilizado um software de uma empresa privada. Após a extração e análise das métricas, chegou-se à conclusão que era necessário de alguma forma a refatoração do sistema para uma nova solução, pois a solução está em desacordo com os princípios SOLID e boas práticas de orientação à objeto.

Palavras-chave: Métricas de *Software*, Problemas de Manutenção, Princípios SOLID

Introdução

Software é um elemento essencial para o mundo moderno. Vários setores da sociedade fazem uso constante de softwares, a vida útil do software precisa ser prolongada ao máximo, com o objetivo de manter sempre otimizada a relação de custo/benefício. Portanto, de acordo com Sommerville (SOMMERVILLE, 2006), a engenharia de software é necessária para o funcionamento e manutenção dessas atividades, as quais são muito importantes para a sociedade. Os sistemas estão em constante e acelerada mudança e, diante disso, desenvolvedores se veem na obrigação de estarem aprendendo algo novo diariamente, fato que dificulta a avaliar a qualidade do código durante o seu desenvolvimento. E, vez ou outra, deixa-se passar um método com muitos parâmetros, classes que possuem mais linhas do que deveria, ou mesmo até mais acoplada, ou menos coesa em comparação às boas práticas, e essas “más práticas” são conhecidas como *code smell*.

Code Smell é um conceito estabelecido para se referir a padrões ou aspectos de um projeto que apontam deficiências no código e que futuramente podem ocasionar problemas no desenvolvimento e na manutenção, reusabilidade, testabilidade e confiabilidade do software. Vários tipos de *code smell* foram definidos na literatura (FOWLER et al., 1999) (Riel, 1996), basicamente, em cada um é examinado um contexto específico de elemento do sistema (classe ou método, por exemplo) que pode ser avaliado por suas características internas e externas.

O objetivo geral deste trabalho é utilizar os conceitos de métricas de *software* para avaliar ocorrência de *code smells* em projetos corporativos. Para tanto, foi preciso pesquisar ferramentas



que seriam necessárias para a extração das métricas de *software*, selecionar o sistema alvo para realização dos testes. Assim sendo, com as métricas coletadas, pode-se efetuar uma validação no sistema alvo e foi proposto uma solução com base no cenário observado.

Referencial Teórico

Diferentemente do senso comum, programas são lidos mais frequentemente do que eles são escritos (BECK, 2007). Constantemente programadores leem código antigo como parte do esforço para criar um *software* novo. Isso se deve, principalmente, ao atraso que o código ruim e com más práticas proporciona (MARTIN, 2009), elevando o custo de reescrita, modernização e manutenção de um sistema.

Hoje em dia, sistemas de *software* não são mais um simples programa com poucas funcionalidades, mas sim, sistemas complexos com várias funcionalidades interligadas e que estão em constante evolução. A manutenção de *software*, isto é, modificações, com a propósito de adequar a novas regras de negócio, melhoria de usabilidade e até mesmo correções de erros, em geral, ocorrem para deixar um produto completo, livre de erros, ou competitivo, conforme explica Sommerville (SOMMERVILLE, 2006).

Métricas de Código

Saber escrever código de qualidade não quer dizer que sempre deve se escrever da mesma forma. Criar um bom projeto de classes demanda tempo e muitas rodadas de revisão e feedback. Uma métrica de *software* é a medição de um produto de *software* e do processo pelo qual ele foi desenvolvido. É uma forma de se quantificar e validar os modelos e processos de um *software*, podendo ser usada para melhorar a produtividade e a qualidade do mesmo (MILLS, 1988).

Métricas de *software* podem ser classificadas em primárias ou calculadas. Métricas primárias são aquelas que podem ser observadas diretamente. São dados brutos como tamanho do código, quantidade de erros e tempo utilizado no desenvolvimento. Por outro lado, as métricas calculadas não podem ser diretamente observadas, essas são calculadas tomando como base outras métricas. Por serem combinações de valores de outras métricas coletadas, as métricas calculadas geralmente são mais importantes do que as primárias quando se deseja avaliar os processos de um *software* (MILLS, 1988).

LOC – Line of code

É uma métrica de *software* primitiva que calcula o tamanho de um programa de computador pela quantidade de linhas presentes no texto do seu código fonte (NGUYEN et al, 2007).

NC – Number of classes

Representa o número total de classes de um determinado projeto.



NOA – *Number of Attributes*

Conta o número total de atributos definidos em uma classe.

NOM – *Number of Methods*

Representa o resultado do cálculo do total de métodos em um projeto.

TCC – *Tight Class Cohesion*

Número relativo de métodos que estão diretamente conectados em relação ao acesso a atributos. Se dois métodos acessam o mesmo atributo de uma classe, eles estão diretamente conectados (BIEMAN; KANG, 1995).

Como sugere o nome, o TCC é aplicado a classes. Ele é uma métrica calculada, pois, utiliza duas métricas primárias como parâmetro, sendo elas: o número de conexões diretas (NDC), e o número máximo de possíveis conexões (NP), ou seja, no TCC é calculado a densidade das ligações. É a quantidade de ligações diretas (quantidade de métodos conectados entre si) dividida pela quantidade máxima de possíveis conexões. Conforme Batista (BATISTA, 2016), quanto maior o valor de TCC, maior é a taxa de métodos diretamente conectados e, maior é a coesão da classe.

RFC – *Response for a Class*

É a métrica de resposta de uma classe. É responsável por calcular o número de métodos que podem ser executados a partir de uma mensagem enviada a um objeto de uma classe. Se uma classe possuir um alto valor de RFC pode ser que tenha um número muito grande de métodos, e/ou pode ser uma classe bastante dependente de outra classe. Um alto valor para a medida indica que maior é a possibilidade da classe em atender as mensagens recebidas, portanto, esta métrica pode indicar baixa coesão e alto acoplamento.

CC – *Cyclomatic Complexity*

Pode ser definida como o número de caminhos linearmente independentes em um código fonte (McCABE, 1976). A complexidade ciclomática de McCabe é uma métrica primitiva, sendo usada para medir a complexidade de métodos. Geralmente um método é complexo quando ele tem muita linha de código ou quando ele tem muitos possíveis diferentes caminhos a serem executados. Veja, por exemplo, o código da figura 1.



```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println(new Conta(10, 11).fazAlgo());  
    }  
}  
  
class Conta {  
    private int valorA;  
    private int valorB;  
  
    public Conta(int valorA, int valorB) {  
        this.valorA = valorA;  
        this.valorB = valorB;  
    }  
  
    public int fazAlgo() {  
        int total = 0;  
  
        if (valorA % 2 == 0) {  
            total += valorA + valorB;  
        }  
  
        if (valorB > 10) {  
            total += valorA + valorB * 2;  
        }  
  
        return total;  
    }  
}
```

Figura 1: Exemplo de Complexidade Ciclomática

Apesar de ser um código simples, sem complexidade e aparentemente nenhuma regra de negócio lógica implementada, na figura acima pode-se identificar quatro caminhos possíveis a serem executados, sendo:

- quando as duas validações são falsas;
- quando as duas validações são verdadeiras;
- quando somente a primeira é verdadeira;
- quando somente a segunda é verdadeira.

WMC – *Weighted Methods per a Class*

WMC - *Weighted Methods per Class* é definida como o somatório da complexidade ciclomática de todos os métodos locais definidos em uma classe. É aconselhável que o valor de WMC seja o menor possível (CHIDAMBER; KEMERER, 1994).



Code Smells

O termo *code smells* é definido como um potencial problema de *design* localizado em determinada parte do código fonte de um sistema de *software* (RIEL, 1996) (FOWLER et al., 1999) (LANZA & MARINESCU, 2006). Na literatura o termo também conhecido por outros termos, tais como: anomalia de modularidade (SILVA et al., 2010), *bad smell* (FOWLER et al., 1999), *design flaws* (RATIU et al., 2004) e desarmonia de *design* (LANZA & MARINESCU, 2006). Marinescu (MARINESCU, 2004) propôs uma técnica, denominada por ele de estratégias de detecção, para identificação de *code smells* como base em métricas de código fonte. Um *code smell* é uma indicação superficial que geralmente corresponde a um problema mais profundo no sistema.

Van Emden e Moonen (VAN EMDEN E MOONEN, 2002) definem *code smells* como metáforas usadas para descrever padrões relacionados a uma projeção e desenvolvimento mal feito de um *software*, ainda segundo o autor, não é que os *code smells* não sejam permitidos, eles são, acima de tudo, pistas de que a refatoração pode trazer benefícios. Além de servir para localizar falhas e problemas na implementação e no projeto de *softwares*, a detecção de *code smells* é fundamental para que se possa identificar quando refatorar um código e quais técnicas de refatoração são as mais indicadas para o problema específico (ANICHE, 2015).

God Class

Em um bom *design* orientado a objetos, o trabalho do sistema deve tender a ser uniformemente distribuído entre as classes que o compõem. Este *code smell* refere-se às classes que tendem a realizar a maior parte do trabalho de um sistema (RIEL, 1996), sua instância usa dados de várias outras classes e delega apenas detalhes do trabalho a essas classes. Uma *God Class* tende a ser muito grande, complexa e cercada por classes de menor relevância que apenas contém dados, portanto, esse tipo de classe por sua vez pode tornar difícil a compreensão do sistema.

God Class é potencialmente prejudicial para o sistema, sua complexidade agrega diferentes responsabilidades e usa muitas outras classes para realizar sua funcionalidade em si, ferindo assim um dos princípios básicos de *design* programação orientada a objeto é que o princípio da responsabilidade, ou seja, uma classe deve ter apenas uma responsabilidade.

Data Class

Data Class corresponde a classes que não definem funcionalidade própria (FOWLER et al., 1999). A falta de métodos funcionais nessas classes pode indicar que o comportamento associado aos seus dados não estão localizados em um único lugar, o que pode ser um sinal de mau uso da orientação a objetos (LANZA & MARINESCU, 2006).



Uma instância de uma *Data Class* não possui complexidade, normalmente possui atributos e métodos de acesso que são utilizados por muitas outras classes. Além disso, essas estruturas não representam uma abstração real dos dados.

Shotgun Surgery

Em linguagem orientado a objetos, um sistema ideal é aquele que possui baixo acoplamento entre seus módulos. Em oposição a esse princípio de bom design temos o *code smell Shotgun Surgery*, que corresponde a classes cuja modificação implica muitas pequenas modificações em muitas outras classes (FOWLER et al., 1999). Essa anomalia está relacionada a um forte acoplamento entre as classes do sistema. Quando as modificações estão espalhadas, elas são difíceis de ser encontradas, por isso, é muito provável esquecer uma modificação importante, portanto, um problema na manutenção do sistema potencialmente irá ocorrer.

Long Method

Um *Long Method* trata-se de um método que tenha crescido demais (contendo muitas linhas de código), e que, por consequência, acaba centralizando todas as funcionalidades de uma classe (PADILHA et al., 2013). Ocorrências de *Long Method* são caracterizadas por métodos que contêm muitas linhas de código, número elevado de controladores de fluxo como *ifs*, *for* e *while* por exemplo, assim como uma grande quantidade de parâmetros e variáveis locais (FOWLER et al., 1999).

Duplicated Code

Considerado o *code smell* mais prejudicial. Ele tende a ser explícito ou sutil. O exemplo mais simples desse é quando uma mesma expressão ou código repetido está em dois métodos de uma mesma classe. O *Duplicated Code* fará com o que o desenvolver tenha o trabalho minimamente em dobro, ou seja, ao identificar um código duplicado, ele deverá verificar todas as dependências das chamadas dos dois métodos e no melhor dos cenários, fazer uma abstração para um método genérico que atenda a necessidade do *software*.

Feature Envy

Em programação orientação a objetos, classe é um mecanismo para manter juntos dados e as operações que processam esses dados. O *code smell Feature Envy* refere-se a métodos que parecem estar mais interessados nos dados de outras classes do que na sua própria classe (FOWLER et al., 1999). Estes métodos acessam diretamente ou através de métodos de acesso muitos dados de outras classes. Isto pode ser um sinal de que o método foi colocado no lugar errado e que deveria ser movido para outra classe (LANZA & MARINESCU, 2006). Esse é o típico segmento de código procedural, pode tornar a manutenção mais difícil.



Materiais e Métodos

O experimento realizado neste trabalho utilizou-se de um grupo de sistemas desenvolvidos por uma empresa privada situada na cidade de Uberlândia – Minas Gerais, produzidos sob a linguagem de programação Java.

Portal Corporativo

Portal Corporativo foi desenvolvido com intuito de sanar uma deficiência de comunicação interna da companhia e auxiliar no gerenciamento interno. Em sua primeira entrega o sistema possuía 320 classes que estão divididas em 5 módulos, que totalizam 23.146 linhas de código.

Portal do Servidor

Portal do Servidor foi desenvolvido com intuito de fornecer aos clientes da companhia um mecanismo de comunicação interna com seus funcionários, além de, prover aos servidores acesso aos seus respectivos contra cheques, consulta de férias, afastamentos, batidas de ponto caso haja. Outra funcionalidade de portal é o controle que órgão público possui em relação à quantidade de acesso por contracheque, comprovante anual de rendimentos, personalização de mensagem em holerite de forma, individual, grupo e por lotação e/ou local de trabalho.

Portal da Saúde

O projeto Portal da Saúde ainda está em desenvolvimento e apenas com dois clientes em fases de testes com entregas parciais, conta com as funcionalidades voltadas à área de saúde do município. Neste portal, os usuários poderão ver o resultado de exames realizados nos postos de saúde e hospitais do município, além de verificar a fila de espera para um determinado exame e agenda médica.

Coleta de Dados

Assim como o Portal Corporativo, o Portal do Servidor e Portal da Saúde utilizam as mesmas tecnologias, Java 8 com *Spring Boot*, *Thymeleaf*, *Javascript*, *HTML5*, *CSS3* entre outras. O Portal Corporativo mencionado acima foi o primeiro criado, portanto, o Portal do Servidor e do Portal Saúde foram clonados, potenciais erros e falhas no design da aplicação podem ter sido compartilhados, assim, erros em código comum, ou na arquitetura base podem prejudicar ambos na manutenibilidade dos produtos.

Antes da implantação do sistema, foi necessário a realização de testes, sendo testes funcionais, também conhecido como teste de caixa-preta. Haja vista que durante o desenvolvimento do *software* como boa prática foi adotado que toda classe de repositório



(consulta no banco de dados), e classes de serviço (responsável pela regra de negócio), tenham testes unitários.

Os testes unitários foram desenvolvidos no utilizando o *JUnit*, que é um framework desenvolvido em Java, que se baseia em testar a menor parte do código, garantindo assim, uma maior qualidade. São quarenta classes responsáveis por testar a regra de negócio e vinte e cinco para testar o repositório.

Para este trabalho, apenas dois módulos foram usados para a realização da coleta de dados, pois é, onde se encontram as regras de negócio e demais operações, totalizando 89 classes. Os demais módulos do sistema são destinados às interfaces, classes de testes e especificação das entidades, dedicados assim a itens em comum sobre os projetos acima citados.

A ferramenta Eclipse Metrics (METRICS, 2016), é um plug-in que consegue extrair diversas métricas do código durante os ciclos de compilação, tais como NOC - Linhas de Código, CC Complexidade Ciclomática, conforme pode-se observar na figura 2 e 3.

Metric	Total	Mean	Std. Dev.	Maxim...	Resource causing Max
▲ McCabe Cyclomatic Complexity (avg/max per method)		1,72	2,395	33	/governa-portalrh-neg
▲ java		2,572	3,453	33	/governa-portalrh-neg
▲ br.com.governa.portalrh.negocio.bo		2,572	3,453	33	/governa-portalrh-neg
▲ AgendamentoSalaBO.java		5,091	9,03	33	/governa-portalrh-neg
▲ AgendamentoSalaBO		5,091	9,03	33	/governa-portalrh-neg
verificaAgendamentoSala	33				
verificaHorainicio	6				
excluir	5				
atualizaListaDatas	5				
salvar	1				
excluir	1				
buscarTodos	1				
buscar	1				
buscarPorSalaOuDataInicio	1				
countBySala	1				
buscarPorServicoCopa	1				

Figura 2: Detalhes das métricas

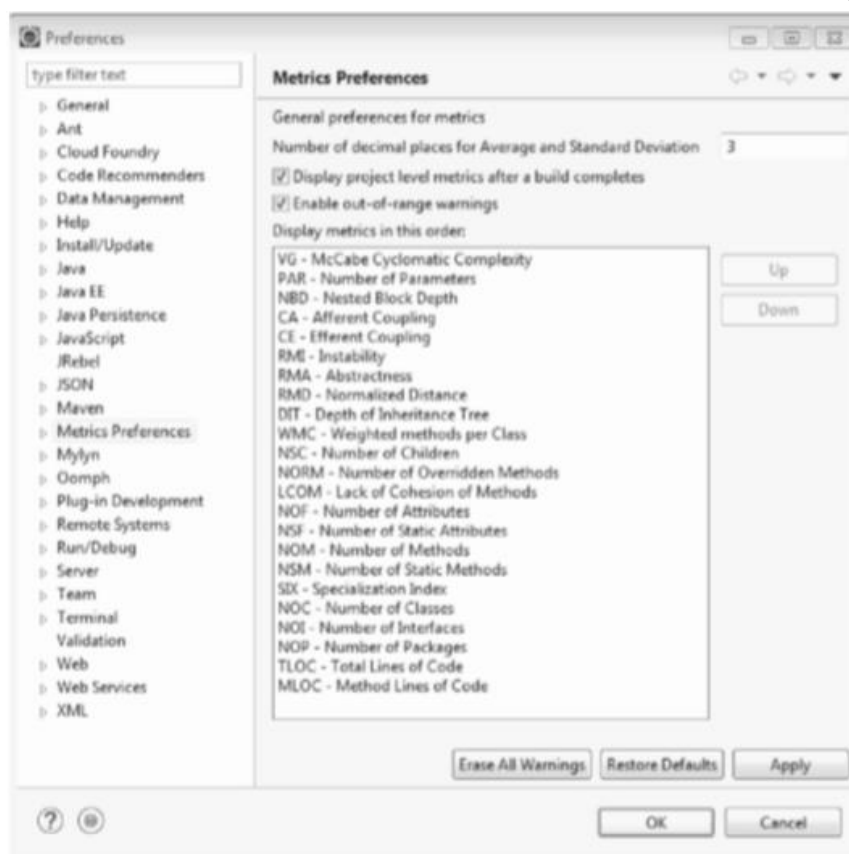


Figura 3: Métricas extraídas pelo Eclipse Metrics

Uma ferramenta essencial deste trabalho, foi o SonarQube (SONARQUBE, 2017). Tal plataforma de código aberto para inspeção contínua de qualidade de código e na figura 4.

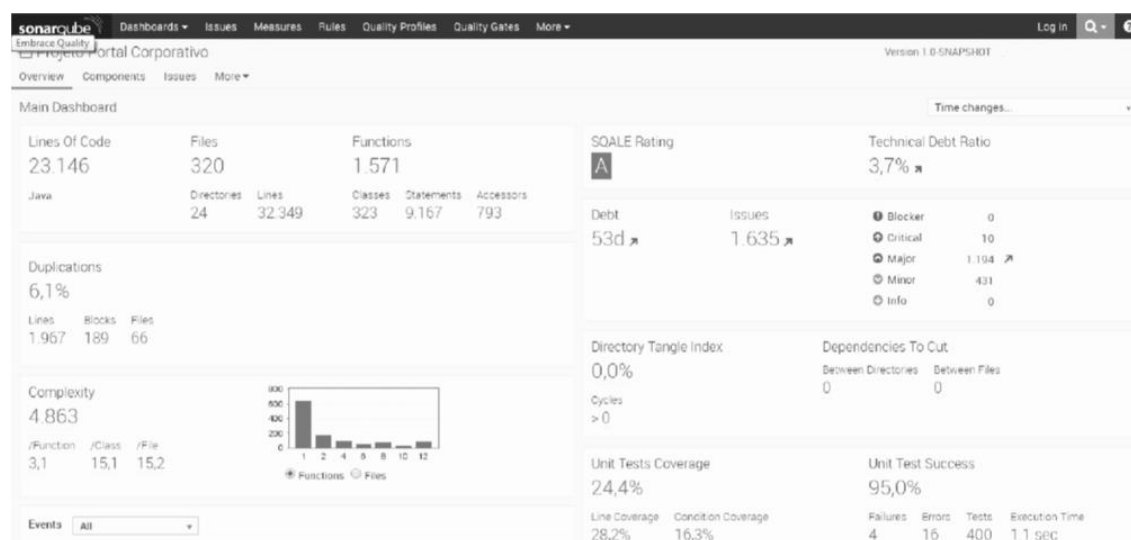


Figura 4: Dashboard do SonarQube



Por fim, também foi utilizado a CKJM (SPINELLIS, 2005) que calcula as métricas orientadas a objetos propostos por *Chidamber* e *Kemerer*. O cálculo é feito com base no processamento do *bytecode* dos arquivos compilados da linguagem Java. Para a extração dessas métricas é preciso utilizar a linha de comando diretamente, pois até o momento, ela não tem uma interface gráfica, conforme a figura 5, o diretório raiz é a pasta com *bytecode* e é passado como parâmetro a locação do arquivo CKJM.jar e o arquivo byte para análise.



Figura 5: Linha de comando para usar a ferramenta

Resultados e Discussões

Após todo o processo de extração de defeitos e métricas, foi concluído que o *code smell* mais comum foi o *Duplicated Code (DC)* juntamente com *Long Method (LM)*. Resultado já esperado, visto que a arquitetura dos projetos é semelhante, construídas de forma isolada, ou seja, não se teve a estratégia de reaproveitamento, ou compartilhamento de serviços.

Com os dados extraídos, verificou-se que os cinquenta últimos registros de abertura de incidentes, sendo essas, manifestações de clientes da companhia que utilizam os sistemas acima relatados, mencionando anormalidades no uso do mesmo. Após verificar os fatos, conclui-se que 26 dos 50 incidentes abertos, são relativos à falha de programação e/ou implantação, desses, há uma replicação de manutenção para os demais sistemas, que clonaram a arquitetura base e algumas funcionalidades, portanto, o impacto gerou foi em torno de 59 problemas abertos para os três sistemas.

Com estudo, foi possível demonstrar aos responsáveis da companhia, que determinados produtos, apesar do pouco tempo de existência, apresentavam problemas de sistemas legados, além de aumentar exponencialmente o custo de manutenção desses *softwares*, havia uma série de métricas que não estavam em acordo com os padrões de projetos, portanto, foi sugerido um novo portal, para que atender as demandas existentes, unificando os serviços e possivelmente corrigindo problemas levantados através deste trabalho. A tabela 1 apresentada abaixo, demonstra o resultado do processo de refatoração dos sistemas para um novo.



Tabela 1 - Tabela de Comparativo

Objeto	Legado	Novo
Linhas de código	aproximadamente 20.000 linhas por sistema	22.944 linhas de código
Número de classes	aproximadamente 300 por projeto	483 classes
Código de duplicidade	6,1% por projeto	5,5%
Cobertura de testes (JUnit)	24,4%	56,24%
Média de chamados	13 chamados por sistema por mês	14 bugs 18 chamados (ligações de clientes reportando alguma anomalia do sistema)
Número de Implantação	60 Transparência 14 Portal do Servidor e Corporativo 2 Portal da Saúde	2 Portal de Serviços

A figura 6 mostra através da ferramenta SonarQube a evolução em comparação a figura 4, é possível comparar que o incremento na quantidade de linhas e redução de códigos duplicados.

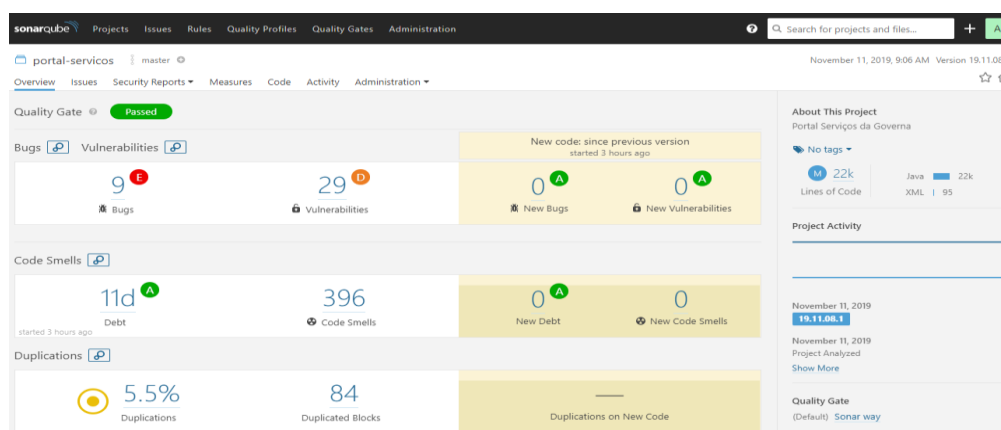


Figura 6: Dashboard do SonarQube Portal de Serviços

A figura 7 apresenta a página inicial do Portal de Serviços Online, desenvolvido no decorrer do trabalho, onde é apresentado ao usuário os módulos disponíveis.



Figura 7: Serviços fornecidos através do portal

Conforme mencionado a demanda de criação do produto exigia que o mesmo fosse parametrizável, o usuário administrador possui acesso a uma determinada página para parametrizar de acordo com suas necessidades, desde registrar o servidor de envio de e-mails para os usuários, a escolha dos módulos.

Como o novo portal, foi possível reduzir a quantidade de código repetido, e as potenciais falhas de código também foram expostas. Além disso, como o novo *software*, foi identificado como oportunidade, o lançamento de mais serviços, Ouvidoria, Protocolo e Transparência, serviços extra fornecidos a comunidade em geral.

Implantado em dois ambientes internos, sendo um de testes automatizados e testes de qualidades, além da implantação em dois clientes, por um período superior a três meses, houve o registro de 18 registros de atendimento ao novo *software*, sendo 6 para auxílio em configurações dos sistemas, 4 referente a incidentes, *bugs* que não foram possíveis ser resolvidos em primeira instância, ou seja, no primeiro contato, três incidentes resolvidos como solução de contorno e cinco solicitações de alterações, sendo duas inclusões de novas funcionalidades e três alterações em regras já existentes.

Conclusão

Sabendo-se da grande demanda existente em relação à detecção e visualização de *code smells* em projetos mineradores a partir de repositórios de código públicos ou privados, embora os *code smells* sejam bastante conhecidos e discutidos atualmente, por meio do presente trabalho, concluiu-se que é possível realizar a detecção dos mesmos em projetos de *software* através do cálculo de métricas de *software* e da aplicação de fórmulas conhecidas.

O objetivo deste trabalho era identificar se a presença de *code smells* influenciam ou não a manutenção e vida útil de um sistema, em produção com constante mudança. Apesar da baixa quantidade de sistemas analisados, em síntese, os resultados observados demonstram que o índice de manutenibilidade, a legibilidade e o tempo de manutenção são melhores que de um código convencional, quando verificado de forma recorrente a



incidência de *code smells*. Ainda conforme estudo, identifica-se que os sistemas avaliados havia tanta recorrência de mesmo código, ou seja, duplicidade, que foi preferível refazer o sistema, do que manter três outros *softwares* rodando de forma isolada, com essa decisão além do impacto financeiro, o desenvolvimento teve que refazer o produto e manter o produto anterior em funcionamento, dando assim, continuidade no processo de manutenção e evolução dos *softwares* com potenciais defeitos. No desenvolvimento do novo produto, todos os envolvidos tiveram acessos as métricas para descobrir em tempo de codificação e *commit* a presença de algum possível defeito que só seria relatado mais tarde nos testes, economizando tempo para os testes. Ao final deste trabalho observou-se que no estudo de caso que, para manter a qualidade do *software*, não necessariamente está relacionada simplesmente ao desenvolvimento e sim com todo processo de do projeto e do ciclo de vida dele. Dessa forma, a importância do código limpo é notória, e as empresas de *software* podem e devem investir em estratégias que visem o treinamento e conscientização dos seus desenvolvedores para obterem um produto de qualidade, com baixos índices de erros e alta extensibilidade.

Referências

ANICHE, Mauricio, Orientação a Objetos e SOLID para Ninjas, Projetando classes flexíveis. Casa do Código, p.119-135

Beck K. Implementation Patterns. Westford (MA): Addison Wesley; 2007

BIEMAN, James M.; KANG, Byung-Kyoo. Cohesion and reuse in an object-oriented system. In: ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. ACM, 1995. p. 259-262.

CHIDAMBER, S. R.; KEMERER, C. F. A Metrics Suite for Object Oriented Design. v. 20, n. 6, p. 476-493, 1994.

FOWLER, M. et al. Refactoring: Improving the Design of Existing Code. Addison Wesley, Boston, MA, USA, 1999

LANZA, Michele; MARINESCU, Radu. Object-oriented metrics in practice: using software metrics to characterize, evaluate, and improve the design of object-oriented systems. Springer Science & Business Media, 2007.

MCCABE. A complexity measure. IEEE Transactions on Software Engineering, v. 2, p. 308-320, 1976.

METRICS. Eclipse Metrics. Disponível em: <<https://marketplace.eclipse.org/content/eclipse-metrics#group-details>>. Acesso em: 20 de jun. de 2019.



MILLS, 1988, Software Metrics. (CMU/SEI-CM-12-1.1). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute. Disponível em: < <https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=10537>>

NGUYEN, Vu et al. A SLOC counting standard. In: COCOMO II Fórum. 2007

RIEL, A. J. Object-Oriented Design Heuristics. Addison-Wesley, Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 1996.

SOMMERVILLE, I. Software Engineering: (Update) (8th Edition) (International Computer Science). Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2006. ISBN 0321313798.

SONARQUBE. Code Quality and Security. Disponível em: <<https://www.sonarqube.org/>> Acesso em: 05 de jun de 2019.

VAN EMDEN E MOONEN (2002). Java quality assurance by detecting code smells. In Proceedings of the 9th Working Conference on Reverse Engineering.



CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE PESSOAS PARA INDICAÇÃO DE CONCESSÃO DE BENEFÍCIOS SOCIAIS

Wanderson Gomes Colatino; Crícia Zilda Felício Paixão

¹Graduado, gc.wanderson@gmail.com, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

²Doutorado, cricia@iftm.edu.br, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Resumo: Nos dias atuais, o armazenamento, manipulação e as análises de grandes volumes de dados se configura como uma tarefa importante e desafiadora para empresas e instituições governamentais. Nesse contexto, faz-se necessário o uso de técnicas de aprendizado de máquina para extração de conhecimento e automatização de processos. Considerando o cenário de grande volume de dados, o trabalho aqui apresentado considerou a aplicação de quatro métodos de classificação para predizer a classe econômica de uma pessoa tendo como base os dados do Cadastro Único do governo federal. Os resultados obtidos mostraram que é possível conseguir um percentual médio de 91,7% de acerto com dois dos algoritmos avaliados nos experimentos.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Métodos de Classificação; Cadastro Único.

Introdução

As organizações estão produzindo atualmente um volume de dados cada vez maior através de sistemas Web, mídias sociais, entre outros, que passam de dimensões de petabytes diários [White 2010]. Em termos computacionais, o armazenamento, manipulação e as análises do grande volume de dados, se tornou uma tarefa importante e desafiadora para as empresas e instituições governamentais.

Com a necessidade das organizações em se destacar no mundo dos negócios, nota-se que qualidade da informação é um dos alicerces para maior competitividade e, consequentemente, sua sobrevivência no mercado. Percebe-se também uma preocupação das áreas de Gestão de Sistemas pela qualidade da informação, pois as bases de dados crescem de forma desordenada e o acesso às mesmas vem sendo feito com maior



frequência por gestores e usuários responsáveis por tomada de decisões [Goldman 2012].

Nesse cenário, cresce o interesse e a utilização de tecnologias para processamento e armazenamento dos dados, e para entender e descobrir informações nessas bases surge então a mineração dos dados, que são processos que exploram e analisam grandes volumes de dados buscando padrões, previsões, erros, associações entre outras. Normalmente está associada à aprendizagem de máquina, que é uma área da inteligência artificial que desenvolve algoritmos capazes de fazer com que o computador aprenda com o passado, usando dados de bases históricas [SAS 2019].

Objetivos e Desafios

Considerando a base de dados de Cadastro Único para programas sociais do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDSA) do governo federal, tem-se um grande volume de dados, cerca de 27 milhões de famílias, onde algoritmos de aprendizagem de máquina poderiam auxiliar no processo de tomada de decisão. Os dados dessa base são utilizados por mais de 20 programas sociais.

Assim, o estudo proposto por esse trabalho tem como objetivo geral verificar a aplicação de algoritmos de mineração de dados para determinar a classe econômica de um cidadão que faz parte da base de cadastro único do governo federal. Para essa tarefa, foram realizados experimentos em dados selecionados da base do ano de 2017 procurando responder a seguinte pergunta de pesquisa:

- As técnicas de classificação conseguem predizer de maneira acurada a classe econômica de um cidadão através de seus dados socioeconômicos?

Como objetivos específicos do trabalho tem-se:

- Analisar as informações disponíveis na base de dados do cadastro único do governo federal;



- Selecionar as informações sócio econômicas que podem ser utilizadas para a predição da classe econômica;
- Comparar a acurácia e o tempo de execução de algoritmos de predição existentes na literatura.

Os resultados encontrados mostraram que é possível conseguir uma acurácia média de até 91,7 % utilizando os algoritmos tradicionais de classificação como método de predição. Os modelos de predição podem ser aprimorados e incorporados em sistemas para fazer a classificação automática de pessoas para concessão de benefícios sociais. O estudo de caso pode ainda servir para aplicações semelhantes no ambiente corporativo.

Contribuições

Este trabalho apresenta as seguintes contribuições principais:

- Análise descritiva dos dados de cadastro único de pessoas do governo federal, ano base 2017;
- Descrição como é feita a preparação dos dados para aplicação de técnicas de predição;
- Aplicação dos algoritmos de classificação do WEKA na base de dados tratada do Cadastro Único e análise dos resultados.

Organização do Artigo

Este artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta o referencial teórico utilizado para o desenvolvimento do trabalho e na seção 3 são descritos alguns trabalhos relacionados com o tema escolhido. Na Seção 4, é apresentada a metodologia e ferramentas utilizadas para preparação da base de dados e aplicação de modelos de predição. A Seção 5 contempla a apresentação dos resultados e discussões e



a Seção 6, traz a conclusão dos resultados obtidos e direcionamentos para trabalhos futuros.

Referencial Teórico

No referencial teórico foi considerado a descrição da Base de Cadastro Único do governo federal, o Esquema Estrela (Star Scheme) usado na estruturação da base de dados e a ferramenta Weka.

Base Cadastro Único – Governo Federal

Um instrumento de identificação e caracterização socioeconômica das famílias brasileiras de baixa renda, o Cadastro Único é utilizado como base de dados nas políticas de Programas Sociais do Governo Federal que são designadas a esse público.

Através de sua base de dados, tem a possibilidade de identificar quem são, onde estão e quais são as principais características, necessidades e potencialidades da parcela mais pobre e vulnerável da população. Na Figura 1 estão representados os objetivos específicos do governo para a base de dados Cadastro Único.

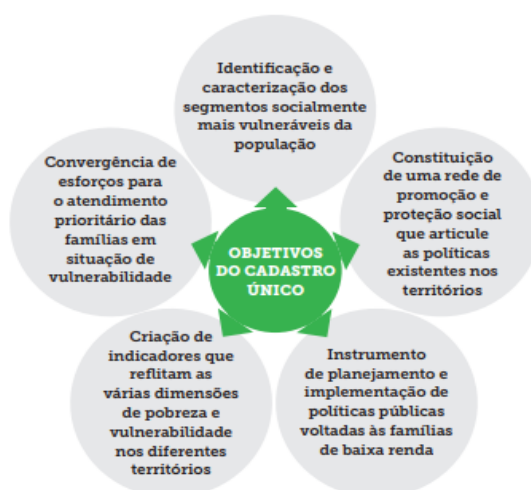


Figura 1: Objetivo do Cadastro Único

Fonte: Departamento do Cadastro Único (Decau)/Senarc/MDS



Entre os programas sociais que utilizam os dados do Cadastro Único estão [Cadastro Único 2015]:

- **Programa Bolsa Família (PBF):** Programa de transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.
- **Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE):** Regulamentada pela Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010 e pelo Decreto nº 7.583, de 13 de outubro de 2011, é caracterizada por descontos incidentes sobre a tarifa aplicável à classe residencial das distribuidoras de energia elétrica.
- **Benefício de Prestação Continuada (BPC):** Benefício criado pela Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS), Lei 8.742 de 7 de dezembro de 1993, seu objetivo principal é amparar pessoas à margem da sociedade e que não podem prover seu sustento.
- **Minha Casa Minha Vida:** Programa de habitação federal do Brasil lançado em março de 2009 pelo Governo Lula. O PMCMV subsidia a aquisição da casa ou apartamento próprio para famílias com renda até 1,8 mil reais e facilita as condições de acesso ao imóvel para famílias com renda até de 9 mil.
- **Isenção de taxa de inscrição em concursos públicos:** Programa de isenção em inscrições para pessoas inscritas no Cadastro Único, membro de família com renda mensal até meio salário mínimo por pessoa ou com renda total de até três salários mínimos.
- **Aposentadoria para pessoa de baixa renda (Facultativo de Baixa Renda):** Designado para pessoas que se dediquem exclusivamente ao trabalho doméstico na própria residência (donas e donos de casa) e que pertençam a uma família com renda mensal de até dois salários mínimos. Essas pessoas não podem ter renda própria, e os dados no Cadastro Único devem estar.
- **Programa Bolsa Verde:** Possui como principal objetivo promover a inclusão social de populações em situação de extrema pobreza, aliando a transferência de renda às atividades de conservação ambiental.
- **Programa de Fomento e Assistência Técnica às Atividades Produtivas Rurais:** Destina-se às famílias em situação de extrema pobreza ou de pobreza,



inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal e que exerçam atividades, de agricultores familiares, silvicultores, aquicultores, extrativistas e pescadores, que se enquadrem nas disposições da Lei nº. 11.326, de 24 de julho de 2006; ou pertençam a comunidades tradicionais e povos indígenas.

- **Programa Cisternas:** O Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e outras Tecnologias Sociais (Programa Cisternas), financiado pelo MDS desde 2003 (acesse e conheça a legislação [CGR1] instituído pela Lei Nº 12.873/2013 e regulamentado pelo Decreto Nº 8.038/2013) , tem como objetivo a promoção do acesso à água para o consumo humano e para a produção de alimentos por meio da implementação de tecnologias sociais simples e de baixo custo.
- **Programa Nacional de Reforma Agrária:** Busca melhorar a distribuição da terra, para atender os princípios de justiça social, desenvolvimento rural sustentável e aumento de produção.

Esquema Estrela (Star Scheme)

Star Schema [The Kimball Group. et All 2019], é um conceito de modelo dimensional para estruturação de banco de dados de Data Warehouse, foi idealizado por Ralph Kimball, um tipo bancos de dados multidimensionais, conhecidos como cubos de processamento analítico online (OLAP). Os Star Schema caracteristicamente consistem em tabelas de fatos vinculadas a tabelas de dimensão associadas por meio de relacionamentos de chave primária / externa. Os cubos OLAP podem ter conteúdo equivalente a, ou mais frequentemente, derivados de um esquema em estrela relacional.

WEKA

Definido como uma coleção de algoritmos de aprendizado de máquina para tarefas de mineração de dados, que contém ferramentas para preparação de dados, classificação, regressão, agrupamento, mineração de regras de associação e visualização, que foi financiado pelo governo da Nova Zelândia de 1993 até recentemente. Inicialmente o

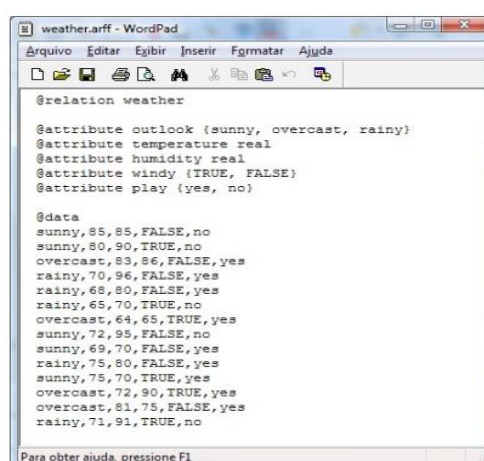


projeto do Weka focou no desenvolvimento da interface e infraestrutura da bancada de trabalho. A maioria da implementação foi feita em C, com alguma avaliação rotinas escritas em Prolog, e a interface de usuário produzida reconheceu a longevidade e a ampla adoção do WEKA [Mark Hal 2009].

Esquemas de aprendizagem juntos para um estudo comparativo de uma coleção de conjuntos de dados foi assustador na melhor das hipóteses. Foi imaginado que o WEKA não só forneceria uma caixa de ferramentas de aprendizagem algoritmos, mas também uma estrutura dentro da qual pesquisadores poderia implementar novos algoritmos sem ter que se preocupar com infraestrutura de suporte para manipulação de dados e avaliação do esquema.

Atualmente, o WEKA é reconhecido como um sistema de referência mineração de dados e aprendizado de máquina. Alcançou aceitação generalizada no meio acadêmico e nos círculos de negócios, e se tornou uma ferramenta amplamente usada para mineração de dados pesquisa. Não conseguiria todo esse sucesso, se o sistema não tivesse sido criado como software livre. Dando aos usuários acesso gratuito à fonte código permitiu que uma comunidade próspera desenvolvesse e facilitasse a criação de muitos projetos que incorporam ou estender o WEKA.

Os principais formatos de arquivos processados no WEKA são CSV e o ARFF que é o padrão para estruturar as bases de dados manipuladas pela Weka.



```
@relation weather
@attribute outlook {sunny, overcast, rainy}
@attribute temperature real
@attribute humidity real
@attribute windy {TRUE, FALSE}
@attribute play {yes, no}

@data
sunny,85,85,FALSE,no
sunny,80,90,TRUE,no
overcast,83,86,FALSE,yes
rainy,70,96,FALSE,yes
rainy,68,80,FALSE,yes
rainy,65,70,TRUE,no
overcast,64,65,TRUE,yes
sunny,72,95,FALSE,no
sunny,69,70,FALSE,yes
rainy,75,80,FALSE,yes
sunny,75,70,TRUE,yes
overcast,72,90,TRUE,yes
overcast,81,75,FALSE,yes
rainy,71,91,TRUE,no
```

Figura 2: Estrutura do arquivo ARFF.



A Figura 2 corresponde a um arquivo texto contendo um conjunto de registros, precedido por um pequeno cabeçalho.

O WEKA possui três tarefas contendo vários algoritmos, clusterização, associação e o de classificação, que será utilizado e demonstrado seus resultados após sua aplicação.

Classificação: O processo de encontrar um modelo que escreve e distingue classes de dados ou conceitos refere-se como sendo a tarefa de classificação, sendo que os modelos são provenientes com princípio nas análises de coleções de dados, tituladas de conjuntos de treinamentos, os quais constituem a objetos de dados, onde os rótulos de classes são conhecidos. Esses modelos serão usados para prever o rótulo de classe de objetos para os quais o rótulo de classe é desconhecido. Os modelos derivados podem ser representados como: árvore de decisão, regras de classificação, funções matemáticas, redes neurais [C. Evandro et All 2012].

Uma maneira de contextualizar como é a aplicabilidade de uma tarefa de classificação é o exemplo de uma seguradora de veículos (Figura 3), que tendo a informação do sexo, Idade e acidentes pode-se prever se em qual faixa de idade e pessoas de qual sexo se envolve mais em acidentes.

Sexo	Idade	Acidente
F	45	Não
M	25	Sim
F	18	Não
F	32	Não
M	37	Não
M	18	Sim

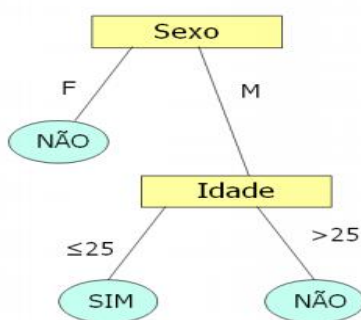


Figura 3: Resultado da classificação, a partir dos dados da seguradora.

Conforme a árvore de decisão da Figura 3 pode-se verificar as seguintes regras:

Regra 1: Sexo feminino: “não se envolve em acidente”.

Regra 2: Sexo masculino e idade superior a 25 anos: “não se envolve em acidente”.

Regra 3: Sexo masculino e idade igual ou inferior a 25 anos: “se envolve em acidente”

Material e Métodos

Nesta seção, serão apresentadas todas as ferramentas e fluxos para aplicar os modelos de classificação na base de dados do Cadastro Único do Governo Federal, com a finalidade de analisar os resultados obtidos na fase de aplicação do WEKA.

Descrição da Base de dados

- **Arquivo:** baseAamostraPessoa201712-20180411-145946.
- **Tamanho:** 1,70 GB.
- **Tipo de arquivo:** Arquivo de Valores Separados por ponto e vírgula (.csv).
- **Quantidade de registros:** 14562354
- **Ano:** 2017



- **Link:** <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/portal/index.php?grupo=212>

Para a realização dos experimentos foram considerados os dados do Cadastro Único do ano de 2017 disponíveis no site do MDS. A base selecionada possui 14.562.354 de pessoas. Os atributos que foram considerados fazem parte das informações das pessoas cadastradas, são eles:

- UF: Estado em que a pessoa mora.
- CD_IBGE: Código IBGE do Município.
- MUNICIPIO: Município em que a pessoa mora;
- ID_FAMILIA: Código da família no Cadastro Único.
- ID_PESSOA: Código de cadastro da pessoa vinculada a família.
- COD_RACA: Código da cor ou raça da pessoa cadastrada.
- RACA: Descrição da cor ou raça da pessoa cadastrada.
- TRABALHOU_12_MESES_MEMB : Pessoa com trabalho remunerado em algum período nos último 12 meses.
- SEXO: Sexo da pessoa.
- IDADE: Idade da pessoa.
- FAIXA_ETARIA: Faixa etária da pessoa.
- LER_ESCREVER: Se sabe ler e escrever.
- IND_FREQUENTA_ESCOLA: Qual o grau de escolaridade da pessoa.
- DES_AGRICULTURA_TRAB_MEMB: Se trabalhou com agricultura.
- VAL_RENDA_BRUTA_12_MESES_MEMB: Valor de remuneração bruta nos últimos 12 meses.
- VAR_RENDA: Valor da renda mensal da pessoa calculada à partir da renda bruta dos últimos 12 meses.

Coleta e limpeza de dados



Antes de aplicar os modelos de classificação na base de dados do cadastro único do governo federal utilizando o WEKA, foram executadas alguns passos, e neles realizada toda a limpeza e padronização dos dados, para isso foi importada a base baixada do site do cadastro único para um banco de dados SQL SERVER, utilizada a ferramenta SSDT (SQL Server Data Tools) da MICROSOFT para realização da importação, e o banco de dados Sql Server 2016 para armazenamento, utilizando o modelo Star Schema.

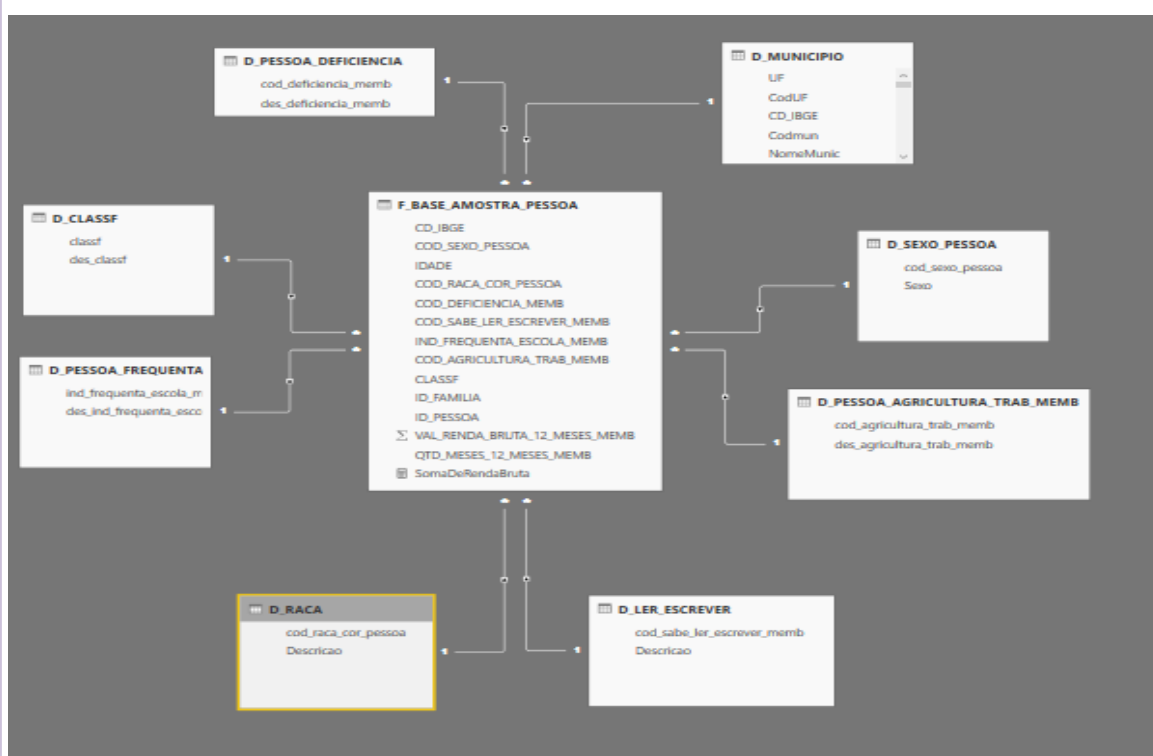


Figura 4: Tabelas Criadas no banco de dados Sql Server com o conceito Star Schema.

Pode-se observar na **Figura 4**, que foram estruturadas e carregadas as tabelas no conceito Star Schema, no centro está a tabela fato, contendo a base de dados das pessoas, e ao redor estão as tabelas dimensões contendo as características. Para execução das cargas foi utilizada a ferramenta SSIS (SQL Server Integration Services) uma plataforma para criar integração de dados em nível corporativo e soluções de transformações de dados [Marco Garcia 2019].

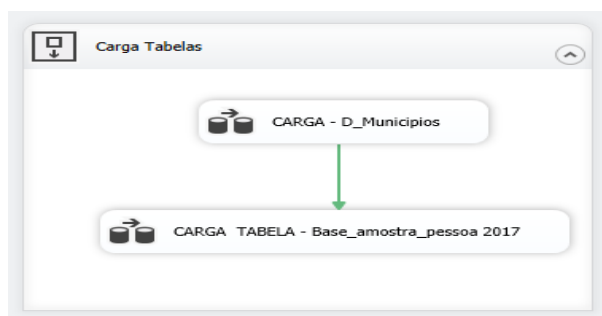


Figura 5: Tarefa criada no SISS para execução de carga.

Pode-se observar na **Figura 3**, um exemplo de uma das tarefas de carga criada no SISS. Neste caso para carregar no banco de dados a base de pessoas do Cadastro Único, efetuando toda tratativa, removendo dados nulos e registros inconsistentes.

Experimentos

Entre os algoritmos de classificação disponíveis no Weka foram selecionados quatro para compor o experimento:

ZeroR: É um método de classificação simples, que faz a predição considerando a classe majoritária. Na base analisada, a classe majoritária é Extremamente Pobre, então essa será a classe predita por esse algoritmo. Ele serve como um baseline para avaliar o desempenho dos outros algoritmos.

NaiveBayes: Este classificador assume que todos os atributos, nestes dados sobre a pessoa, são independentes um do outros. Além de que cada atributo contribui igualmente para a classificação da pessoa. Assim a classe (extremamente pobre, pobre ou classe média) é atribuída a uma pessoa considerando a combinação de todos os atributos.

J48: Gera uma árvore de decisão baseada nos dados de treinamento e faz a predição através da árvore gerada.

RandomForest: Gera uma floresta de árvores de decisão com os dados de treinamento.



Como protocolo de validação dos resultados dos algoritmos foi utilizada a técnica de validação cruzada (10-fold-cross-validation) onde a cada iteração 90% dos dados são selecionados aleatoriamente para a geração do modelo de predição e 10% para a validação dos resultados [KOHAVI 1995].

Resultados e Discussão

O resultado do trabalho compreende a análise descritiva dos dados e os resultados dos algoritmos de classificação. A análise de dados serviu para avaliar as características da base de dados usada pelos algoritmos de classificação. Os algoritmos foram avaliados em termos da média de instâncias corretamente classificadas e do tempo de execução.

Análise de dados

Na Figura 6 estão apresentadas as características gerais da base dados com gráficos gerados através das ferramentas de visualização de indicadores Power BI. Os gráficos contemplam o número de pessoas cadastradas por sexo, percentual por raça, percentual de pessoas que sabem ler e escrever e percentual de pessoas por estado.

No resultado obtido pela árvore de decisão da Figura 7 gerado a partir do algoritmo J48, podemos notar as seguintes regras:

A base de dados é composta predominantemente por pessoas do sexo feminino, cerca de 57% do total com aproximadamente 8 milhões de mulheres cadastradas. O número de homens é de 6 milhões de cadastros (43 %). Cerca de 26% das pessoas cadastradas não sabem ler e escrever, e 64% se declararam sendo da raça/cor Parda.

O estado que mais tem pessoas cadastradas é São Paulo com 14% do total de mais de 14 milhões de pessoas e o estado de Roraima é o que possui menos cadastros, somente 0,36%, ou 1.983.591 milhões de pessoas.



Aproximadamente 50,27% das pessoas cadastradas não concluíram o ensino, mas já frequentaram a escola, 32,80% concluíram em rede pública e 14,94% nunca frequentou a escola do total de pessoas cadastradas.

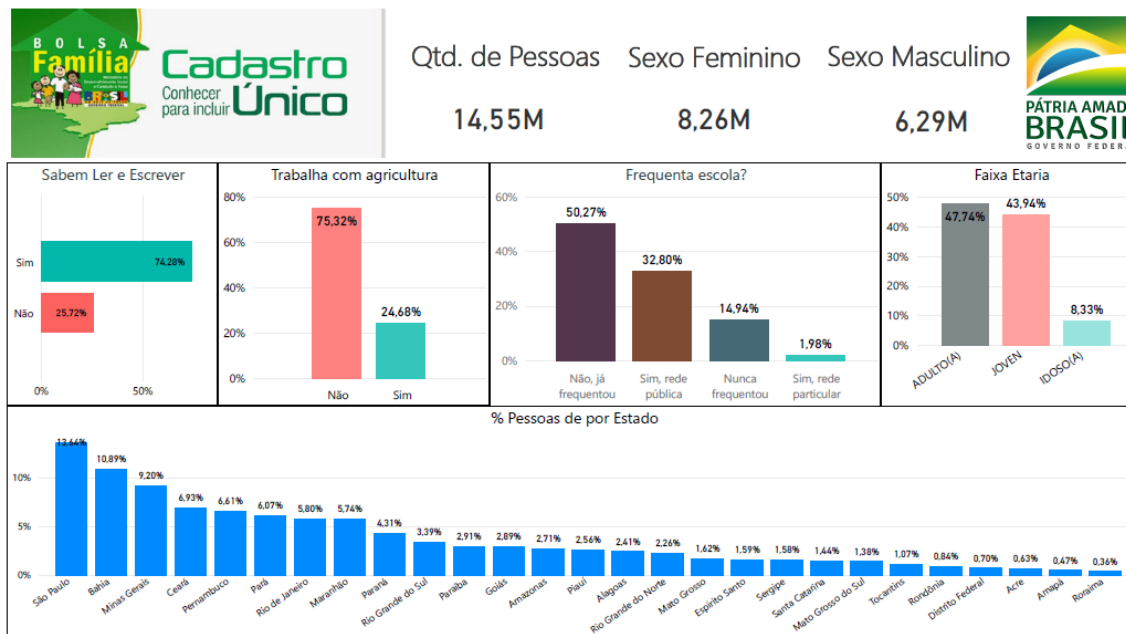


Figura 6: Dashboard criado a partir da base de dados do Cadastro Único

A faixa etária de pessoas cadastradas é de 47,74% são adultos, 43,94% são jovens e 8,33% são idosos.

Resultados dos Algoritmos de Classificação

A Tabela 1 apresenta os resultados dos quatro algoritmos de classificação considerando percentual médio de instâncias corretamente classificadas e o tempo médio de execução do algoritmo. As implementações dos algoritmos avaliados no experimento são da ferramenta Weka.



Método de Classificação	% médio de Instâncias Corretamente Classificadas	Tempo Médio de Execução (Seg.)
J48	91,74%	45,87
RandomForest	91,73%	2278,57
NaiveBayes	90,42%	32,69
ZeroR	80,85%	0,6

Tabela 1 - Resultados dos algoritmos de classificação em termos do percentual médio de instâncias corretamente classificadas e tempo médio de execução.

O algoritmo ZeroR atingiu um percentual de 80,85% porque o modelo gerado por esse algoritmo utiliza a classe mais frequente para classificar as instâncias e a base é composta em sua maioria por pessoas da classe Extremamente Pobre. Nesse caso portanto, mesmo o ZeroR sendo um algoritmo simples, o desbalanceamento entre as classes favoreceu para que ele chegasse a quase 81% de acerto.

Os algoritmos com que apresentaram melhores resultados foram os que utilizam árvore de decisão. O J48 e o RandomForest tiveram um acerto médio de 91,7%, ou seja, classificaram de maneira incorreta em média 8,3% das instâncias. Por outro lado, o tempo de execução do algoritmo RandomForest foi bem superior, com o tempo de execução total de 2278,57 segundos, cerca de 38 minutos, contra 45,87 segundos do algoritmo J48.

A diferença no tempo de execução é justificada pelo fato do algoritmo RandomForest trabalhar com um modelo de classificação baseado em uma floresta de árvores de decisão enquanto o algoritmo J48 considera apenas uma árvore de decisão. O gerenciamento de várias árvores aumenta a complexidade do algoritmo e reflete em um maior tempo para geração e aplicação do modelo.

Considerando as duas métricas avaliadas, o melhor resultado encontrado foi o do algoritmo J48, com o percentual médio de 91,7% instâncias corretamente classificadas e tempo de execução igual a 45,87 segundos. O Weka possui ainda outros algoritmos de classificação que terão seus desempenhos avaliados em trabalhos futuros.



Conclusão

O trabalho aqui apresentado investigou se as técnicas existentes de predição conseguem prever de maneira acurada a classe econômica de um cidadão através de seus dados socioeconômicos. A avaliação considerou os dados de Cadastro Único do governo federal, ano base 2017, com aproximadamente 14 milhões de pessoas e aplicação de quatro algoritmos de classificação.

Os resultados obtidos mostraram que é possível ter um percentual médio de acerto de 91,7% para dois dos algoritmos analisados (J48 e RandomForest). Porém, ao analisar o tempo de execução do experimento para cada um dos algoritmos, o J48 foi o mais rápido gastando 45,87 segundos na construção e aplicação do modelo de predição contra 38 minutos do algoritmo RandomForest.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a avaliação de outros algoritmos de classificação sobre a mesma base de dados para verificar se é possível aumentar o percentual do número de instâncias corretamente classificadas sem penalizar o tempo de execução. Outra avaliação a ser feita em trabalhos futuros é a aplicação dos algoritmos (ZeroR, NaiveBayes, J48 e Random Forest) em bases de dados do Cadastro Único de outros anos para confirmar o desempenho observado neste trabalho.

Referências

ABRAHÃO E SILVA, E. S.; PAIXAO, K.; FELÍCIO, C.. (2018) “Classificação Automática de Famílias para Inclusão no Programa Bolsa Família”. Anais do V Simpósio da Pós-graduação, IFTM, Uberlândia, 2018.

KOHAVI, Ron. A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. In: Proceedings of the 14th international joint conference on Artificial intelligence – (IJCAI'95), 1995. p.1137-1143.

Goldman, A. e. a. (2012). Apache hadoop: conceitos teóricos e práticos, evolução e novas possibilidades

WHITE, T.(2010). Hadoop: The definitive guide.



SAS (2019). Machine learning, o que é e qual sua importância? Disponível em: <https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/machine-learning.html> Último acesso em 13 de novembro 2019.

THE KIMBALL GROUP. ET ALL (2019). Star schemas and olap cubes. Disponível em: <<https://www.kimballgroup.com/data-warehouse-business-intelligence-resources/kimball-techniques/dimensional-modeling-techniques/star-schema-olap-cube>> Último acesso em 13 de novembro 2019.

MARK HAL (2009). The WEKA Data Mining Software: An Update.

C. Evandro et All (2012). Mineração de Dados Educacionais: Conceitos, Técnicas, Ferramentas e Aplicações. Jornada de Atualização em Informática na Educação - JAIE., Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil.

CADASTRO ÚNICO - Programas que atendem aos inscritos, publicado em 02/07/2015. Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/cadastro-unico/o-que-e-e-para-que-serve/programas-e-beneficios>> Último acesso em 13 de novembro 2019.

MARCO GARCIA - SSIS – SQL SERVER INTEGRATION SERVICES. Disponível em: <<https://www.cetax.com.br/blog/ssis-sql-server-integration-services/>> Último acesso em 13 de novembro 2019.



Workshop em Controle de Qualidade em Processos Alimentícios





APROVEITAMENTO DA ÁGUA PROVENIENTE DO PROCESSO DE SECAGEM DE LEITE EM PÓ EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Aline Dias Duarte de Andrade¹; Marcelly Ferreira Nascimento²

¹Engenheira de Alimentos, alineandrade.ea@gmail.com, IFTM, Campus Uberlândia

²Engenheira Sanitarista, marcelly@iftm.edu.br, IFTM, Campus Uberlândia

Resumo: O presente trabalho faz uma análise no processo de tratamento de água em uma indústria de laticínios. Para tanto, foram avaliados os principais processos e os resultados das análises para a obtenção de água que atenda os padrões da legislação vigente. O objetivo principal foi verificar o funcionamento e eficiência da ETA (Estação de Tratamento de Água) do laticínio localizado em Uberlândia o qual utiliza a água proveniente do processo de secagem do leite para produção de leite em pó. Pode-se concluir que as etapas de tratamento são adequadas para obtenção de água potável que por sua qualidade pode ser utilizada diretamente nos processos industriais, de limpeza e sanitização da referida indústria.

Palavras chave: ETA (Estação de tratamento de Água); Potabilidade; Indústria; Leite.

Introdução

O setor de produção de laticínios é um dos mais importantes da economia brasileira, devido ao valor nutricional dos produtos oferecidos e a geração de emprego e renda nos meios rural e urbano. Diante da relevância do setor e do grande número de laticínios localizados em todo o país, torna-se preocupante as questões ligadas aos controles ambientais, já que são gerados diversos impactos, principalmente os ligados ao alto consumo de água e por consequência geração de grandes quantidades de efluentes com altas cargas orgânicas.

Neste contexto encontra-se a agroindústria mineira do leite, que é a mais importante do Brasil. Minas Gerais é historicamente o estado que mais produz leite no país, sendo que o mesmo abrigou a primeira indústria de laticínios do Brasil e da América do Sul. Somente o estado é responsável por 30% da produção nacional e abriga um parque industrial com as maiores e mais modernas empresas do país (BARBOSA et al., 2009).



Segundo Saraiva et al. (2009) a indústria de laticínios caracteriza-se por consumir grandes quantidades de água para as operações de processamento e limpeza, que é responsável por cerca de 80% da demanda de água utilizada neste tipo de Agroindústria.

A questão da escassez da água tornou-se um problema ambiental mundial, em muitas regiões o controle do consumo de água potável é uma realidade, principalmente em função dos condicionantes legais sobre a gestão de recursos hídricos. Por isso, qualquer fonte alternativa para produção de água, como reusos ou aproveitamentos são tendências para empresas que além de se preocuparem com as questões ambientais, também buscam redução de custos com compra ou captação de água (MACHINI, MACHADO e STULP, 2017).

Além da preocupação com as questões ambientais, a qualidade da água obtida através de fontes alternativas é fator importante na determinação do tipo de fonte e tratamento. Para que a água possa ser utilizada na indústria deve atender aos padrões de potabilidade da legislação vigente.

Para Kamiyama e Otênio (2013) a qualidade da água utilizada na cadeia produtiva do leite é fator crítico e decisivo sobre a obtenção de produtos lácteos de acordo com os padrões de qualidade higiênico-sanitária. A água deve ser disponibilizada em quantidade suficiente e atender os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria de Consolidação N°5, publicada em 28 de Setembro de 2017.

O impacto da água na qualidade do leite pode ser direto ou indireto devido a alterações físico-químicas e/ou microbiológicas. Sem monitorá-la, o produtor e a indústria de laticínios podem ter perdas econômicas significativas, sobretudo pelo aumento da contaminação do leite por microrganismos deteriorantes e até mesmo por patógenos (CERQUEIRA, 2015).

Diante disso, o objetivo principal deste trabalho foi verificar o funcionamento e eficiência da ETA (Estação de Tratamento de Água) de um laticínio localizado em Uberlândia o qual utiliza a água proveniente do processo de secagem do leite para produção de leite em pó.



Fundamentação Teórica

Diante das características do setor de laticínios e sua importância para a economia brasileira, surgem problemas ligados, principalmente, ao controle ambiental, pois nestas indústrias normalmente o consumo de água é muito alto, devido a realização de inúmeras limpezas e sanitizações durante os processos produtivos de lácteos e por consequência a geração de grandes quantidades de efluentes com altas cargas orgânicas devido as características dos produtos fabricados (FARIAS, GÓES e JUNIOR, 2010).

Na estimativa nacional de usos consuntivos da água, a indústria de transformação representa o terceiro maior uso, atrás do abastecimento humano urbano e da agricultura irrigada. Sendo que os setores de fabricação de alimentos, bebidas, papel, celulose e produtos de papel, metalurgia, produtos químicos e biocombustíveis são responsáveis por 85% da retirada de água e por 90% do consumo do recurso pela indústria da transformação. (ESTUDO..., 2017)

FARIAS, GÓES e JUNIOR (2010), verificaram a gestão ambiental de uma empresa de laticínios localizada em Itabuna/BA e entre as boas práticas encontradas estava a utilização da “água de vaca”. Esta denominação foi escolhida pela empresa por ser obtida no processo de concentração e secagem do leite em pó, mesmo sistema encontrado na indústria objeto de estudo deste trabalho. Assim como na referida indústria e no laticínio estudado os principais objetivos com a implantação deste tipo de tratamento foram a redução da captação de água e redução do consumo de energia devido a diminuição do tempo de utilização das bombas de captação. A terminologia “Água de Vaca” foi utilizada internamente pela indústria estudada por FARIAS, GÓES e JUNIOR (2010), pelo fato de ser um recurso extraído do próprio leite da vaca através de um equipamento chamado “condensador a vácuo” (processo de condensação no qual se extrai 70% da água do leite). A condensação representa uma fase da produção de leite em pó, em que se retira parte da água do leite por evaporação sob pressão reduzida (vácuo), mesmo processo utilizado na indústria objeto deste estudo.

Devido ao alto consumo de água utilizada principalmente nas limpezas durante os processos de fabricação do laticínio em questão viu-se uma oportunidade de utilização da



água proveniente da secagem do leite para fabricação do leite em pó, já que foram realizados diversos estudos e trata-se de uma água de fácil tratabilidade e alto volume gerado, cerca de 30 m³/h. Por isso no final de 2018, foi instalada a ETA para tratamento e utilização desta água diretamente em todos os processos do laticínio em questão.

Durante a produção do laticínio em questão são utilizados cerca de 3.500 m³ de água/dia, sendo que 600 m³ são provenientes do tratamento da água da fabricação do leite em pó e o restante se dividem entre os poços outorgados e quando há necessidade de complemento da concessionária municipal.

Segundo KAMIYAMA (2012) as águas subterrâneas são comumente utilizadas na indústria de alimentos devido a sua maior facilidade de tratamento pois, em geral, estão mais protegidas de interferências antrópicas. As águas profundas, normalmente, necessitam apenas um tratamento com cloração, o que reduz os custos de produção. Na referida indústria a água subterrânea é uma das fontes de obtenção que por sua qualidade é tratada apenas com hipoclorito de sódio, porém há uma grande preocupação com a utilização destes poços e o esgotamento dos recursos naturais. Além disso, nos períodos de seca há uma redução na capacidade nominal destes poços, dificultando a captação, estes também foram motivos para buscar novas fontes de obtenção de água para ser utilizada durante os processos de limpeza e produção da referida indústria.

O fornecimento de água potável e em abundância é essencial para a indústria de laticínios e embora a água não apresente condições ideais para multiplicação de microrganismos, constitui uma importante fonte de transmissão de doenças, principalmente aquelas que fazem a rota fecal-oral. E como neste tipo de indústria a água é utilizada basicamente para operações de processamento, higiene pessoal, limpeza e sanitização, preparo de formulações, entre outros, o controle de qualidade neste tipo de estabelecimento industrial é primordial (KAMIYAMA e OTÊNIO, 2013).

Para CERQUEIRA et al. (2015) a qualidade da água utilizada na fabricação de lácteos é fator determinante para obtenção de produtos de acordo com os padrões de qualidade higiênico-sanitária. A água deve ser disponibilizada em quantidade suficiente e atender os padrões de potabilidade estabelecidos na legislação.



Vários parâmetros devem ser analisados para determinar a qualidade da água utilizada na indústria, sendo eles microbiológicos, físicos e químicos. Entre os principais parâmetros físico-químicos, estão o pH, cor, turbidez e dureza, estes são determinantes na indústria pois podem afetar as limpezas e sanitizações, podendo até mesmo afetar a vida útil dos equipamentos. Já os principais parâmetros microbiológicos estão os coliformes totais e *E.coli* estes são indicadores da eficiência do tratamento da água e de presença de contaminação fecal respectivamente (KAMIYAMA, 2012).

Em 28 de setembro de 2017, foi publicada a Portaria de Consolidação N° 5 do MS, que traz todos os padrões de potabilidade da água que devem ser seguidos para disponibilização para consumo humano. Esta portaria revogou a Portaria 2914 de Dezembro de 2011, que também trazia os parâmetros de potabilidade da água (BRASIL, 2017).

Segundo a Portaria de Consolidação N° 5 do MS, (Anexo XX, Capítulo II) água para consumo humano é:

Água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem; Água potável: Água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido no anexo desta portaria e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2017).

Ainda segundo a Portaria de Consolidação N°5 ANEXO I do ANEXO XX, devem ser realizadas para controle da água potável análises microbiológicas de coliformes totais e *E.coli* sendo que o resultado deve ser ausência em 100 mL. Ainda no mesmo anexo são citados os parâmetros físico-químicos que devem ser analisados para que a água seja considerada potável. Os parâmetros são turbidez, com resultados máximos de 1 UT, para dureza valor máximo deve ser de 500 ppm, cloro residual livre com resultados na faixa entre 0,2 e 2 mg/L, fluoreto, máximo 1,5ppm, já o pH deve estar na faixa de 6,0 a 9,5 e cor valor máximo de 15 uH.

Na portaria consta também o plano amostral que deve ser seguido. Para as análises microbiológicas a frequência deve ser semanal. Para os parâmetros físico-químicos de pH, cor, turbidez também devem ser realizadas amostragens semanais e para fluoreto 2



vezes por semana. Devem ser realizadas também semestralmente coletas e análises de todos os parâmetros constantes na Portaria, sendo estes descritos nos ANEXOS 7, 8, 9, 10 do ANEXO XX (BRASIL, 2017).

Material e Métodos

Seguiram-se as seguintes etapas para elaboração deste estudo: identificação do tema e avaliação do projeto do ETA, levantamento dos dados de análises físico-químicos e microbiológicas da água tratada, reunião de referências e estudos e comparação com os dados obtidos.

Para avaliação das etapas da eficiência da ETA, foram verificados os princípios de funcionamento das principais etapas do tratamento e os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água gerada. Então os dados e o sistema de tratamento foram comparados com as referências de outros autores e pesquisas e com a legislação vigente.

O principal objetivo da ETA é adequar a água bruta (água proveniente da secagem do leite para obtenção do leite em pó) a Portaria de Consolidação N^o5, atendendo assim a legislação vigente de potabilidade da água permitindo assim a sua utilização nos processos de fabricação e limpeza da unidade industrial. Para tanto as principais etapas do tratamento são:

Resfriamento:

Esta é uma etapa muito importante para a eficiência do tratamento pois, como a água é proveniente de condensação e sai do processo de secagem do leite à aproximadamente 60°C, esta deve ser resfriada a uma temperatura que permita o tratamento físico-químico, que é aproximadamente 30°C. Para tanto é utilizada torre de resfriamento como processo inicial do tratamento assegurando que a temperatura ideal seja atingida.



Tratamento físico-químico:

É realizado em tanque de contato onde a água fica retida por aproximadamente 120 minutos em contato com hipoclorito de sódio a 1,5%. Esta etapa é importante para a eliminação, através da oxidação química, de elementos orgânicos remanescentes do processo de secagem do leite na água bruta. Não é necessário a utilização de floculante ou coagulante, já que a concentração destes compostos é baixa.

Filtração em leito de areia:

A oxidação dos compostos orgânicos facilita a retenção dos mesmos nos filtros, para tanto são utilizados 6 filtros em sequência com leito de areia de granulometria e 0,3mm e taxa de filtração de $10\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$

Um processo importante na filtração é a retro lavagem dos filtros que é realizada com uma mistura de água e ar. O ar é injetado por meio de um soprador expandindo o leito e facilitando a expansão da matéria orgânica que tende a ficar impregnada nos grãos de areia. O sistema misto de ar e água permite um processo mais rápido e com menor consumo de água. Após o processo de retro lavagem a água é destinada para a ETE – Estação de Tratamento de Efluentes da unidade industrial.

Filtração em leito de carvão ativado:

Após a filtração em leito de areia a água já apresenta características físico-químicas dentro dos padrões vigentes para potabilidade. No entanto para uma segurança adicional e eliminação de compostos orgânicos ainda remanescentes é utilizada a filtração em leito de carvão ativado granular, tipo casca de coco com granulometria de 1,5 a 2,0 mm com taxa de filtração de $40\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ e altura do leito de 1,5m. Para a retro lavagem do filtro de carvão ativado também é utilizada a mistura de água e ar.

Caixa de armazenamento – saída da ETA:



Esta é a última etapa ETA, onde ocorre a segunda adição do hipoclorito de sódio para desinfecção da água. São realizadas análises em linha de turbidez e condutividade e caso estes parâmetros não estejam de acordo com os padrões vigentes a água não segue para a caixa de armazenamento principal. De forma automática a água é desviada para ETE da unidade caso não atenda o padrão. Após esta etapa a água segue para armazenamento na caixa principal.

Armazenamento da água tratada (caixa principal):

Possui capacidade para armazenamento de 300.000 L é nesta caixa que ocorre a mistura da água da ETA, dos poços outorgados também utilizados pela empresa como fonte de água, complementando assim o volume de água para utilização nos processos de fabricação e limpeza na unidade industrial.

Análises realizadas:

Para controle da potabilidade da água gerada na ETA, além dos testes de turbidez e condutividade em linha, são realizadas periodicamente análises físico-químicas de bancada como pH, cor, turbidez, cloro residual, fluoreto, dureza e análises microbiológicas de coliformes e *E. coli*. Sendo que as análises físico-químicas são realizadas uma vez a cada turno de trabalho, totalizando 3 vezes ao dia e as análises microbiológicas uma vez por semana, atendo o plano de amostragem da Portaria de Consolidação N°5 do MS. São realizados também semestralmente em laboratório externo todas as análises constante na mesma portaria nos ANEXOS 7, 8, 9, 10 do ANEXO XX.

As metodologias utilizadas para as análises físico-químicas foram: para pH, eletroanalítico, turbidez realizada em turbidímetro modelo TB 1000, cloro residual livre, método colorimétrico. As análises de fluoreto e cor são realizadas em espectrofotômetro MERCK, para dureza o método utilizado é a titulometria e para as análises microbiológicas de coliformes totais e *E.coli* é utilizada a metodologia de MNP (Número Mais Provável) em tubos múltiplos.



Resultados e Discussão

Foram apresentadas as etapas de tratamento da ETA e quais os processos utilizados para que a água bruta atenda os padrões de potabilidade da Portaria de Consolidação N°. 5 do MS. Não existem muitos estudos relacionados ao aproveitamento de água proveniente da secagem de leite para obtenção de leite em pó, dificultando comparações com metodologias de tratamento deste tipo de água.

FARIAS, GÓES e JUNIOR (2010), verificaram a gestão ambiental de uma empresa de laticínios localizada em Itabuna/BA e entre as boas práticas encontradas estava a utilização da “água de vaca”, obtida através da secagem do leite, porém neste estudo não está descrito a metodologia para tratamento da água. Mas os autores atestaram a facilidade do tratamento da água removida do leite, gerando economias com produtos químicos, energia com bombeamentos e ganhos ambientais significativos. O mesmo ocorre na unidade industrial objeto deste estudo, onde houveram ganhos econômicos e ambientais, houve uma redução de utilização da água da concessionária municipal, já que a secagem do leite gera aproximadamente 600 m³ por dia, aumentando também a disponibilidade de água para a população. Além também da redução da utilização da água dos 5 poços outorgados, diminuindo também os custos de energia com bombeamentos além de diminuir a utilização de água subterrânea reduzindo o impacto ambiental das atividades da indústria.

Levando em consideração os grandes consumos e altos custos com captação ou compra de água, torna-se necessário investir em práticas sustentáveis que incentivem ou garantam a eco eficiência hídrica nos processos industriais. Sendo que as práticas mais comuns por parte das indústrias tem sido a captação de água da chuva, galvanoplastia e principalmente o reuso de águas residuais. Estas vem se tornando alternativas bastante comuns nos empreendimentos de médio e grande porte, por apresentarem um retorno financeiro significativo (MARINHO, PEREIRA e LEO, 2017).

Machini, Machado e Stulp (2011) avaliaram o potencial reuso de efluente gerado em uma indústria de alimentos utilizando a metodologia de degradação fotoquímica. O



processo de fotólise direta ocorreu mediante a incidência de radiação ultravioleta no efluente bruto (amostra) para a sua degradação fotoquímica. Segundo o estudo os resultados foram favoráveis com significativa remoção de patogenicidade, redução de matéria orgânica e redução de coloração.

Outro estudo, realizado por Brum, Santos Junior e Benedetti (2009) também foi favorável a utilização de água de reuso em um laticínio. Foi proposta a inclusão de uma tecnologia que utiliza membranas, como parte do processo, buscando a recuperação e concentração de sólidos no leite presentes na água de lavagem de primeiro enxágue. Foi proposta a aplicação dos sólidos retirados na filtração na fabricação de produtos derivados do leite e da água residuária como fonte de água para o processo industrial.

Como etapa deste estudo foram avaliados também os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água tratada do ano de 2019 (Janeiro a Setembro). Seguem abaixo as médias dos resultados mensais dos parâmetros analisados para controle de potabilidade da água após o tratamento.

Tabela 1: Médias dos resultados das análises microbiológicas e físico-químicos da água proveniente da secagem do leite após o tratamento

MÊS	Coliformes totais (NMP/100mL)	<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	pH	COR (uH)	TURBIDEZ (UT)	CLORO RESIDUAL LIVRE (ppm)	Fluoreto (ppm)	DUREZA (ppm)
Padrão	*<3,0 NMP/100 mL	*<3,0 NMP/100 mL	*Mín.6,0 Máx.9,5	*Máx.15	*Máx.1	*Mín.0,2 Máx.1,5	* Máx.1,5	*Máx.500
JANEIRO	<3,0	<3,0	7,18	<0,2	<1	0,6	0,47	54
FEVEREIRO	<3,0	<3,0	7,71	<0,2	<1	0,6	0,40	44
MARÇO	<3,0	<3,0	7,65	<0,2	<1	0,6	0,25	36
ABRIL	<3,0	<3,0	7,05	<0,2	<1	0,6	0,22	52
MAIO	<3,0	<3,0	7,67	<0,2	<1	0,4	0,20	43
JUNHO	<3,0	<3,0	7,45	<0,2	<1	0,4	0,18	40
JULHO	<3,0	<3,0	6,93	<0,2	<1	0,4	0,39	60
AGOSTO	<3,0	<3,0	7,54	<0,2	<1	0,4	0,28	40
SETEMBRO	<3,0	<3,0	7,17	<0,2	<1	0,5	0,45	58

*Fonte: Portaria de Consolidação N°5 do MS, publicada em 28 de Setembro de 2017.



Como pode ser observado na tabela 1 todos os resultados para todos os parâmetros analisados durante o período avaliado encontram-se de acordo com a legislação vigente, Portaria de Consolidação N°5, sendo que para os parâmetros microbiológicos, coliformes totais e *E.coli* todos os resultados estão abaixo do limite de detecção do método, <3,0NMP/100mL.

Os resultados de pH, ficaram na faixa da neutralidade, próximos de 7 e 7,5 resultados considerados muito bons, já que não há necessidade de correção de pH na água bruta, reduzindo ainda mais os custos com utilização de produtos químicos durante o tratamento.

Os resultados do parâmetro cor ficaram abaixo do limite da detecção do método, <0,2 uH, resultado muito bom para o tratamento de uma água de aproveitamento, atendendo também a legislação vigente. O mesmo aconteceu com a turbidez, onde os resultados se mantiveram também abaixo do limite de detecção do método, <0,1 UT. Os resultados das análises de fluoreto também se mantiveram bem abaixo do limite determinado pela legislação vigente, com valor máximo de 0,47 ppm.

Para o cloro a portaria traz parâmetros entre 0,2 a 2,0mg/L, porém a unidade industrial optou por uma faixa de 0,2 a 1,5 mg/L, com resultados entre 0,4 e 0,6 mg/L. Esta faixa foi determinada para fins de economia de custo com a utilização do hipoclorito de sódio.

O maior valor de dureza encontrado no período avaliado foi 60 ppm, resultados também bem abaixo do determinado pela legislação, que é 500 ppm e considerados muito bons, águas com dureza elevada podem ocasionar diversos problemas para a indústria, como incrustações e perda de eficiência dos equipamentos.

Conclusões

Por meio da verificação das principais etapas do tratamento e dos resultados das análises da água proveniente da secagem do leite para obtenção do leite em pó, foi possível



concluir que o tratamento é eficiente para obtenção de água que atenda os padrões da legislação vigente e que por sua alta qualidade possa ser utilizada diretamente nos processos de fabricação, limpeza e sanitização da referida indústria.

Pode-se concluir ainda que a água atende a todos os parâmetros microbiológicos e físico-químicos determinados na Portaria de Consolidação N°5, legislação que traz todos os padrões que devem ser seguidos para obtenção de água para consumo humano. A empresa atende também o plano amostral determinado nesta mesma legislação.

Não foi possível comparar a metodologia de tratamento da água utilizada para tratamento da água obtida no processo de secagem do leite devido a ausência de referências específicas, já que este não é um processo ainda muito usual e devido também a especificidade da indústria estudada que produz leite em pó. Mas foi possível observar através dos estudos e trabalhos pesquisados que o aproveitamento ou reuso de água são tendências para o futuro devido a diminuição de recursos hídricos disponíveis além da possibilidade de redução de custos com captação ou compra de água e ainda com descarte de efluentes.

Referências

BARBOSA, C.S.; MENDONÇA, R. C. S; SANTOS, A. L.; PINTO, M. S.; **Aspectos e impactos ambientais envolvidos em um laticínio de pequeno porte.** Revista Instituto de laticínios Cândido Tostes, Juíz de Fora, 2009. P. 28-35. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/72/78>>. Acesso em: 02 de jul. de 2019.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação No. 5, de 28 de Setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida---o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>>. Acesso em: 29 de out. de 2019.

BRUM, L. F.; SANTOS JUNIOR, L. C. O.; BENEDETTI, S.; **Reaproveitamento de água de processo e resíduos da indústria de laticínios.** 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production, São Paulo, Mai/2009. 9 p. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7415737-Reaproveitamento-de-agua-de-processo-e-residuos-da-industria-de-laticinios.html>>. Acesso em: 29 de out. de 2019.



CERQUEIRA, M. M. O. P.; PICININ, L. C. A.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M. R.; LEITE, M.O.; PENNA, C. F. A. M.; RODRIGUES, R. **Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite**. UFMG, Belo Horizonte, 2015. Disponível em:

https://www.academia.edu/26317244/Qualidade_da_água_e_seu_impacto_na_qualidade_microbiológica_do_leite>. Acesso: 02 de out. de 2019.

ESTUDO da Agência Nacional de Águas aborda uso da água no setor industrial; ANA – Agência Nacional de Águas, 2017. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/noticias/estudo-da-agencia-nacional-de-aguas-aborda-uso-da-agua-no-setor-industrial>> Acesso em: 29 de out. de 2019.

FARIAS, L. G. Q.; GÓES, A. O.S.; JUNIOR, A. C. S. **Gestão ambiental e tecnologias ambientais: Práticas e Benefícios de uma indústria no sul da Bahia**. *Revista de Gestão Social e Ambiental*. Jan. - Abr. 2010, V.4, Nº.1, p. 80-91. Disponível em: <<https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/214/89>>. Acesso em: 02 de jul. de 2019.

KAMIYAMA, C. M.; **Qualidade da água em laticínios - a realidade da agroindústria participante do programa PROSPERAR/AGROINDÚSTRIA**, 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do leite e derivados, UFJF, Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/mestradoleite/files/2013/01/Disserta%C3%A7%C3%A3o-final29.pdf>>. Acesso em: 04 de jun. de 2019.

KAMIYAMA, C. M.; OTÊNIO, M. H.; **Aspectos sobre a qualidade da água e qualidade de produtos na indústria de laticínios**. *Revista Instituto de laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, mar./abril. 2013. V. 68, n. 391, P. 42-50. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/20>>. Acesso em: 03 de out. de 2019.

MARCHINI, A. E.; MACHADO, V. R.; STULP, S.; **Avaliação preliminar do potencial de reuso de efluente gerado em indústria de alimentos degradado por via fotoquímica**. *Revista Tecno-Logica, Santa Cruz do Sul*, jul./dez 2011. V.15, n.2, p. 67-72. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266482250_Avaliacao_preliminar_do_potencial_de_reuso_de_efluente_gerado_em_industria_de_alimentos_degradado_por_via_fotoquimica>. Acesso em: 03 de out. de 2019.

MARINHO, H. M.; PEREIRA, N. O; LEO, V. B. S.; **Reuso de água em indústria alimentícia**. *Anais VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*, Ponta Grossa, dez. 2017. Disponível em: <<https://www.aprepro.org.br/conbrepro/download>>. Acesso em: 29 de out. de 2019.

SARAIVA, C. B.; MENDONÇA, R. C. S.; SANTOS, A. L.; PEREIRA, D.A.; **Consumo de água e geração de efluentes em uma indústria de laticínios**. *Revista Instituto de laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, mar./jun. 2009. V. 68, n. 391, P. 10-18. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/75>>. Acesso em: 03 de out. de 2019.



AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE PÃO DE CENOURA ENRIQUECIDO COM ORA-PRO-NÓBIS NA MERENDA ESCOLAR DA CIDADE DE ITUIUTABA-MG

Gabriela Rodrigues Marques¹, Deborah Santesso Bonnas²

¹Nutricionista, gabihmarques@gmail.com, IFTM -Campus Uberlândia

²Professora Doutora em Ciência dos Alimentos, deborahb@iftm.edu.br, IFTM -Campus Uberlândia

Resumo: A ora-pro-nóbis é uma planta alimentícia não convencional (PANC) que possui um alto valor nutricional, com boas quantidades de proteínas, fibras, vitaminas e minerais. O Programa Nacional de Alimentação Escolar tem como uma de suas estratégias a introdução de PANC's no cardápio, para melhorar a alimentação de escolares. O objetivo deste estudo foi avaliar a aceitação de um pão de cenoura enriquecido com ora-pro-nóbis para sua possível introdução na alimentação escolar da cidade de Ituiutaba-MG. O estudo foi desenvolvido em 13 escolas municipais da cidade de Ituiutaba-MG, por meio da aplicação de um teste de aceitabilidade de escala hedônica facial de 5 pontos. Participaram do estudo 340 crianças, sendo 4 turmas de Pré, 6 turmas de 3º ano, 3 turmas de 4º ano e 1 turma de 6º ano. A nota média geral da aceitabilidade foi de 4,07 (resultados entre “gostei” e “adorei”). Já o Índice de Aceitabilidade (IA) variou entre 60 e 100%, onde apenas uma turma de 6º ano obteve nota igual a 60%. O IA foi considerado bom para os alunos até 4º série, ou seja, o pão pode ser incluído na alimentação escolar para estes alunos. Faz-se necessária a educação nutricional dos alunos de 6º ano, para a conscientização da importância e do valor nutricional desta PANC, e assim, também seja possível sua utilização com alunos desta série.

Palavras-chave: Análise Sensorial; *Pereskia aculeata* Miller; Hortalica não convencional

Introdução

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's) são aquelas que apresentam uma ou mais partes comestíveis, e que não estão incluídas no nosso cardápio habitual (KELEN et al., 2015). Entre elas destaca-se a ora-Pro-Nóbis por ser uma PANC



com alto teor de proteínas e de fibras (INSTITUTO KAIROS, 2017). Suas folhas são compostas por aproximadamente 25% de proteínas e ainda vitaminas A, B e C, cálcio, fósforo e quantidade considerável de ferro (KELEN et al., 2015).

Suas folhas, frutos e flores são comestíveis cruas e cozidas. Seu cultivo é bastante comum no estado de Minas Gerais e pode ser utilizada em diversos pratos, como feijões, polenta, no recheio de massas e salgados, como corante, e para enriquecer pães, bolos e massas (KELEN et al., 2015; INSTITUTO KAIROS, 2017).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar garante o direito à alimentação adequada e saudável de escolares. Tem como um de seus principais objetivos a formação de hábitos alimentares saudáveis por meio de ações de educação alimentar e nutricional, e da oferta de refeições que atendam às necessidades nutricionais dos alunos durante a permanência na escola (BRASIL, 2015). Uma das estratégias do programa para melhorar a alimentação de escolares seria a introdução de PANC's no cardápio das escolas.

Por se tratar de uma planta desconhecida por boa parte da população, faz-se necessário estudos sobre sua aceitabilidade. A aceitação de um alimento é de extrema importância para determinar a qualidade do serviço fornecido pela alimentação escolar, além de, reduzir desperdícios. Assim, o teste de aceitabilidade deve ser aplicado para avaliar o índice de aceitabilidade da alimentação oferecida aos estudantes (BRASIL, 2017).

Considerando a facilidade de acesso e cultivo da PANC ora-pro-nóbis, o seu alto valor nutricional e a necessidade de formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, esse estudo teve como objetivo a avaliação da aceitação de um pão de cenoura enriquecido com Ora-pro-nóbis para sua possível introdução na alimentação escolar da cidade de Ituiutaba-MG.

Referencial Teórico

O Brasil possui um rico e diverso ecossistema, porém, algumas de suas espécies botânicas ainda são desconhecidas por grande parte da população. Entre essas estão as



Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's), que possuem fácil e sustentável cultivo, dispensando o uso de fertilizantes e agrotóxicos (PASCHOAL, GOUVEIA, SOUZA, 2016).

Para atender as necessidades nutricionais de forma adequada e aproveitar a biodiversidade do Brasil, o consumo de PANC's vêm sendo incentivado pelo governo do país (RIBEIRO, P.A. et al., 2014).

As PANC's podem apresentar valores nutricionais iguais ou superiores a das frutas e hortaliças que estão no nosso cardápio cotidiano. Destacam-se por possuírem vitaminas essenciais, antioxidantes, fibras e sais minerais (KELEN et al., 2015). São uma alternativa para uma alimentação correta, saudável e responsável, de modo que o seu uso auxilia na variação do cardápio, ampliando o repertório de gustação e ajudando a elaborar novas receitas (INSTITUTO KAIRÓS, 2017).

A ora-pro-nóbis é uma PANC de fácil cultivo e propagação, sendo ótima para o cultivo doméstico e com baixo custo. A planta não possui sabor amargo, porém apresenta mucilagem que proporciona uma sensação "escorregadia" na mastigação da planta in natura, sendo essa característica não apresentada quando ela é processada ou utilizada seca na produção de alimentos (RIBEIRO, P.A. et al., 2014).

A PANC ora-pro-nóbis é uma boa fonte vegetal de proteínas e fibras, vitaminas e minerais, e que possui ainda uma boa aceitação global (MARTINEVSKI et al., 2013; SILVA et al., 2014). Suas folhas possuem 85% da sua proteína na forma facilmente aproveitável pelo organismo humano, sendo o seu consumo recomendado inclusive para dietas vegetarianas (KELEN et al., 2015).

A ora-pro-nóbis pode ser utilizada para enriquecer diversos pratos, podendo ser utilizada como ovo, em saladas, refogados, sopas, omeletes, bolos, geleias, etc. (KELEN et al., 2015). É também uma ótima opção para o preparo de pães (MARTINEVSKI et al., 2013; SILVA et al., 2014), que possuem melhor valor nutricional e boa aceitação (SILVA et al., 2014), sendo complementado com proteínas, fibras, minerais e reduzindo seus níveis de gordura (MONDINI; PEREIRA, 2018).



A escola é um ambiente favorável para o desenvolvimento de ações que têm por finalidade promover a saúde. Tornando-se a participação da mesma de extrema importância para permitir a valorização da cultura regional e da alimentação saudável (SANTOS, A.R.; DINIZ, J.C.,2017).

Material e Métodos

Este estudo foi desenvolvido no mês de agosto de 2019 com alunos matriculados em treze Escolas Municipais da cidade de Ituiutaba-MG que recebem as refeições de uma cozinha piloto.

Os pães foram fabricados na cozinha piloto, utilizando-se 17g de ora-pro-nóbis, 2,5kg de cenoura, 20 ovos, 28 colheres de sopa de açúcar, 20 colheres de sopa de margarina, 6 colheres de sobremesa de sal, 3 litros de leite, 10 kg de farinha de trigo e 220g de fermento biológico. A figura 1 apresenta a aparência final dos pães confeccionados.

Figura 1: Aparência final do Pão de cenoura enriquecido com Ora-pro-nóbis





Posteriormente, os pães foram enviados para as escolas exclusivamente para o teste de aceitabilidade, de modo que cada escola escolheu aleatoriamente as salas para a aplicação do mesmo.

O teste de aceitabilidade foi realizado através do método de escala hedônica facial de 5 pontos, recomendado pelo Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação - FNDE (BRASIL, 2017). E foi aplicado pelos professores em sala de aula após a degustação do pão.

Posteriormente, os dados foram convertidos em notas de 1 a 5, considerando-se 1 para detestei e 5 para adorei. Então, calculou-se o Índice de Aceitabilidade (IA) do produto através da fórmula: $IA = \text{Nota média da amostra} \times 100 / \text{Nota máxima da escala avaliativa}$. Devendo-se considerar o $IA \geq 70\%$ de boa aceitabilidade (PEUCKERT, et al., 2010).

Resultados e Discussão

Trezentas e quarenta e três (343) crianças participaram do teste de aceitabilidade, sendo 4 turmas de Pré (n=132), 6 turmas de 3º ano (n=131), 3 turmas de 4º ano (n=49) e 1 turma de 6º ano (n=31).

O Índice de aceitabilidade (IA) encontrado, conforme a Figura 2, alcançou 60 a 100% de aceitabilidade. Porém, a única turma avaliada que apresentou IA de 60% foi a turma de 6º ano (n=31). O restante ficou entre 80% e 100%. Os resultados obtidos demonstraram que o pão de cenoura enriquecido com ora-pro-nóbis pode ser uma boa opção de lanche para as turmas até 4º série.

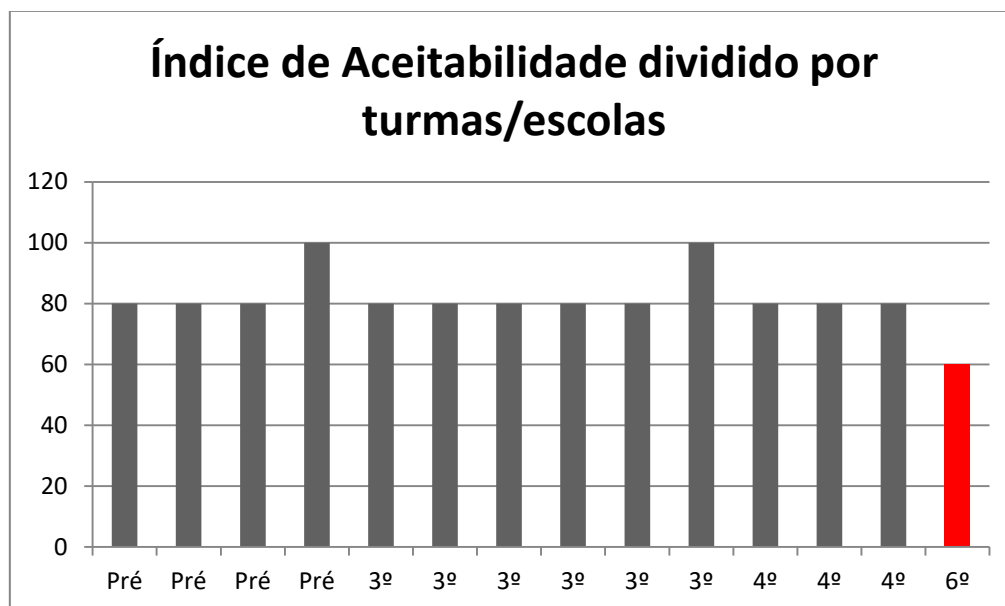
A nota média geral da aceitabilidade dos pães foi de 4,07, ou seja, resultados entre “gostei” e “adorei”. Já a nota média geral por escola ficou entre 3 e 5, onde apenas a turma de 6º ano apresentou média igual a 3.

Arruda e colaboradores (2016) encontraram resultados similares a este estudo ao desenvolveram pães utilizando além da farinha de trigo, a farinha de grão-de-bico e de ora-pro-nóbis. Encontrando IA global entre 64,78 e 71,11%. Concluindo que,



considerando o seu bom valor nutricional, o pão com ora-pro-nóbis torna-se uma boa opção de produto inovador na panificação (ARRUDA et al., 2016).

Figura 2: Índice de Aceitabilidade de pães de cenoura enriquecidos com ora-pró-nobis fornecidos na merenda escolar de Ituiutaba-MG



Martinevski e colaboradores (2013) ao aplicarem um teste de aceitabilidade de escala hedônica para um pão de ora-pro-nóbis, com provadores de 18 a 53 anos, também encontraram uma boa aceitação global, com índice de aceitabilidade de 77,77% (MARTINEVSKI, et al., 2013).

Da Silva et al. (2014) desenvolveram *cupcakes* adicionados de farinha de ora-pro-nóbis e inulina, e avaliaram a aceitabilidade de 69 crianças com idade entre 6 e 10 anos, utilizando teste de escala hedônica facial de 5 pontos. A média de notas encontrada foi próxima às obtidas no presente estudo (4,97), ficando entre gostei e adorei, configurando uma boa aceitação do *cupcake*, podendo o mesmo enriquecer a qualidade da dieta de escolares (DA SILVA et al., 2014).

Silva et al. (2014) ao analisarem dois tipos de pães feitos com farinha de ora-pro-nóbis encontraram médias de aceitação parecidas com a deste estudo, entre 4,1 e 4,2, considerado os pães bem aceitos (SILVA et al., 2014). Os autores perceberam ainda que os pães que tinham menor concentração de ora-pro-nóbis tiveram melhor aceitação,



provavelmente devido á cor esverdeada e a textura adquirida no pão que possuía maior quantidade da planta (SILVA et al., 2014).

Já Magalhães e colaboradores (2019) ao avaliarem, com escala hedônica de 9 pontos, a aceitação de um pão tradicional e um pão com ora-pro-nóbis entre jovens universitários, encontraram aceitabilidade positiva em relação as características de odor, sabor e textura. A impressão global teve uma média de 7, que equivale na escala de aceitação como "gostei moderadamente". Apesar de apenas 6% dos participantes conhecerem a planta, e apenas 4% já tê-la consumido, mais da metade (60%) disseram que provavelmente comprariam o produto (MAGALHÃES et al., 2019).

Baroni e seus colaboradores (2017) ao avaliarem a aceitação de uma torta de legumes com adição de ora-pro-nóbis, em provadores com idade entre 17 e 60 anos, encontraram média de aceitação global de 6,7. A amostra foi bem aceita quanto ao sabor, porém quanto ao aspecto e aparência não. Este fato pode ter sido decorrente da cor esverdeada presente na preparação (BARONI; VOLPINI-RAPINA; COSTA-SINGH, 2017).

Santos e Diniz (2017) ao compararem a aceitação de uma preparação de canjiquinha com ora-pro-nóbis em um grupo de alunos que recebeu ações de educação alimentar e nutricional (EAN) e um grupo que não recebeu, perceberam que as crianças que receberam a EAN tiveram maior aceitação da preparação, enquanto a grande maioria das que não receberam recusaram-se a experimentar a preparação (SANTOS; DINIZ, 2017).

As ações de educação alimentar e nutricional são de extrema importância para que se tenha aceitação de novas preparações na alimentação escolar (SANTOS; DINIZ, 2017). Para o incremento do consumo das PANC's na merenda escolar é necessário que ações de educação alimentar sejam implementadas junto aos alunos, para a maior familiaridade com o sabor e o valor nutricional da ora-pro-nóbis.

Conclusão



A média de aceitabilidade geral do pão de cenoura enriquecido com ora-pro-nóbis encontrada neste estudo foi positiva, ficando entre gostei e adorei. Já o Índice de Aceitabilidade foi considerado bom para os alunos até 4º série, ou seja, o pão pode ser incluído na merenda escolar para estes alunos.

Em alunos de 6º ano faz-se necessário a educação alimentar e nutricional, visando à conscientização da importância e do valor nutricional desta PANC, para que seja possível a utilização do pão de cenoura enriquecido com ora-pro-nóbis com alunos desta série.

Referências

ARRUDA, H.S. et al. Substituição parcial da farinha de trigo pelas farinhas de grão-de-bico e de ora-pro-nobis na elaboração de um pão. **Nutrição Brasil**, São Paulo-SP, v.15, n.2, p.99-107. 2016.

BRASIL. **Cartilha Nacional da Alimentação Escolar**. 2ªed. Brasília: Ministério da Educação - Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE), 2015. 88p..

BRASIL. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**. 2ªed. Brasília: Ministério da Educação - Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE), 2017. 48p.

da SILVA, C.C.A. et al. Elaboração e aceitação de cupcakes adicionados de farinha de ora-pro-nóbis ((Pereskia aculeata Mill) e inulina. **VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí**: VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão, p.01-06, 2014.

INSTITUTO KAIRÓS. **Guia Prático sobre PANCS: plantas alimentícias não convencionais**. 1ªed. São Paulo: Instituto Kairós, 2017. 44p.

KELEN, M.E.B. et al. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) - Hortaliças Espontâneas e Nativas**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Grupo Viveiros Comunitários (GVC). 1º Ed., 2015. 44p.

MAGALHÃES, F.E.L. et al. Análise e aceitação da utilização de pangs na receita de pão com ora-pro-nóbis em jovens de um centro universitário de Brasília. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba-PR, v. 5, n. 10, p. 17659-17669. 2019.

MARTINEVSKI, C.S. et al. Utilização de Bertalha (Andredera Cordifolia (Ten.) Steenis) e ora-pro-nobis (Pereskia Aculeata Mill.) na elaboração de pães. **Alim. Nutr. - Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara-SP, v.24, n.3, p.01-06, 2013.



MONDINI, A.L.; PEREIRA, E.J. Análise nutricional de Pão Integral enriquecido com Ora-pro-nóbis. **XIII Jornada Científica - Faculdades Integradas de Bauru -FIB**, Bauru-SP, p.03-04. 2018.

PASCHOAL, V.; GOUVEIA, I.; SOUZA, N.S. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): o potencial da biodiversidade brasileira. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, São Paulo-SP, v.33, n.68, p.08-09. 2016.

PEUCKERT, V.P. et al. Caracterização e Aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu - camu (Myrciaria Dúbia). **Alim. Nutr.**, Araraquara-SP, v.21, n.1, p.147-152. 2010.

RIBEIRO, P.A. et al. Ora-pro-nóbis: Cultivo e Uso como Alimento Humano. **Em Extensão**, Uberlândia-MG, v. 13, n. 1, p. 70-81. 2014.

SANTOS, A.R.; DINIZ, J.C. A influência da Educação Nutricional em crianças escolares na aceitabilidade de novas preparações na alimentação escolar em Paraopeba-MG. **Revista Brasileira de Ciência da Vida**, Sete Lagoas – MG, v.5, n.02. 2017

SILVA, D.O. et al. Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de Pereskia aculeata. **Demetra: Alimentação, Nutrição e Saúde**, Rio de Janeiro –RJ, v.09, n.4, p.1027-1040. 2014



DETERMINAÇÃO DO PERÍODO DE CARÊNCIA DE DORAMECTINA 1% EM MÚSCULO BOVINO

Rosanne Aparecida Capanema Ribeiro¹; Fernanda Raghianti²

¹ Graduação, rosanneacr@yahoo.com.br. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM. Rodovia Municipal Joaquim Ferreira, Fazenda Sobradinho. s/n. Zona Rural. Cx. Postal 1020 - CEP 38.400-970; Uberlândia - MG. – Brasil.

² Doutorado, fernanda.raghianti@iftm.edu.br. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM. Rodovia Municipal Joaquim Ferreira, Fazenda Sobradinho. s/n. Zona Rural. Cx. Postal 1020 - CEP 38.400-970; Uberlândia - MG. – Brasil.

Resumo: A carne é a principal fonte de proteína animal da dieta, porém, quando o período de carência para o abate não é respeitado, pode apresentar resíduos de medicamentos veterinários, levando a prejuízos para a saúde de quem a consome. Após a utilização de Doramectina 1% em bovinos, determinou-se o período de período de carência em músculo. Foram utilizadas 20 animais, divididos em cinco grupos de acordo com o período de abate, D+7 (grupo A), D+14 (grupo B), D+28 (grupo C), D+35 (grupo D) e D+42 (grupo E). A partir de 28 após o tratamento, as quantificações de resíduos no músculo já se encontravam abaixo do LMR definido no *Codex Alimentarius* (10 µg/kg), portanto, de acordo com o método alternativo, encontrou-se para a Doramectina 1% o período de carência de 31 dias. Os produtores devem entender a necessidade de se respeitar esse período para que não ocorra a presença de resíduos nos alimentos de origem animal. Além disso, deve haver sempre monitoramento e controle dos resíduos por parte do governo e das empresas produtoras de alimentos, a fim de garantir a conformidade do alimento de origem animal com o LMR estabelecido, tanto para mercado externo quanto interno.

Palavras-chave: Avermectina; resíduo; segurança alimentar

Introdução

Para que os seres humanos adquiram a energia necessária para o crescimento, desenvolvimento e funcionamento normal do organismo, é imprescindível que se obtenha da dieta ingredientes como carboidratos, proteínas e lipídeos. As proteínas são as



biomoléculas mais encontradas nos seres vivos, desempenhando funções importantes como composição estrutural de tecidos, catalise de reações bioquímicas, transporte e produção de anticorpos e hormônios (DA SILVA, 2017).

A carne é a principal fonte de proteína animal da dieta (DE LIMA JÚNIOR, 2011) e para que ela tenha qualidade, é fundamental que os animais utilizados em sua produção sejam saudáveis. Desse modo, em algumas situações é necessário a utilização de medicamentos veterinários, que são substâncias de origem química que possuem propriedades curativas, profiláticas ou paliativas. No entanto, seu uso em animais produtores de alimentos pode deixar resíduos na carne, leite e ovos, e o consumo destes produtos pode causar danos à saúde dos seres humanos (PACHECO-SILVA et al., 2013).

Essa situação é capaz de se tornar um problema de saúde pública, uma vez que a exposição a estes produtos químicos, em concentrações superiores ao limite máximo de resíduo (LMR), podem levar a prejuízos para a saúde humana provocando alterações na microbiota intestinal, reações de hipersensibilidade e resistência a antibióticos, entre outros. Por isso, é necessário estabelecer um período de carência, onde as concentrações de resíduos em produtos de origem animal apresentam níveis seguros para quem consome esse alimento (ROSA, 2016).

Dentre os produtos de uso veterinário com registro vigente no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) há antimicrobianos, antibióticos e antiparasitários, com uso autorizado em diversas espécies como bovinos, suínos e aves, os quais tem a presença de seus resíduos monitorada. O grupo das avermectinas é o mais utilizado como antiparasitário (BROSSI, 2018). A doramectina, uma avermectina, oriunda da fermentação de fungos do gênero *Streptomyces* é empregada no tratamento de endo e/ou ectoparasitas em diversas espécies animais (SINGH et al., 2012). Este fármaco é aprovado pela *Food and Drug Administrations* (FDA) como droga veterinária para o enfrentamento de parasitoses (ZHANG et al., 2013).

Tendo em vista a importância da ingestão de carne como principal fonte de proteína animal na dieta, a ampla utilização da doramectina como antiparasitário e a preocupação com a presença de resíduos em alimentos de origem animal, objetiva-se neste trabalho quantificar em músculo de bovinos as concentrações de resíduo de Doramectina 1%,



administrada por via subcutânea, na dose de 1mL/50kg, a fim de determinação do período de carência.

Referencial teórico

Anti- helmínticos

Dentre as principais enfermidades que afetam os ruminantes, destacam-se as infecções por endoparasitas, que trazem prejuízos econômicos aos produtores e afetam o bem-estar e desenvolvimento dos animais. O parasitismo por nematódeos gastrintestinais comprometem a criação de ruminantes, seu desempenho reprodutivo, o sistema imunológico, a produção de carne e leite, além de reduzir o ganho de peso e a conversão alimentar. Para que o desempenho reprodutivo dos rebanhos de forma geral seja mantida e os efeitos das parasitoses sejam minimizados, é necessário utilizar medidas corretas e eficientes de controle e profilaxia, por exemplo, através do uso de drogas anti-helmínticas (RAMOS, 2016).

As avermectinas são lactonas macrocíclicas com grande atividade anti-helmíntica e na veterinária são usadas para controlar infecções externas e internas causadas por parasitas tanto em estágio larval quanto em formas adultas. Essa família de agentes quimioterápicos inclui ivermectina, abamectina, emamectina, eprinomectina e doramectina, que são produtos de fermentação gerados pela bactéria *Streptomyces avermitilis* (RÚBIES, et al. 2015). Em relação à doramectina, pode-se dizer que ela é uma droga biosintética, com efeito semelhante aos das outras avermectinas, tanto em espectro como farmacocinética e absorção (SILVA, 2009).

Resíduos de medicamentos veterinários

De modo geral, os medicamentos veterinários tem sido utilizados para o tratamento e diminuição de problemas relacionados à saúde animal, no entanto, a exposição a esses produtos pode levar a danos ao organismo humano, tornando-se um agravo à saúde pública (SILVA, 2018).

Diante disso, consumidor tem exigido cada vez mais confiabilidade em relação à qualidade e segurança dos alimentos, sobretudo quando se trata de produtos de origem



animal, em que se procura ausência de contaminantes prejudiciais à saúde, incluindo-se os resíduos químicos, como aqueles utilizados para ajudar a garantir a saúde animal, por exemplo, os medicamentos veterinários (BROSSI, 2018).

Embora esses remédios contribuam com a pecuária e com a indústria e comércio relacionados a ela, seu uso indiscriminado ou a não realização de medidas adequadas, como utilizar a dose correta, possibilitam a permanência de resíduos nos tecidos biológicos comestíveis como a carne (RUBENSAM, 2010).

Dessa forma, a utilização de fármacos empregados na produção animal exige atenção especial dos órgãos reguladores, que determinam limites máximos de resíduos (LMR) para tais compostos, a fim de garantir a segurança para o consumo humano. E para certificar que os resíduos estejam abaixo do LMR, estabelece-se o intervalo de segurança/período de carência, que é o tempo necessário entre a última administração do medicamento aos animais e a efetiva produção de alimentos derivada desses animais (BROSSI, 2018).

Nesse contexto, foi criado no Brasil o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), que inspeciona e fiscaliza alimentos, baseado em análises de risco e visa averiguar a presença de resíduos de substâncias químicas potencialmente nocivas à saúde do consumidor, incluindo os medicamentos veterinários. Ao longo do tempo houve alterações nesse plano, com o objetivo de garantir a inocuidade da maior parte dos produtos ofertados ao consumidor, além de assegurar a manutenção e a ampliação dos mercados externos, sendo já previsto que o não cumprimento das metas anuais estabelecidas para o controle de resíduos em carne, traria problemas às exportações dos produtos cárneos brasileiros e o não cumprimento do período de carência das drogas veterinárias agravaria os problemas do país com o mercado externo e deixaria o consumidor (interno e externo) exposto aos resíduos (ALVES, 2013).

Materiais e Métodos

Este estudo foi executado na Fazenda Experimental Cachoeira e o material coletado foi enviado ao laboratório analítico LABTEC. A etapa experimental foi conduzida de acordo com os princípios das Boas Práticas Clínicas e o *Codex Alimentarius Commission*



(July 2018). A utilização dos animais no estudo ocorreu de acordo com a Lei nº 11.794 de 08/10/2008 que estabelece os procedimentos para uso de animais em experimentação científica, prezando o bem estar animal.

O protocolo deste estudo foi submetido à Comissão de Ética para o Uso de Animais em Experimentação da Gaia Pesquisa e Desenvolvimento em Saúde Animal e a etapa experimental só se iniciou após a aprovação (nº 022/04-14) do mesmo.

Foram utilizados 20 bovinos mestiços, sendo 10 machos e 10 fêmeas em bom estado nutricional e clínico, observado 7 dias antes do tratamento, e que não foram medicados com antiparasitários ou outro medicamento dentro de 90 dias antes do início deste estudo.

No dia do tratamento com a Doramectina 1%, via subcutânea na dose de 1mL/50kg (200 µg/kg), os 20 animais foram distribuídos (de acordo com o sexo e peso obtido neste dia) dentro de 5 grupos (A, B, C, D e E), correspondente aos diferentes tempos de abate, com 4 animais/grupo, distribuídos em 2 machos e 2 fêmeas, com o intuito de obter grupos com sexo e peso homogêneos.

A partir desta data foi realizado o abate humanitário dos animais, nos momentos D+7 (grupo A), D+14 (grupo B), D+28 (grupo C), D+35 (grupo D) e D+42 (grupo E) após o tratamento de acordo com o grupo sendo colhidas amostras de tecidos (músculo *longissimus dorsi*). Foram colhidas aproximadamente 250 gramas para a amostra prova e 250 gramas para a contraprova.

A quantificação de doramectina em cada amostra de tecido foi realizada em duplicata pelo laboratório analítico, de forma a possibilitar a análise para fins de estudo de carência, cujo Limite Máximo de Resíduo (LMR) estipulado para doramectina no músculo é de 10 µg/kg.

A colheita dos tecidos ocorreu durante o abate seguindo a Instrução Normativa nº 3 — Abate Humanitário de Animais de Açougue (Brasil, 2000). E os sacos plásticos contendo as amostras foram previamente identificados com etiqueta autoadesiva e posteriormente permaneceram refrigerados a 4°C em isopor com gelo reciclável. Após o término do abate do último animal de cada grupo, os tecidos foram transportados até o laboratório em caixas de isopor contendo gelo seco e armazenados sob refrigeração a -



20°C. A contraprova de cada amostra foi mantida no local do ensaio experimental até que os resultados finais da análise laboratorial fossem obtidos.

Para a análise estatística as diretrizes do guia EMEA/CMVP/036/95 definem que o primeiro método de escolha para determinação dos períodos de carência deve ser o de regressão linear, porém, nos casos onde a aplicação dessa metodologia fica impossibilitada, como no presente estudo, utiliza-se o método alternativo.

No método alternativo, considera-se como período seguro aquele tempo de colheita no qual todas ou a maioria das amostras apresentam seus valores de concentração abaixo do LMR com adição de um fator de segurança (*safety spam*) que varia entre 10 a 30%. Este racional foi derivado da premissa definida do item 1.2 do Guia EMEA/CMVP/036/95 Final (APPROACH TOWARDS HARMONISATION OF WITHDRAWAL PERIODS).

Resultado e Discussão

Para que um medicamento veterinário utilizado em animais que serão destinados à produção de alimentos seja aprovado, é necessário demonstrar dados que determinam o período de segurança/carência de cada formulação, obedecendo o LMR estabelecido, para garantir que não haja riscos à saúde do consumidor (REEVES, 2007).

O LMR é estabelecido com base na ingestão diária aceitável, na distribuição tecidual, no resíduo marcador e seus metabolitos que se caracterizam por ser o total de resíduo encontrado nas porções de produtos comestíveis/tecidos. O LMR é determinado de maneira que a ingestão máxima teórica, calculada baseado no risco microbiológico e toxicológico, não seja excedida. Além disso, adiciona-se um fator de segurança para calcular o limite final (ROSA, 2016).

Neste estudo, utilizou-se o LMR definido pelo *Codex Alimentarius Commissione* os resultados das análises laboratoriais das amostras retiradas de animais tratados com Doramectina 1% (Tabela I) demonstraram que até o dia 14 após o tratamento houve quantificação do medicamento no músculo. A partir da avaliação do grupo C (28 dias após o tratamento) os resultados se encontraram abaixo do limite de quantificação ou não se detectou a presença de Doramectina 1% nas amostras analisadas.



Tabela I: Momento de avaliação, grupos experimentais, identificação das amostras, LMR e resultados das concentrações de Doramectina em $\mu\text{g/kg}$ de músculo bovino.

Doramectina 1%			
Momento	Grupo	ID animal	Músculo
			LMR - 10 $\mu\text{g/kg}$
D+7	Grupo A	1	28,22
		2	35,14
		3	25,64
		4	25,54
		Média	28,635
D+14	Grupo B	5	8,34
		6	10,63
		7	8,43
		8	23,73
		Média	12,7825
D+28	Grupo C	9	ND
		10	ND
		11	ND
		12	ND
D+35	Grupo D	13	< LQ
		14	ND
		15	ND
		16	< LQ
D+42	Grupo E	17	ND
		18	< LQ
		19	ND
		20	< LQ

*LQ=limite de quantificação; LMR= limite máximo de resíduo; ND= não detectado

A doramectina é um composto altamente lipofílico e amplamente distribuída a partir da corrente sanguínea para diferentes tecidos. No entanto, a localização muscular pode influenciar na distribuição e deposição dos fármacos, o que foi demonstrado em alguns estudos que discorrem sobre a influência da localização muscular (contendo



diferentes proporções de gordura) nos padrões de concentração de hormônios naturais ou de controle de resíduos, como hormônios lipofílicos que atingem níveis mais altos em gordura do que em músculo (MORENO et al., 2008).

Os dados encontrados neste estudo se diferiram do que foi descrito no EMEA/MRL/136/96-FINAL, onde a administração do medicamento foi realizada por via intramuscular, porém, de acordo com a farmacocinética realizada previamente não houve diferença entre as vias intramuscular e subcutânea em bovinos para a dose de 200 µg/kg.

No EMEA/MRL/136/96-FINAL, observou-se que pelo método de *contagem da cintilação em fase líquida, sete dias após o tratamento (D+7) os valores médios de resíduo de doramectina em músculo foram de 40 µg/kg*, caindo para menos que 3 µg/kg em 42 dias (D+42) após o tratamento. Enquanto no presente experimento, no momento D+7, encontrou-se quantificação de 28 µg/kg, sendo que a partir de D+28 os resultados apresentavam-se abaixo do limite de quantificação ou não se detectou a presença de Doramectina 1% nas amostras analisadas.

Para determinação do período de carência, o guia EMEA/CVMP/036/95 Final preconiza o método de regressão linear, onde utiliza-se o mínimo de três pontos distintos de abate para a obtenção de uma reta de regressão linear com confiabilidade mínima. Porém, esse cálculo fica impossibilitado de ser aplicado, como por exemplo, quando não há formação do número mínimo de pontos para estabelecimento de uma reta de regressão. Um caso típico é aquele onde as concentrações na amostra alcançam níveis significativos ($> LOQ$) nos 2 primeiros pontos de colheita mas não nos subsequentes. Desta forma não há formação de 3 pontos (tempos diferentes de colheita) para a aplicação de uma reta de regressão linear.

No presente estudo, não foi possível aplicar o método preconizado, portanto, aplicou-se o método alternativo, derivado da premissa definida do item 1.2 EMEA/CVMP/036/95 Final. Para este método, utilizou-se o próximo período em que os valores foram abaixo do LMR, sendo este o D+28, aplicando um fator de segurança de 10%, uma vez que nesta data não foram detectadas nenhuma concentração acima do



Limite de Quantificação. Desta forma, para o músculo, o período de depleção estimado para Doramectina 1% foi de 30,8 dias, ou seja, 31 dias.

Esse resultado pode ser considerado similar ao do estudo conduzido por Mangerona, et al. (2014), realizado com a mesma dose e via de administração, onde notou-se que o período de carência determinado foi de 28 dias após o tratamento com o produto Exceller® (cujo princípio ativo é Doramectina 1%).

Contudo, sabe-se que mesmo se tratando de medicamentos veterinários que apresentem o mesmo princípio ativo, é possível encontrar diferenças entre períodos de carência e LMR, já que há disponível diferentes tipos de composições de produtos, dosagens e vias de administração, além de variações entre a espécie-alvo, comportamento farmacocinético, entre outros (ESCRIBANO et al., 2012).

Ademais, além de ações governamentais realizadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a indústria processadora tem responsabilidade de garantir um nível seguro de proteção à saúde dos consumidores e de cumprir com os requisitos acordados com os clientes importadores, portanto, é importante que se tenha conhecimento a respeito dessa área de estudo para que seja possível estabelecer um plano de amostragem, análises e ações corretivas e de prevenção em caso de detecção de violações (BROSSI, 2018).

Conclusão

Os vermífugos são necessários para evitar prejuízos econômicos aos produtores e garantir o bem-estar e desenvolvimento dos animais. No entanto, seu uso deve ser recomendado por médicos veterinários, a posologia deve ser respeitada e, no caso da doramectina, o período de carência é relativamente longo, por isso os produtores devem entender a necessidade de se respeitar esse período para que não ocorra a presença de resíduos nos alimentos de origem animal.

Além disso, deve haver sempre monitoramento e controle dos resíduos por parte do governo e das empresas produtoras de alimentos, a fim de garantir a conformidade do produto com o LMR estabelecido, tanto para mercado externo quanto interno.



Referências Bibliográficas

ALVES, J. D. S. **Fatores socioeconômicos e percepção de risco de produtores de gado de corte no uso de produtos veterinários**. 2013. 55 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Secretaria da Defesa Agropecuária (SDA). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Divisão de Normas Técnicas. **Instrução Normativa** n.3, de 17 de janeiro de 2000. Lex: Diário Oficial da União de 24 de janeiro de 2000. Seção 1, p.14-16. Brasília, 2000.

BRASIL. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 dez. 2008.

BROSSI, C. **Distribuição de resíduos de ivermectina e eprinomectina em diferentes tecidos bovinos e em produtos cárneos enlatados termicamente processados**. 2018. 82 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Maximum Residue Limits for Veterinary Drugs in Foods**. Updated as at the 35th Session of the Codex Alimentarius Commission (July 2018). Disponível em: <<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/vetdrugs/en/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

DA SILVA, L. D.; MAIA, A. F.; PAZINATO, M. S.; SUDATI, J. H. Percepções dos Licenciandos em Ciências da Natureza Sobre Aminoácidos e Proteínas. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 3, n. 2 ESP, p. 142-155, 2017.

DANAHER, M.; HOWELLS, L. C.; CROOKS, S. R. H.; CERKVENIK-FLAJS, V.; O'KEEFFE, M. Review of methodology for the determination of macrocyclic lactone residues in biological matrices. **Journal of Chromatography**, v. 844, p. 175–203, 2006.

DE LIMA JÚNIOR, D. M.; RANGEL, A. H do N.; URBANO, S. A.; MACIEL, M do V.; AMARO, L. P. A. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 4, p. 351-358, 2011.

EMA/CVMP/036/95- Note for Guidance: Approach Towards Harmonisation of Withdrawal Periods, 1996. Disponível em: <https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/note-guidance-approach-towards-harmonisation-withdrawal-periods_en.pdf> Acesso em: 20 out. 2019.



ESCRIBANO, M.; SAN ANDRÉS, M. I.; de LUCAS, J. J.; GONZÁLEZ-CANGA, A. Ivermectin residue depletion in food producing species and its presence in animal foodstuffs with a view to human safety. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, Hilversum, n. 13, p. 987-998, 2012.

MANGERONA, A. M.; ARAÚJO, A. P. C. de; MOZZEER, O. D; VIEIRA, R. F.; QUEIROZ JÚNIOR, E. B. De "Determination of Exceller (1% doramectin) withdrawal period in tissues after subcutaneous route of administration in cattle." **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 34, n. 201, p. 24-26, 2014.

MORENO, L.; ALVAREZ, L.; CEBALLOS, L.; BRUNI, S. S.; LANUSSE, C. Pattern of ivermectin (sheep) and doramectin (cattle) residues in muscular tissue from various anatomical locations. **Food Additives and Contaminants**, v. 25, n. 4, p. 406-412, 2008.

PACHECO-SILVA, E., SOUZA, J. R., CALDAS, E. D. Resíduos de medicamentos veterinários em leite e ovos. **Quim. Nova**, Vol. 37, No. 1, 111-122, 2014.

REEVES, P. T. Residues of veterinary drugs at injection sites. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**. Oxford, v. 30, p. 1-17, 2007.

ROSA, S. C. **Estimação do período de carência de medicamento veterinário em produtos comestíveis (tecidos) de origem animal por modelos de regressão**. 2016. 288 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

RAMOS, F. **Resistência anti-helmíntica de nematódeos gastrointestinais de ruminantes naturalmente infectados no estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2016. 59 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

RUBENSAM, G. **Determinação dos resíduos de avermectinas e milbemicinas em leite bovino por cromatografia líquida e detecção por fluorescência e espectrometria de massas**. 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RÚBIES, A.; ANTKOWIAK, S.; GRANADOS, M.; COMPANYÓ, R.; CENTRICH, F. Determination of avermectins: a QuEChERS approach to the analysis of food samples. **Food chemistry**, Barcelona, v. 181, p. 57-63, 2015.

SILVA, J. H. da. **Impacto dos medicamentos veterinários para saúde pública**. 2018. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – União Metropolitana de Educação e Cultura - UNIME, Itabuna, 2018.



SILVA, M.S.C. Avaliação das lactonasmacrocíclicas em bovinos naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais no sertão Paraibano. **PUBVET**, Londrina, v. 3, n. 10, Art.534, 2009.

SINGH, S. K.; DIMRI, U.; SHARMA, M. C.; SWARUP, D.; KUMAR, M.; TIWARY, R. *Psoroptes cuniculi* induced oxidative imbalance in rabbits and its alleviation by using vitamins A, D3, E, and H as adjunctive remedial. **Trop Anim Health Prod**, v. 44, n. 43-48, 2012.

ZHANG, J.; WANG, X., DIAO, J.; HE, H., ZHANG, Y.; e XIANG, W. Streptomycin resistance-aided genome shuffling to improve doramectin productivity of *Streptomyces avermitilis* NEAU1069. **Journal of industrial microbiology & biotechnology**, v. 40, n. 8, p. 877-889, 2013.



ESTUDO DE CASO: *DELIVERY* DE MARMITAS EM ALIMENTOS FUNCIONAIS

Dienne Santos de Souza¹; Letícia Vieira Castejon².

¹Engenheira de Produção, diennes3103@gmail.com, Universidade de Uberaba.

²Engenheira de Alimentos, leticiavieira@iftm.edu.br, IFTM, *campus* Uberlândia.

Resumo: O presente trabalho trata-se de um estudo de caso sobre um empreendimento na cidade de Uberlândia/MG no fornecimento de refeições prontas e elaborada com alimentos funcionais na forma de marmitas. O objetivo deste artigo foi apresentar os caminhos trilhados e a busca constante de resultados positivos com o detalhamento das etapas realizadas para iniciar um negócio de marmitas com o foco em comidas funcionais. Desta forma, o resultado apresentado permeia e se baseia em um planejamento e estudo do negócio, a fim de demonstrar pontos importantes a serem avaliados pelas pessoas que tenham interesse em se tornar dono do seu próprio negócio. Concluimos no findar das análises que para sucesso no empreendimento em questão, se faz necessário um maior investimento em localização e recursos humanos para se tornar viável.

Palavras-chave: Negócio; Empreendimento; Saudável;

Introdução

De acordo com estudo realizado por Endeavor (2016), os brasileiros possuem atitudes que tendem a empreendimentos de sucesso, sendo elas: a visão de negócios de sucesso, ser proativo, ter criatividade e sonhar grande. Estas características vem em busca de oportunidades e anseios pessoais, baseados em uma necessidade financeira.

Nos últimos anos a tendência empreendedora pelos brasileiros vem crescendo a cada dia e este cenário se dá principalmente por necessidades financeiras e vontade de ser dono de seu próprio negócio. De acordo com o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), em 2019, os negócios de pequeno porte somavam-se 6,4



milhões de estabelecimentos, sabendo que deste total, 99% eram compostas por MEI (Micro Empresas Individuais) e o restante eram as MPE (Micro e Pequenas Empresas).

Como uma tendência de mercado, a oportunidade de negócio tem sido o setor alimentício, mais especificamente os alimentos considerados saudáveis, que de acordo com um estudo da Agência de Pesquisa Euromonitor (2018), o consumo de alimentos saudáveis no Brasil vem crescendo e este estudo demonstra que o mercado para a promoção do bem-estar e da saúde no país cresceu 98% de 2009 a 2014.

As oportunidades de um novo negócio tem sua origem na necessidade pessoal e financeira, que ao se verificar uma necessidade de mercado, se identifica um público que não é atendido. O presente estudo de caso, não foi diferente, ao verificar que existiam dois grandes mercados de marmitas denominadas *fitness* ou *fit* e outro mercado de marmitas tradicionais. A avaliação desse quadro foi a existência de uma lacuna de mercado, um público que necessitava de uma dieta balanceada e da ingestão alimentos que traziam algum tipo de benefício para o organismo, os alimentos denominados de funcionais, assim, surgiu a ideia de se atender este público, que muitas vezes não possuem tempo de cozinhar e de preparar o que gostariam de comer de maneira saudável nutricionalmente.

Portanto, este estudo de caso contribuirá como um incentivo e norteador para as pessoas que possuem o desejo de empreender no segmento de marmitas de alimentos funcionais, a fim de, minimizar os riscos através dos sucessos e fracassos enfrentados que foram impactantes no negócio em questão.

Referencial Teórico

Conforme Silva e Menezes (2005) um empreendimento formado a partir de um idealismo para ser um negócio de sucesso deve passar por análise qualitativa que se trata de uma pesquisa em que o instrumento chave é o pesquisador e que a fonte direta dos dados é o próprio ambiente, sabendo que o resultado não se trata do foco mas sim, do processo de aprendizado obtido no decorrer das ações.



Para Maffezzolli e Boehs (2008) o estudo de caso é definido a partir da exploração de um sistema limitado ou um caso que requer uma escolha detalhada de dados e de diversas fontes de informação em um só contexto, também defende que é uma investigação experimental em três cenários (conhecer a causa pouco conhecida, descrever os fatos e o explicativo das causas).

Contudo, o estudo de caso de caso busca a compreensão e a interpretação profunda dos fatos e acontecimentos que são específicos da análise em questão e para a definição do método de pesquisa adequada é preciso uma análise de questões colocadas durante a procura e a investigação (YIN, 2009).

O responsável pela correta elaboração e concretização de um novo negócio é o empreendedor, é ele quem direciona e orienta o empreendimento em sua evolução. A importância do empreendedor é ressaltada no momento em que busca por crescimento profissional e pessoal, e acaba por afetar também o ambiente e as pessoas em sua volta, fazendo com que ocorra um desenvolvimento maior, tanto no mercado como na sociedade (NETO, 2009).

O plano de negócio é uma ferramenta que auxilia o empreendedor de forma segura, pois através do planejamento nele exposto é possível identificar falhas que, se cometidas no mercado, poderia gerar custos indesejáveis. Para o investidor, ele funciona como um guia, informando a viabilidade do negócio, as estimativas da lucratividade, rentabilidade, prazo de retorno de investimento, seus pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, além de todas as características do negócio (CRUZ; SILVA e VENDRAME, 2015).

A correria do dia-a-dia não deixa tempo para se preocupar com a alimentação, fazendo com que muitas vezes troquem um almoço de qualidade por diferentes *fast foods*, seja por falta de tempo para cozinhar ou por estar longe de casa ou por não querer se preocupar com mais um item em sua vida. Este tipo de alimentação em sua grande maioria deixa a desejar e muito em nutrientes necessários para um organismo saudável. Uma nutrição adequada é capaz de diminuir o estresse, ansiedade e a irritabilidade, além de facilitar o controle de peso e do humor (NETO, 2009).



A compreensão de que a alimentação humana tem um significado muito maior do que prover os nutrientes necessários para o desenvolvimento do homem é uma corrente que tem crescido cada vez mais nos últimos anos. Este novo conceito de alimentos, conhecido como alimentos funcionais, que agrega outros valores além daqueles tradicionalmente reconhecidos surgiu como uma demanda de uma população que busca uma qualidade de vida cada vez melhor (NITZKE, 2012).

Aliando-se os conceitos de funcionalidade alimentar e praticidade alimentar dos hábitos alimentares atuais, tem-se os *food service* engloba os alimentos que são preparados fora de casa, oriundo desde grandes cozinhas industriais a redes. Além desses, pode-se considerar também as refeições compradas fora do lar, mas que serão consumidas em casa, como congelados ou entrega em domicílio (CENTRO DE TECNOLOGIA DE CEREAIS E CHOCOLATE - ITAL, 2010; JÚNIOR, 2005).

Carvalho em 2017, trouxe destaque de *food service*, às marmitas que outrora eram consumidas por trabalhadores braçais e hoje em dia são preferidas por trabalhadores intelectuais, principalmente pela variedade alimentar que se dispõem, que podem ser de alimentos funcionais.

Material e Métodos

O desenvolvimento do estudo de caso permeia por duas finalidades, a primeira com a construção da teoria e a segunda a fase de testar a teoria. A construção da teoria é a base utilizada para se iniciar um novo negócio, o planejamento, ou seja, a base de todos os caminhos que foram trilhados e as metas descritas em um plano de negócios. O testar da teoria se trata da ação de colocar o negócio para funcionar, tirar a ideia do papel e iniciar o projeto de forma prática.

Para melhor compreensão das finalidades, estas foram segregadas em fases essenciais da implantação e implementação do negócio:



1) Investimento inicial - são todos os custos financeiros diretos e indiretos necessários para se iniciar o negócio, estimados em planilhas de forma teórica para que o empreendedor tenha noção do custo e se prepare financeiramente.

2) Criação da marca – registro fotográfico e gráfico elaborado pelo empreendedor e um profissional com formação em marketing, de fácil entendimento, criativo e chamativo.

3) Meios de divulgação – são formas visuais de informar aos clientes sobre o serviço ou produto a ser vendido, podem ser digitais e físicos.

4) Criação do cardápio – para um investimento na área de alimentação essa é a etapa principal tendo-se em mente o público-alvo consumidor para a oferta de alimentos variados, de qualidade, visualmente atrativos, saborosos e o quesito funcionalidade nutricional em destaque.

5) Cálculo do preço do produto – o cálculo leva em consideração os insumos a serem utilizados no preparo das refeições planejadas nos cardápios, mão de obra do preparo e custo da depreciação dos equipamentos e utensílios, além das embalagens de transporte e entrega.

6) Logística de compras – refere-se ao abastecimento de suprimentos e insumos alimentícios ou não do estabelecimento que prepara comida pronta para o consumo.

7) Logística de entregas – em se tratando de um empreendimento do tipo *delivery* a logística de entrega é fator determinante no sucesso do empreendimento.

Resultados e Discussão

O estudo de caso, fornecimento de marmitas funcionais, teve como resultados das fases de implantação e implementação do negócio:

1) Investimento inicial - o investimento inicial foi considerado de baixo valor em comparação com os demais investimentos de fornecimento de marmitas. O valor total



estimado do investimento foi de R\$ 2.050,00 (Figura 1), pois os valores destinados ao aluguel do imóvel e a aquisição de materiais permanentes não foram considerados.

O investimento em aluguel é contudo um fator importante a ser considerado e a localização próxima a residência do proprietário minoriza os custos como já observado pelo Sebrae (2017) onde o principal motivo de escolha do local do estabelecimento de padarias é que o proprietário já residia naquela região (67%). Já 19% dos empresários afirmaram que o local do negócio era herança familiar, e apenas continuou a gerir a empresa. 10% afirmaram escolher o local por motivos pessoais e 5% afirmam que escolheram o local para o negócio em função da demanda.

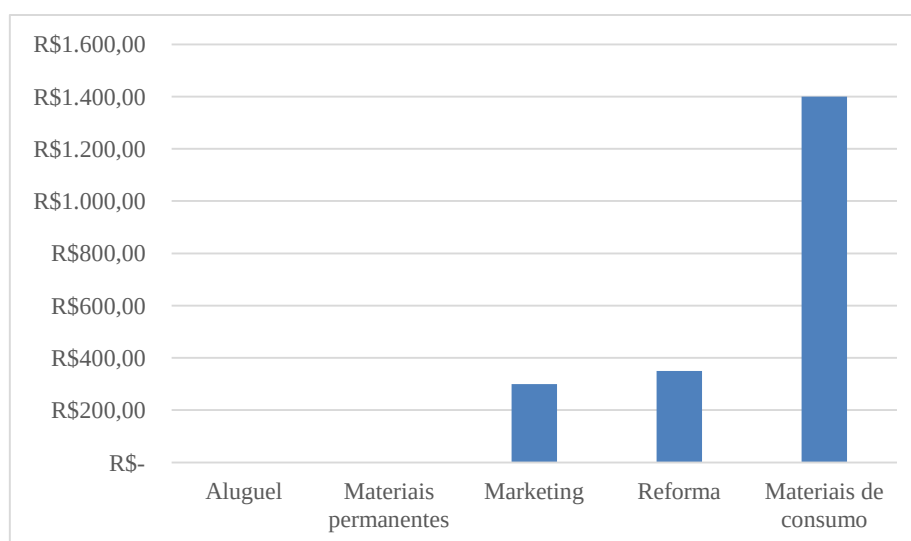


Figura 1: Investimento inicial do empreendimento.

Fonte: Autor, 2019.

O investimento em marketing foi de fundamental importância, para que os clientes comesçassem a conhecer a marca criada. O valor inicial de R\$ 300,00 contemplou a criação da logomarca, dos materiais midiáticos em redes sociais, impressão de panfletos, cartões de visita e cartões.

O valor de R\$ 350,00 em reforma foi destinado à adequação do imóvel e manutenção conforme regulamentação da Vigilância Sanitária, não havendo a necessidade de se ter uma cozinha industrial neste momento inicial do negócio em questão. Este referiu-se à pintura, encanamento e vedações. Os custos de materiais de consumo



contemplaram as despesas com aquisição de mantimentos de qualidade, embalagens e descartáveis, totalizando um valor de R\$ 1.400,00.

2) Criação da marca - requereu a contribuição do empreendedor, o qual relatou sua expectativa de imagem e informação, e de um profissional terceirizado da área de marketing, o qual possuía uma visão de mercado do investimento. A marca criada pode ser visualizada na Figura 2, cujo nome foi pensado pelo empreendedor sobre um alimento preparado que remetesse o cliente a uma refeição funcional, assim o profissional elaborou uma imagem visualmente chamativa, criativa e informativa.



Figura 2: Logomarca do empreendimento

Fonte: Autor, 2019.

3) Meios de divulgação - a divulgação do empreendimento foi realizada prioritariamente por meio das redes sociais, pois como se tratou de marmitas de comidas funcionais em que eram entregues ao cliente em formato *delivery*, identificou-se que este público buscava a praticidade e agilidade em seu pedido. As redes utilizadas foram *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram*.

4) Criação de cardápio - foi um dos fatores mais complicantes do empreendimento, pois requereu muitos estudos do tema sobre alimentos funcionais, a busca pela diversidade nutricional, o balanceamento adequado em porções e as combinações entre cada um dos ingredientes disponíveis, alimentos animal e vegetal. Um exemplo de cardápio elaborado por semana pode ser visualizado na Figura 3.



	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Carnes	SEM ATENDIMENTO	- Picadinho de Carne - Sassami com alho-poró	- Carne de panela na cerveja - Robalo assado ao pesto	- Pimentões recheados com carne - Sobrecoxa desossada assada	- Carne com agrião - Peixe ao molho de gengibre - Fígado acebolado
Vegan	-	Espaguete de abobrinha	Soja Xadrez	Escondidinho de palmito	Quibe de forno recheado com mix de cogumelos
Arroz + Feijão (Opcional)	-	- Arroz integral de salsa - Arroz branco - Feijão Carioca	- Arroz integral - Arroz branco - Feijão Carioca	- Arroz integral - Arroz branco - Arroz de couve flor - Feijão Carioca	- Arroz integral - Arroz branco - Feijão Carioca
Legumes	-	- Legumes salteados - Cebola assada	- Batata canoa - Purê de mandioquinha	- Legumes assados - Batatas salteadas com repolho roxo e verde	- Batata assada com ervas - Antepasto de berinjela
Salada	-	- Salada de grão de bico com abacate e uva - Salada Tradicional (dois tipos de alface, tomate e cenoura)	- Salada de arroz negro com milho assado - Salada Tradicional (dois tipos de alface, tomate e cenoura)	- Salada de tomates com cebola frita e muçarela de búfala - Salada Tradicional (dois tipos de alface, tomate e cenoura)	- Salada de trigo com pepino - Salada Tradicional (dois tipos de alface, tomate e cenoura)

Figura 3: Cardápio do empreendimento.

Fonte: Autor, 2019.

5) Cálculo do preço do produto - para o levantamento do preço a ser cobrado por refeição foi importante realizar um detalhamento financeiro bem específico dos materiais utilizados no preparo do alimento, se equipamentos permanentes, estimou-se a depreciação por uso e tempo, se materiais de consumos, como utensílios e vasilhas, o custo de compra e de aquisição de novos. Dos insumos, buscou-se por alimentos de época dentro das combinações e balanceamento feito na etapa de elaboração de cardápios e em relação à quantidade do preparado. A escolha por fornecedores de matérias-primas frescas e com qualidade de alimentos vegetais e animais. Outros fatores levados em consideração para definição do preço foi: embalagens; consumos indiretos como água, energia, gasolina, gás e impostos; recursos humanos; e a margem de lucro do produto pronto.

Além de todos os fatores descritos, o preço do produto pronto não pode ser discrepante do praticado no mercado, e por isso, foi realizada uma pesquisa de mercado, comparando-se o preço dos concorrentes cobradas por refeição. Buscou-se o equilíbrio, pela precificação do produto quanto à qualidade e o preço que os clientes pagariam.



O empreendimento “Ratatouille” após realizar todas estas análises de precificação, deliberou por dois tipos de tamanho de produto, uma marmita de 350 g cujo valor cobrado foi R\$ 14,00 reais e a marmita de 500 g pelo custo de R\$ 19,00 reais.

6) Logística de compras - pensar em uma logística de compras foi importantíssimo devido ao tempo gasto quando não se tem o planejamento. Para estruturar este ponto, buscou-se definir um cardápio semanal para se realizar compras da semana em apenas um dia, excetuando-se os alimentos perecíveis como as folhosas, que deviam ter o planejamento de compra no dia ou um dia antes de ser utilizada. A previsão de vendas foi outro fator determinante para o sucesso na logística de compras, pois um estoque muito grande requer um investimento de recursos maior e que em determinado momento pode se tornar um problema.

7) Logística de entregas – foi necessário a análise de fatores distintos que determinaram a sobrevivência do negócio, sendo o primeiro, a localização do local de fabricação dos alimentos e o outro fator é definir a logística de entrega propriamente dita, ou seja, como entregar as marmitas e em que localidades, distância a ser percorrida.

No empreendimento estudado, estes aspectos não foram levados em consideração, sendo o principal motivo de falta de recurso em relação ao investimento inicial. Ao se pensar na localização da produção dos alimentos, local emprestado e sem custos de aluguel, notou-se a distância deste local em relação aos pontos de vendas das refeições, como por exemplo, academias, escritórios, bancos e lojistas, fator este que levou a entrega ser realizada de forma não pensada gerando um custo muito alto.

O resultado de todo processo quanto ao aprendizado vivenciado, demonstrou que o saber e o planejar (implantar) foi muito diferente da execução prática (implementação). Alinhar as informações, pensando em todos pontos para uma pessoa que nunca vivenciou este processo foi algo transformador aos empreendedores da Ratatouille. Um resultado em destaque foi a questão financeira, que não foi significativa, porém foi satisfatório em conhecimento e aprendizado sobre as adequações necessárias para a reabertura do empreendimento. A reabertura do empreendimento foi pontuada devido ao resultado de mercado, que em 4 dias de fornecimento de refeições para 28 clientes, 3 desses já haviam sinalizado fidelização ao serviço e ao produto, porém ao decorrer dos dois meses de



funcionamento percebeu-se a necessidade de divulgação dinâmica e diárias das marmitas uma vez que houve estagnação nas vendas.

Segundo Carvalho (2017) a dinâmica do mercado alimentício exige grandes cuidado e preparação antes do investimento, apesar dos dados altamente atrativos 35% dos bares e restaurantes fecham as portas em dois anos. Uma das justificativas apontadas é justamente a falta de planejamento, sendo necessário, estudar o público-alvo, os concorrentes, o mercado, entre outros fatores influentes, antes de se inserir no mercado para evitar riscos no investimento.

Alguns ajustes no processo de execução foram necessários e realizados como por exemplo, a contratação de uma ajudante para realização do preparo das marmitas; a reorganização logística de entrega, organização de entregas por distancia e tempo de transporte dos preparos; o atendimento, recebimento dos pedidos pelas redes sociais que não estava previsto no plano de negócios e que teve importância com reflexos no planejamento da elaboração e preparo das marmitas, nas compras de insumos e materiais e por fim, na entrega.

Por fim, desde o início da ideia (implantação do plano de negócio) até o primeiro dia de atendimento (implementação do plano de negócio), passados 2 meses de funcionamento e investimento, foi verificada a insegurança e inexperiências dos empreendedores apesar de terem se planejado quanto à atividade, ou seja, este estudo de caso mostrou que era necessário maior tempo e experiência no fornecimento de refeições para que os empreendedores chegasse à expectativa inicial.

Conclusão

O estudo de caso apresentado cumpriu o objetivo ao mostrar parâmetros básicos para se iniciar um novo negócio, empreendimento em *Delivery* de marmitas de comidas funcionais.

Concluiu-se que um empreendimento conta com diversos fatores e ajustes necessários para se obter o resultado positivo, devendo o planejamento, a gestão do negócio ser o mais



detalhado possível quanto às ações da prática. A empresa Ratatouille não se encontra em funcionamento como resultado de falta de recurso financeiro para investir em localização adequada e necessidade de recursos humanos, resultado este que vem de falta de planejamento adequado.

Ressalta-se além destes fatores as tendências de mercado e uma dinâmica constante de transformação, necessidade do negócio não ser estático, devendo passar por mudanças de acordo com os caminhos que os clientes e o mercado ditarem.

Referências

- CARVALHO, P. S. de. **Plano de Marketing para um Novo Empreendimento**. Universidade de Brasília, Faculdade de Comunicação – FAC, Trabalho de Conclusão de Curso em Comunicação Organizacional. 2017, 34 p.
- CRUZ, B. C. da, SILVA, R. V. O., VENDRAME, F. C. **Plano de Negócios e Planejamento: sua Importância para o Empreendimento**. In.: V Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano. Lins- SP, 2015. 12 p.
- ENDEAVOR. **Cultura empreendedora no Brasil: O potencial para empreender com alto impacto**. 04/11/2016. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/ambiente/cultura-empreendedora-brasil-pesquisa/GODOY, A. S. A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas.>> Acesso em: 30 out 2019.
- EUROMONITOR. **Tendências de consumo em 2018: desafios e oportunidades na segurança de alimentos**. 20/04/2018. Disponível em: <<https://blog.euromonitor.com/tendencias-consumo-desafios-oportunidades-seguranca-de-alimentos/>> Acesso em: 27 nov 2019.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – ITAL. **Brasil Food Trends 2020**. São Paulo: ITAL/FIESP, 2010. 173 p. Disponível em: <www.brazilfoodtrends.com.br>. Acesso em: 30 out 2019.



JÚNIOR, J. H.S. Food service: serviço requer profissionais do futuro. **Food Service News**, 2005. Disponível em: <<http://www.foodservicenews.com.br/artigos.php?id=6>> Acesso: 30 out 2019.

MAFFEZZOLLI, E.; BOEHS, C. (2008). **A reflection about a case study as a research methodology**, **Rev. FAE**, Curitiba, Vol.11, N.1, pp.95-110.

NETO, J. C. F. **Estudo de viabilidade econômico-financeira para implantação de um restaurante no município de Florianópolis**. Trabalho de Conclusão de Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. 60 p.

NITZKE, J. A. **Alimentos Funcionais – Uma Análise Histórica e Conceitual**. Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. In: “Agronegócio: panorama, perspectivas e influência do mercado de alimentos certificados”. Curitiba: Appris, 2012. p. 11-23.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **São Paulo**, 07/06/2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pequenos-negocios-em-numeros,12e8794363447510VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso: 31 out 2019.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 4, Jul./ago. 1995^a. P. 65-71.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Alimentação saudável cria ótimas oportunidades de negócio**. 13/09/2019. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/segmento-de-alimentacao-saudavel-apresenta-oportunidades-de-negocio,f48da82a39bbe410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> Acesso: 28 out 2019.

SEBRAE. **Estudo de mercado**: indústria de panificação. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas Bahia. 2017, 45 p.



SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005.



CARNE DFD E PSE: MANEJO PRÉ-ABATE E QUALIDADE DA CARNE

Bárbara Cardoso Pereira Barbosa ¹; Patrícia Lopes Andrade ²;

¹ Médica Veterinária, barbaracardosovet@gmail.com, IFTM, Uberlândia-MG

² Doutora em Zootecnia, patricialopes@iftm.edu.br, IFTM, Uberlândia-MG

Resumo: O bem-estar animal tem sido um tema fortemente discutido, em parte, devido sua importância para a produção animal e as consequências para a indústria. O presente trabalho teve por objetivo realizar uma revisão de literatura a respeito da ocorrência dos defeitos de carne em animais que sofreram estresse pré-abate e relacionar a qualidade da carne com seu destino final na indústria. A metodologia utilizada baseou-se na seleção de artigos científicos relacionados e na pesquisa de legislações que tratam sobre o aproveitamento ou não destas carnes na indústria. A adoção de medidas que garantem o bem-estar animal no período que compreende a criação e o pré-abate, interfere diretamente na melhoria da qualidade da carne e por consequência do produto final, já que os defeitos de carne não podem ser revertidos uma vez instalados na carcaça.

Palavras-chave: Defeitos de carne; bem-estar animal; estresse;

Introdução

A produção de proteína de origem animal vem crescendo exponencialmente no mundo e o Brasil segue o ritmo mundial. Concomitantemente, as exigências do consumidor em relação qualidade do produto e o anseio por informações sobre o processo produtivo e a cadeia industrial seguem cada vez maiores (FAO, 2015). Essas mudanças no perfil do consumidor reiteram a importância de adoção de práticas que priorizem o bem-estar animal elevando a qualidade da produção.

Hurnik (1992) definiu bem-estar animal (BEA) como sendo “o estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida dos animais”. Para a Farm Animal Welfare Council – FAWC



(2009), o conceito de bem-estar animal na cadeia produtiva deve englobar as cinco liberdades, que são: livre de fome e de sede, livre de desconforto, de dor e livre para expressar seu comportamento natural.

O manejo pré-abate constitui as operações que antecedem o abate desde o estabelecimento produtor, onde inicia-se o jejum, até a insensibilização do animal no matadouro-frigorífico. Algumas etapas que constituem o manejo pré-abate possuem pontos críticos de controle (PCC) que devem ser conduzidos visando atender ao bem-estar animal, sendo os principais: tempo do jejum, mistura de lotes, embarque, densidade animal, tempo e distância do transporte, desembarque, área de espera e tempo de espera. Atentando-se a estes fatores é possível reduzir as perdas por mortalidade, fraturas, contusões e a ocorrência de carnes com os defeitos "PSE" e "DFD" (OLIVO, 2006).

A Instrução Normativa 03 de 17 de janeiro de 2000, publicada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamenta o abate humanitário e os métodos de insensibilização animal permitidos, e define os procedimentos de abate humanitário como sendo: “O conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria” (BRASIL, 2000).

A carne com defeito PSE, pálida, mole e exsudativa (do inglês *pale, soft and exudative*), ocorre devido ao estresse agudo e de alta intensidade que o animal sofre no pré-abate imediato. O aumento nos níveis sanguíneos de hormônios relacionados ao estresse, como o cortisol, altera o metabolismo muscular causando excessivo consumo do glicogênio muscular. Desta forma, a elevada concentração de ácido lático no músculo post-mortem, associada a alta temperatura ocasionará desnaturação proteica excessiva, tendo como resultado o defeito PSE (ABCS, 2014).

A carne classificada como DFD apresenta-se escura, firme e seca (*dark, firm, dry*), é consequência de estresse prolongado, crônico, em momentos que precedem o abate como carregamento ou apanha, transporte e descanso inadequado. Diferencia-se da PSE pois no momento da morte do animal as reservas musculares de glicogênio já foram depletadas e consequentemente não haverá produção de ácido lático suficiente para promover a queda do pH, permanecendo-o elevado (acima de 6,0) mesmo após a transformação do músculo em carne (ABCS, 2014).



O objetivo deste trabalho é oferecer uma visão geral acerca do bem-estar animal, sua importância no manejo pré-abate, e a sua influência na qualidade da carne bem como o seu possível aproveitamento industrial.

Referencial Teórico

As pesquisas sobre BEA no Brasil apresentam evoluções significativas e bastante relevantes, ainda que o seu desenvolvimento tenha crescido expressivamente somente nos últimos anos, como consequência das imposições dos países importadores de produtos de origem animal. Destaca-se a União Europeia, haja vista que são os países promotores da valorização e pesquisa sobre essa questão e um importador de grande importância econômica para o país. Desde então o interesse dos brasileiros acerca deste tema tem aumentado e por consequência a divulgação do assunto por parte das mídias, evidenciando o aperfeiçoamento da qualidade, dentre textura, aspecto e sabor dos produtos provenientes de propriedades com criação humanitária (OLIVEIRA, BORTOLI; BARCELLOS, 2008).

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) no ano de 2017 o país produziu 13,05 milhões de toneladas de carne de frango, sendo deste total 33,01% destinado a exportação, ocupando desta forma o segundo colocado no ranking mundial de produtores de carne de frango, ficando atrás somente dos EUA. Em relação a produção brasileira de carne suína, no mesmo ano o Brasil produziu 3,75 milhões de toneladas, exportando 18,5% da produção total e ocupando o 4º lugar no ranking mundial (ABPA, 2018). Estes números evidenciam o grande volume de produção do país e as possíveis perdas que podem ocorrer em relação a qualidade da carne que é produzida.

O aumento da produção e consequente aumento da exportação brasileira de proteína de origem animal tem ocorrido devido a um conjunto de fatores, tais como: sanidade dos animais, melhoramento genético, ambiência e alimentação balanceada. Tais medidas promoveram melhoria da qualidade da carne produzida no país e por conseguinte atendimento às exigências dos países importadores (SNA, 2015).

Alterações hormonais que ocorrem quando o animal é submetido a estresse tem relação direta com modificações fisiológicas que posteriormente interferem na qualidade



da carne. Ao encontrar-se em uma situação estressante ocorre liberação de cortisol pela hipófise e por consequência parâmetros como frequência respiratória e cardíaca são aumentados, desta forma, há mobilização prolongada de energia (ABCS, 2014).

O manejo pré-abate ideal visa evitar ao máximo submeter o animal a condições estressantes e deve ser iniciado alguns dias que antecedem o abate, e engloba desde o planejamento do embarque e como este será realizado até as condições dos animais para tal, com a avaliação prévia dos animais e a identificação de possíveis lesões ou outros impedimentos (DALLA COSTA; DALLA COSTA; LUDTKE, 2016).

O surgimento de defeitos de carne tais como DFD e PSE se correlaciona intimamente com o pH muscular e a velocidade em que se dá a sua queda *post-mortem*. A predominância da ocorrência de DFD e PSE varia de acordo com a espécie animal, em bovinos predomina DFD, já em aves e suínos o defeito mais comumente encontrado é o PSE. Em suínos há ainda um agravante, a síndrome do estresse suíno (PSS) ocasionada pela presença do gene Halotano (gene *Hal*), principalmente em animais da raça Pietrain e Landrace, tornando-os mais susceptíveis ao desenvolvimento de alterações tipo PSE na carne (ABCS, 2014).

Na Figura 1 são apresentados os modelos de curvas glicolíticas que gerarão carnes DFD, normal e PSE.

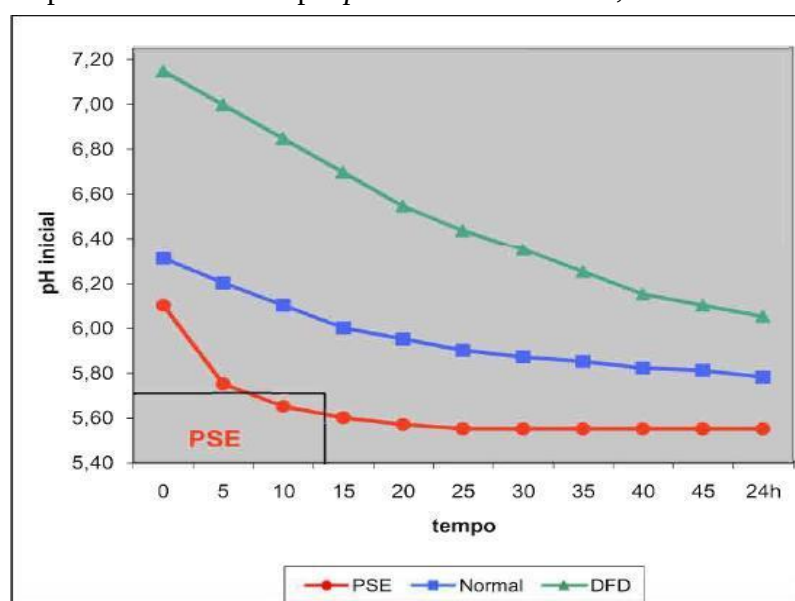
Devido as características específicas de textura, cor, capacidade de retenção de água, as carnes PSE e DFD tem usos específicos e limitados permitidos pela indústria, não sendo permitido pela legislação brasileira o comércio destas carnes in natura. A carne DFD tem seu uso permitido pela legislação para a formulação de presunto cozido e salsicha Frankfurt, sendo o limite de 40% para presunto e até 60% para salsicha Frankfurt, sendo inadequada para o processamento de presunto cru e salame. Já a carne que se apresenta como PSE pode ser usada em até 70% da quantidade total para processamento de salame e para elaboração de presunto cru. Esses limites são estabelecidos de maneira que não haja comprometimento da característica original do produto (WIRTH, 1986).

Material e Métodos

O presente trabalho constitui uma revisão bibliográfica, de caráter analítico em relação aos defeitos de carne PSE e DFD, suas causas e características, fatores predisponentes e suas alterações produzidas na indústria.

A seleção de artigos e coleta de dados foi realizada no período compreendido entre o mês de setembro e outubro de 2019. Para fundamentação teórica foram utilizadas além da legislação brasileira principalmente as seguintes bases de pesquisa: Scielo, Pubvet e Revista de Ciências Agroveterinárias.

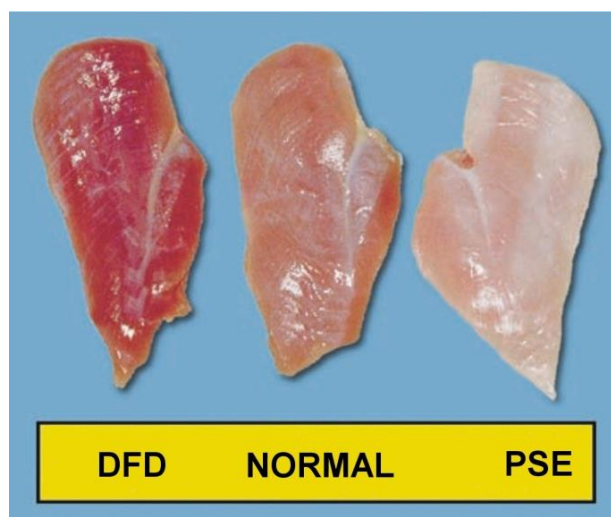
Figura 1 - Curva típica de declínio do pH *post mortem* em aves, em intervalos de tempo



Fonte: SCHNEIDER, (2004).

Na Figura 2 são apresentados os aspectos visuais em comparativo das carnes DFD, normal e PSE.

Figura 2. Padrão visual utilizado na fase de pré-seleção das amostras, caracterizando as carnes tipo “DFD” (do inglês dark, firm, dry: escura, firme e seca), normal e “PSE” (do inglês pale, soft, exudative: pálida, macia, exsudativa).



Fonte: OLIVO (2002).

Resultados e Discussão

Informações sobre como os animais são tratados desde a produção até o abate, têm sido, cada vez mais importantes para os consumidores (ABCS, 2014). O manejo pré-abate é um conjunto de procedimentos e práticas que se tem elaborado e conduzido de forma a garantir e atender os preceitos de bem-estar dos animais (RICCI; DALLA COSTA, 2015).

Segundo a OIE (2016), o bem-estar animal pode ser definido como a maneira que o animal lida com as condições em que o cerca. Um animal em bem-estar deve estar saudável, seguro, confortável, em bom estado nutricional, ser capaz de expressar comportamentos próprios e sem passar por situações desagradáveis que envolvam dor, medo e aflição. Engloba a prevenção e tratamento correto de doenças, manejo correto, nutrição e abate humanitário (BISPO, 2016).

Com a crescente demanda de pesquisas e adequações no processo produtivo que visam atender o bem-estar animal, as legislações que tratam sobre abate também têm sofrido alterações. O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) foi amplamente reformulado em 2017, ano em que a legislação anterior completava 65 anos e ainda não trazia os termos “bem-estar animal” e “abate humanitário”. O RIISPOA torna obrigatório que abate animal seja através de métodos humanitários e baseados em princípios científicos (BRASIL, 2017a).



Além das reformulações de legislações existentes novas leis complementares têm sido criadas, como a Instrução Normativa 12 de 11 de maio de 2017, que determina normas para credenciamento de entidades que realizam treinamento e capacitação em manejo pré-abate e abate humanitário. Desta forma, torna possível a certificação de aptidão em abate humanitário nos estabelecimentos que o realizam (BRASIL, 2017b).

Algumas ferramentas disponíveis, graças ao avanço tecnológico, podem auxiliar os profissionais do campo e das indústrias a avaliar o conforto e bem-estar animal de maneira não invasiva e precisa, como por exemplo, a termografia de infravermelho. A termografia de infravermelho pode ser definida como técnica de mapeamento térmico de um corpo, a partir da radiação infravermelha, normalmente emitida pela superfície do corpo (ROBERTO; SOUZA, 2014).

O transporte dos animais é um dos principais pontos críticos que contribuem para alterações físico-químicas e consequentemente da qualidade da carne. A alteração da queda padrão do pH muscular em decorrência da utilização de glicose quando o animal é submetido a condições estressantes acarreta modificações importantes no produto final (ALVES, 2016).

As transformações que ocorrem no músculo com o desenvolvimento do *rigor mortis* e sua posterior maturação definem as principais características relacionadas a qualidade da carne, sensorial, higiênica, nutricional e eficiência tecnológica. São diversos e variados os fatores que influenciam na instalação e resolução do *rigor mortis*, dentre eles, podemos destacar os principais: a espécie, a raça, o músculo, o estresse *ante mortem* e finalmente a temperatura (PALMA, 2017).

Além dos fatores genéticos, eventos *ante-mortem* de curta duração e alta intensidade, podem ocasionar a condição PSE, sejam eles, transporte e espera para o abate, tempo de jejum, de transporte e de descanso, manejo imediatamente pré-abate inadequado, condições climáticas nos momentos que antecedem o abate e até mesmo mistura na formação de lotes de abate no abatedouro ou granja. Portanto, para a eliminação da ocorrência da condição PSE não basta haver somente a seleção genética, fazem-se necessários também, cuidados e medidas cautelares em todas as etapas da produção (SIMER, 2015).



A quantidade de ácido lático *post mortem* é o fator determinante para o valor do pH da carne, produzido a partir do glicogênio muscular durante a glicólise anaeróbica. Valor elevado ou baixo do pH afeta a capacidade de retenção de água (CRA), maciez e a cor da carne. Medidas simples podem ser contempladas visando evitar que anomalias como PSE e DFD ocorram, como o desembarque imediato dos animais, redução do uso de bastões elétricos, aspersão dos animais, evitar mistura de diferentes lotes e obedecer ao tempo de descanso no estabelecimento (PALMA, 2017).

O estresse social nos animais, além da qualidade da carne, pode afetar outros parâmetros importantes, tais como o ganho de peso, conversão alimentar, reprodução, aumento da incidência de doenças e canibalismo (CASTRO, 2017).

O estabelecimento que realiza o abate dos animais de produção é obrigado a adotar medidas visando evitar maus tratos aos animais e aplicar ações que visem à proteção e ao bem-estar animal, desde o embarque na origem até o momento do abate (BRASIL, 2017).

A comercialização de carnes DFD e PSE deve seguir as normas previstas na legislação e seu uso em produtos cárneos deve respeitar os limites estabelecidos de acordo com a composição de cada produto.

Conclusão

O tema BEA tem, portanto, cada vez mais importância devido a crescente necessidade de informação por parte dos consumidores, que cobram da indústria uma postura mais humanitária e tem tido um comportamento cada vez mais baseado em consumo consciente. É sabido que as condições de manejo pré-abate são de fundamental importância devido a sua capacidade de alterar e influenciar a qualidade da carne, e por consequência, do produto final. Medidas de produção humanitária além de proporcionar melhores condições aos animais e maior qualidade da produção final podem também agregar valor ao produto. Cuidados no manejo, desde a granja até a indústria, que incluem treinamento de equipe que realizam carregamento, transporte e desembarque, se fazem necessárias levando em consideração o valor do produto comercializado e as possíveis perdas econômicas decorrentes de alterações tipo DFD e PSE.



Referências

ALVES, Aldivan Rodrigues et al. Efeito do estresse sobre a qualidade de produtos de origem animal. **Pubvet**, v. 10, p. 448-512, 2016.

ABCS - ASSOCIAÇÃO BRAILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Produção de suínos: teoria e prática. Brasília, DF. 1ª edição, p. 748-750, 2014.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual de 2017. 2018.

BISPO, Letícia Cassimiro Duarte et al. Bem-estar e manejo pré-abate de suínos: Revisão. **PUBVET**, v. 10, p. 795-872, 2016.

BRASIL. I.N., num. 03 de 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, jan. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Decreto 9.013**, 29 mar. 2017a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Treinamento em Manejo Pré-abate e Abate de Animais. **Instrução Normativa 12**, 11 mai. 2017b.

CASTRO, Izabela Cruvinel di et al. Qualidade de carne e bem-estar de suínos submetidos a diferentes tamanhos de lote no embarque. 2017.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL - FAWC. **Farm animal welfare in great britain: past, present and future**. London, 2009. p. 1-59.

DALLA COSTA, Osmar; DALLA COSTA, Filipe Antônio; LUDTKE, Charli Beatriz. BOAS PRÁTICAS NO MANEJO PRÉ-ABATE DOS SUÍNOS. **COMO VALOR AGREGADO NAS CADEIAS PRODUTIVAS DE CARNES**, p. 38.

FAO. (2015). *Statistical Yearbook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.



HURNIK, J.F. **Behaviour** (Cap. 13). In: PHILLIPS,C.; PIGGINGS, D. (Eds.). *Farm animals and the environment*. Wallingford: CAB International, 1992, p. 235-244.

OIE. **Código sanitário dos animais terrestres**. 2016. Disponível em: <<https://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-code/access-online/>>. Acesso em 2 de outubro de 2019.

OLIVEIRA, C. B. de; BORTOLI, E. C de; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 2092-2096, 2008.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. *Carnes: No caminho da pesquisa*. 2.ed. Cocal do Sul: Imprint, 2002. 155p.

OLIVO, R. **O mundo do frango**. Criciúma: do Autor, p.680, 2006.

PALMA, Silvina Ferro. **Transformação do músculo em carne: influência na qualidade da carne**. 2017.

SCHNEIDER, J. P. **Carne “DFD” em frangos**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, SP, USP, 2004. 69p.

SIMER, Patrícia. **Incidência de carnes PSE (Pale, Soft and Exudatixe) e DFD (Dark, Firm and Dry) em lombo (Longissimus dorsi) de matrizes suínas de descarte**. 2015.

SNA. Sociedade Nacional de Agricultura. **Boletim Semanal**, 2015

RICCI, Gisele Dela; DALLA COSTA, Osmar Antonio. Abate humanitário de suínos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 3, p. 267-272, 2015.

ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, BB de. Utilização da termografia de infravermelho na medicina veterinária e na produção animal. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 2, n. 3, p. 73-84, 2014.

WIRTH, F. Technologie der Verarbeitung von fleisch mit abweichender Beschaffenheit. **Fleischirwtschaft**, v. 65, p. 998-1001, 1986.



ANÁLISE DE ROTULAGEM DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA/MG

Michelle Gomes Schetine Repolês¹; Leticia Vieira Castejon²

¹ Pós Graduanda em Controle de Qualidade, michellerepoles@gmail.com, IFTM Uberlândia.

² Dra. Engenharia de Alimentos, leticiavieira@iftm.edu.br, IFTM Uberlândia.

Resumo: O mercado de produtos orgânicos encontra-se em franca expansão e, portanto, demanda de órgãos responsáveis por normativas e regulamentações para padronizar e tornar justa a comercialização de produtos orgânicos, mas que principalmente informem aos consumidores. O presente trabalho tem como objetivo analisar a rotulagem e a oferta de hortaliças orgânicas disponíveis em três grandes supermercados no município de Uberlândia-MG verificando se esses produtos estão conformes às normativas de produção orgânica estabelecidas no Brasil. O trabalho aponta que todas as marcas analisadas estão devidamente rotuladas com o selo do SisOrg, comprovando que são produtos com procedência de cultivo comprovadas, porém a oferta por diferentes marcas é baixa e torna o consumidor dependente daquela que está disponível para venda.

Palavras-chave: Selo; Verduras; Defensivos; Normativa.

Introdução

A busca pelo consumo de alimentos cultivados sem o uso de contaminantes, defensivos agrícolas e com maior valor nutritivo tem se tornado cada vez mais frequente a fim de se obter hábitos de vida mais saudáveis.

A agricultura orgânica é definida como um processo de produção que adota técnicas específicas através da otimização do uso de recursos naturais e socio econômicos. Tem por finalidade a proteção do meio ambiente, o uso de métodos agrícolas, biológicos e mecânicos, sustentabilidade econômica e ecológica, aumento dos benefícios sociais e a minimização da dependência de energia não renovável. A



produção orgânica não faz uso de defensivos agrícolas e fertilizantes solúveis, OGM's (Organismos Geneticamente Modificados) e radiações ionizantes em nenhuma fase do processo de produção, processamento, armazenagem, distribuição e comercialização (SEBRAE, 2019).

Uma pesquisa feita pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em 2019, evidenciou que a demanda exigida pelos consumidores triplicou os números de produtores orgânicos cadastrados no ministério em 7 anos. Antes do Decreto Nº 06.323 de 27 de dezembro de 2007 que regulamentou a Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) identificou 90 mil produtores que se autodeclararam como orgânicos, sendo que neste ano o sistema entrou em vigor e os produtores tiveram que se cadastrar, porém, poucos estavam preparados para atender aos requisitos exigidos pelas normas. Assim, o processo de cadastro foi sendo feito lentamente e no período entre 2010 e 2018 o crescimento foi de 300%, iniciando com 5,4 mil unidades cadastradas no ano em que a lei entrou em vigência e sendo atualmente 22 mil unidades de produção orgânicas cadastradas (MAPA, 2019).

Com esse mercado em expansão e com consumidores cada vez mais exigentes por informações sobre a procedência dos produtos adquiridos e a garantia dos mesmos de que são realmente orgânicos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento implementou a Instrução Normativa Nº18 instituindo o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) e estabeleceu requisitos para seu uso. No parágrafo único do Art. 1, diz que este selo só pode ser usado nos produtos orgânicos certificados, advindos de unidades de produção controladas por organismos de avaliação credenciados no MAPA; no mais, a normativa apresenta quais devem ser as especificações e os modelos do selo do SisOrg tanto para o Sistema Participativo quanto para a Certificação por Auditoria (Figura 1).

Figura 1: Selos dos produtos orgânicos





Fonte: MAPA (2014).

O produtor orgânico que comercializa seu produto em feiras como ambulante, e não tem a certificação, pode exercer a venda, porém, deve apresentar a Declaração de Cadastro que comprova que ele está cadastrado junto ao MAPA, e que participa de um grupo que se responsabiliza por ele, um tipo de associação. Se o produtor tem intenção de se regularizar, pode obter a certificação através da contratação de uma Certificadora por Auditoria ou se registrar no Sistema Participativo de Garantia – SPG- que precisa estar sob certificação de um Organismo Participativo de Avaliação da Qualidade Orgânica – OPAC. Os produtos orgânicos comercializados em supermercados, lojas, mercados, devem ter o selo federal do SisOrg (Figura 1), estampado nos rótulos, independentemente se são de origem nacional ou estrangeira.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo verificar a rotulagem de hortaliças orgânicas comercializadas em três grandes supermercados no município de Uberlândia-MG, observando se a venda está em conformidade com o exigido em lei.

Referencial Teórico

Devido à maior conscientização dos consumidores quanto aos efeitos negativos da agricultura intensiva e extensiva, a agricultura orgânica está em franca expansão (VRIESMAN et al, 2012).

Foram gerados no começo da década de 20 vários movimentos que pretendiam o desenvolvimento de um tipo de agricultura alternativa à convencional, tendo como um dos princípios a conservação e proteção do meio ambiente e o reaproveitamento de recursos naturais ou não das propriedades. A agricultura orgânica é consequência de um desses movimentos, tendo crescido em importância ao longo do tempo (AQUINO e ASSIS, 2005).

A agricultura orgânica é encontrada em todos os estados brasileiros, mas em termos de produção orgânica por área, a região Sudeste é a que possui maior quantidade



de terras dedicadas a este tipo de agricultura, com mais de 333 mil hectares, seguidos por Norte com 158 mil hectares, Nordeste com 118,4 mil hectares, Centro-Oeste com 101,8 mil hectares e Sul com 37,8 mil hectares, totalizando em torno de 750 mil hectares em todo país (SNA, 2017).

Podemos diferenciar três sistemas de certificação orgânica no Brasil, a Organização de Controle Social (OCS), os Sistemas Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica e a Certificação por Auditoria, que tem como objetivo comum classificar e padronizar as atividades agrícolas utilizadas na produção orgânica, baseando-se na normativa e regulamentos nacionais e buscando garantir a qualidade dos sistemas de produção (PINHEIRO, 2012).

Buscar se adequar às normativas e regulamentos legais seguidos pelas certificadoras pode ser considerado pelos pequenos produtores familiares como uma barreira no caminho para a certificação, gerada principalmente pela falta de informação e o desconhecimento referente à legislação, uma vez que, além disso, existe no meio científico uma confusão entre Agroecologia e sistemas orgânicos de produção e/ou aqueles produtos gerados de forma alternativa (FIGUEIREDO e SOARES, 2012).

O sistema orgânico se enquadra no contexto da agroecologia, sendo definido como um sistema de produção que não permite o uso de “agrotóxicos”, medicamentos químicos, hormônios sintéticos e de produtos transgênicos, restringe a utilização de adubos químicos, inclui ações de conservação dos recursos naturais e considera aspectos éticos nas relações sociais internas da propriedade e no trato com os animais (KHATOUNIAN, 2001).

Material e Métodos

Iniciou-se o estudo de verificação da existência de produtos hortícolas declarados orgânicos por visitas exploratórias e de observação em supermercados e redes que comercializam alimentos na cidade de Uberlândia-MG. Após verificar onde são comercializados esses produtos hortícolas orgânicos, realizou-se a verificação dos selos, no decorrer do mês de outubro de 2019. Não foram visitados sacolões.



As hortaliças verificadas eram devidamente embaladas, excluindo os produtos comercializados à granel, a rotulagem foi avaliada segundo as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para este tipo de comercialização.

Resultados e Discussão

De forma exploratória, verificou-se que dentre os diversos estabelecimentos que comercializam mantimentos alimentares, apenas três locais possuíam frequência na oferta de produtos orgânicos e declaração visível ao consumidor, como por exemplo, sessão de orgânicos.

A identificação dos supermercados será feita de acordo com sua localização no município, sendo:

1. Supermercado A: localizado na Avenida João Naves de Ávila, nº 1441, Bairro Tibery;
2. Supermercado B: localizado na Avenida Nicomedes Alves dos Santos, nº 2222, Bairro Altamira;
3. Supermercado C: Avenida Paulo Gracindo, nº 15, Piso 1, Bairro Gávea.

Na visita ao Supermercado A, havia uma diversidade muito grande de produtos orgânicos, encontrando-se tomate, tomate-cereja, pimentão, pepino, alface americana, alface crespa, cenoura, entre outros. Para todos estes produtos, haviam apenas duas marcas diferentes, Rio de Una e Rio Bonito. A Rio de Una (Figura 2 e 3) possui certificação pelo IBD (Instituto Biodinâmico) desde 2002.

Já a Rio Bonito (Figura 4) é certificada pela OIA Brasil (Organização Internacional Agropecuária) e da GLOBALG.A.P. que é um grupo privado de certificação voluntária reconhecida internacionalmente por exercer as Boas Práticas Agrícolas (Good Agricultural Practices G.A.P.). Ambas empresas, Rio de Una e Rio Bonito, dispunham do selo do SisOrg devidamente apresentado nas embalagens das hortaliças.

Figura 2: Rio de Una



Fonte: Michelle Repolês

Figura 3: Rio de Una



Fonte: Michelle Repolês

Figura 4. Rio Bonito



Fonte: Michelle Repolês, 2019.

Na visita ao Supermercado B, também haviam duas marcas comercializadoras de produtos orgânicos. A Rio Bonito (Figura 5) também estava presente nesta rede varejista apresentando os mesmos produtos e as rotulagens devidamente identificadas.

Figura 5. Rio Bonito



Fonte: Michelle Repolês, 2019.

A TAEQ (Figura 6) era a outra marca presente neste mercado, dispondo para venda os produtos: tomate, rúcula, cebola, abobrinha, entre outros. Essa empresa também é certificada pela OIA Brasil (Organização Internacional Agropecuária).

Figura 6. TAEQ



Fonte: Michelle Repolês, 2019.

Já o terceiro supermercado varejista, Supermercado C, durante o período da pesquisa não dispôs de produtos orgânicos para comercialização, o que foi um entrave para a pesquisa, pois devido ao fato de ser uma rede varejista internacional, a presença



de tal linha de produtos era esperada para compra e foi declarado pelos colaboradores do local a existência e comercialização de produtos orgânicos no local.

Tal dificuldade foi registrada por Araújo e Paiva (2007) que apesar do mercado de orgânicos ter se destacado recentemente, ainda se encontra dificuldade em encontrar certos alimentos e no fornecimento constante deles. Verificaram ainda que 47% dos consumidores e frequentadores de supermercados, não consomem alimentos orgânicos devido à falta divulgação destes pelo estabelecimento e por fim, o preço elevado dos produtos foi impedimento para a compra quando comparado com os alimentos convencionais.

Mesma conclusão foi verificada por Lima e colaboradores (2015) onde estratégias para a comercialização e consumo de orgânicos se fazem necessárias, visto que há pouca oferta de variedade e quantidade dos alimentos e o valor dos produtos vendidos são entraves encontrados pelos produtores. Outra observação foi que a identificação do perfil dos consumidores do alimento orgânico e a sua representatividade social contribuem com a orientação da cadeia produtiva, desde a produção até o desenvolvimento de estratégias de *marketing* que podem potencializar o consumo deste tipo de produto alimentício.

Em Uberlândia, foram encontrados produtos orgânicos em oferta constante e com variedade de hortícolas em supermercados localizados em áreas consideradas nobres da cidade, zona central e sul, não sendo encontrados orgânicos em supermercados na zona norte da cidade.

Conclusão

Pode-se concluir que os produtos orgânicos encontrados em duas grandes redes varejistas em Uberlândia-MG estão em acordo com os padrões exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O selo do SisOrg consta nos rótulos dos produtos das marcas avaliadas. Além disso, observou-se que tal selo foi obtido através de certificação por auditoria.



Porém, não existe a disponibilidade de produtos orgânicos em todos os supermercados e redes na cidade visitados nesta presente pesquisa, sendo a concentração da oferta na região Sul da cidade.

Referências

ARAÚJO, D. F. S., PAIVA, M. do S. D. Orgânicos: Expansão de Mercado e Certificação. **Revista Holos**, Ano 23, Vol. 3, 2007. 12 p.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 18 de 18/20/2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/regularizacao-da-producao>>. Acesso em: 02/10/2019.

DE AQUINO, A. M.; DE ASSIS, R. L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF. Embrapa Informação tecnológica, 2005.

FIGUEIREDO, E. A. P.; SOARES, J. P. G. **Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49. 2012, Brasília. A produção animal no mundo em transformação: anais. Brasília, DF: SBZ, 2012.

KHATOUNIAN, C. A. **A Reconstrução Ecológica da Agricultura**. Livraria e Editora Agroecológica, São Paulo, 2001.

LIMA, P. de F. da C. LIMA, A. M. M. de, CASTRO, S. M. V. de, GOMES, M. de V. C. N. **O consumo de alimentos orgânicos na cidade de Manaus (AM): o comércio de produtos e a sustentabilidade do setor**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v. 10, n.1, p. 120 - 127, jan-mar, 2015.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Em 7 anos, triplica o número de produtores orgânicos cadastrados no ministério**. Página inicial, Notícias. Publicado em 01/04/2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/em-sete-anos-triplica-o-numero-de-produtores-organicos-cadastrados-no-mapa>>. Acesso em 02/10/2019.

PINHEIRO, K. H. **Produtos orgânicos e certificação: o estudo desse processo em uma associação de produtores do município de palmeira – PR**. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa. 2012.

SEBRAE. **Agricultura orgânica: cenário brasileiro, tendências e expectativas**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-agricultura-organica,69d9438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em 03/10/2019.



SNA – Sociedade Nacional de Agricultura. **Produção orgânica mais que dobra em três anos no Brasil.** 2017. Disponível em: < <https://www.sna.agr.br/producao-organica-mais-que-dobra-em-tres-anos-no-brasil/>>. Acesso em 02/10/2019.

VRIESMAN, A. K.; OKUYAMA, K. K.; ROCHA, C. H.; WEIRICH NETO, P. H.. **Assistência técnica e extensão rural para a certificação de produtos orgânicos da agricultura familiar.** Revista Conexão UEPG, ISSN-e 2238-7315, Vol. 8, Nº. 1, 2012, págs. 138-149.



APLICAÇÃO DE LECITINA DE SOJA EM LEITE EM PÓ INTEGRAL E LEITE EM PÓ DESNATADO

Wildson Pereira dos Santos¹, Letícia Vieira Castejon²

¹Tecnólogo em Alimentos, wildsonpsantos@gmail.com, IFTM, *campus* Uberlândia

²Engenheira de Alimentos, leticiavieira@iftm.edu.br, IFTM, *campus* Uberlândia

Resumo: O leite possui vários componentes como água, lipídios, proteínas, lactose, minerais, vitaminas, e devido sua alta atividade de água é um rico nutriente para os microrganismos e, portanto, deterioração. O processo de secagem controlada por atomizador permite manter as propriedades do leite, eliminar microrganismos e aumentar o tempo de prateleira do produto. O leite em pó possui várias características, que depende das escolhas dos clientes, exemplos de leite em pó é o leite em pó integral convencional, leite em pó integral instantâneo, leite em pó integral enriquecido com vitaminas, e várias outras variedades. O processo de secagem engloba várias etapas desde o recebimento da matéria prima até o produto acabado, sendo de extrema importância em controle de qualidade efetivo em todas as etapas para que seja produzido um produto de qualidade para o consumidor, sendo assim esse trabalho tem por objetivo mostrar o processo de secagem desde o recebimento do leite, aplicação de lecitina de soja no leite em pó dando uma característica de leite em pó instantâneo, até a comercialização. Durante o processo de secagem, foram feitas análises de umectabilidade, ou seja, tempo que levou para o pó ser completamente molhado pela água, que teve uma variação entre 5 e 8 segundos, no leite em pó integral, quanto no leite em pó desnatado, que nos levou a chegar na conclusão que o processo de lecitinação aplicado é efetivo, pois atende a legislação que preconiza que para um leite em pó ser considerado instantâneo, o tempo para o pó ser completamente molhado pela água pode chegar a 60 segundos.

Palavras-chave: emulsificante, instantaneidade, alergênicos, dispersão.

Introdução

O leite é um alimento de grande importância na alimentação devido ao seu elevado valor nutritivo, como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, sendo por isso considerado um ótimo substrato para o crescimento de vários grupos de microrganismos, desejáveis e indesejáveis (SOUZA et al., 2009).



De acordo com a Instrução Normativa (IN) 62/2011 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda. Também é definido como emulsão de coloração branca, opaco, duas vezes mais viscoso que a água, de sabor ligeiramente adocicado e de odor pouco acentuado, sendo uma secreção nutritiva produzida pelas glândulas mamárias das fêmeas dos mamíferos. A composição do leite varia de acordo com a espécie, raça, alimentação, individualidade, fase da lactação, entre outros fatores. Geralmente é composto de 87% de água e de 13% de sólidos, denominados Extrato Seco Total (EST) e representam a parte nutritiva do leite (VIDAL; NETTO, 2018; BRASIL, 2011).

Entende-se por leite em pó o produto obtido por desidratação do leite integral, desnatado ou parcialmente desnatado e apto para a alimentação humana, mediante processos tecnologicamente adequados (BRASIL, 1996). Pode ser classificado de acordo com o tratamento térmico utilizado em seu processamento em baixo, médio e alto tratamento térmico, com conteúdo de nitrogênio da proteína do soro não desnaturada igual ou maior a 6 mg/g, entre 1,51 mg/g e 5,99 mg/g, e menor do que 1,50 mg/g, respectivamente. Ainda, pode ser classificado em instantâneo ou não; integral (igual ou superior a 26% de gordura), semidesnatado (1,5% a 26,9%) ou desnatado (inferior a 1,5%) (BRASIL, 1996).

A água é eliminada através de um processo que envolve operações unitárias, evaporação e secagem por pulverização (atomização, nebulização), restando o extrato seco do leite e uma pequena quantidade de água (VIDAL; NETTO, 2018). Pode ser adicionado de lecitina de soja, emulsificante e agente instantaneizante, na proporção de 5g/kg, para a elaboração de leites instantâneos e adicionados de antiumectantes cuja utilização é restrita ao leite em pó a ser utilizado em máquina automática de venda (BRASIL, 1996).

O processo de secagem do leite em pó e aplicação de lecitina é muito interessante e cada etapa nos mostra a importância e os cuidados que devemos ter desde a recepção da matéria prima até o produto acabado, cuidados que vão além da produção de um produto padronizado e com qualidade, visa também o bem-estar e saúde ao consumidor.



Portanto, o objetivo deste trabalho foi descrever, apresentar e registrar de uma forma geral as etapas do processo produtivo do leite em pó desde a recepção da matéria prima até o produto acabado, e também a aplicação de lecitina de soja em leite em pó desnatado e em leite em pó integral e os cuidados que devem ser tomados no processo produtivo para fazer um produto com qualidade, além de também pensar na saúde do consumidor.

Referencial Teórico

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2017).

Entende-se por leite em pó o produto obtido por desidratação do leite de vaca integral, desnatado ou parcialmente desnatado e apto para a alimentação humana, mediante processos tecnologicamente adequados (BRASIL, 2018).

A secagem por atomização é o método mais comumente utilizado na produção de lácteos desidratados, permitindo o armazenamento e a conservação por mais tempo, além da redução dos custos logísticos (SILVEIRA et al., 2013).

A secagem dos líquidos por atomização ou pulverização, frequentemente chamada de secagem por atomização ou “spray drying”, consiste em dispersar o produto a ser seco sobre forma de pequenas gotículas em uma corrente de ar quente de maneira a obter um pó. Quando um alimento é colocado em uma corrente de ar com baixa umidade relativa e elevada temperatura (em média 200°C), é formada espontaneamente uma diferença de temperatura e pressão parcial de água entre o alimento e o ar, resultando uma transferência de energia na forma de calor do ar para o produto e uma transferência de água do produto para o ar, sendo que o ar em contato com a partícula láctea atomizada possui temperatura de 45°C e pressão de 9583 Pa (VIGNOLLES et al, 2010).



De acordo com Schuck (2002), as pequenas gotículas formadas e a grande área superficial delas resultam em uma rápida evaporação da água a uma temperatura relativamente baixa, minimizando os danos térmicos ao produto.

A atomização é uma etapa do processo de secagem por spray no qual ocorre a partir de um líquido de partida a produção de gotículas com grande relação superfície-massa e que após a evaporação da água cria as partículas do pó que serão descarregadas da câmara de secagem (MASTERS, 2002).

Os parâmetros de atomização influenciam importantes propriedades dos pós como densidade, formato, distribuição de tamanho, e o teor de umidade. Desta forma as funções básicas da atomização proporcionam uma elevada taxa de evaporação e produzir partículas com formato, tamanho e densidade com magnitudes controladas e desejadas.

A secagem por atomização evoluiu de um simples estágio até três estágios. A torre de secagem ‘simples estágio’, tem um tempo de estadia na câmara de secagem muito curto, de 20 a 60 segundos em média, portanto não existe um equilíbrio real entre a umidade das partículas ou aglomerados do pó e do ar. A temperatura de saída do ar é, portanto mais elevada e o rendimento térmico é diminuído (SCHUCK, 2002; MASTERS, 2002).

A torre de secagem ‘dois estágios’ é construída para obter um tempo de secagem mais longo, até vários minutos e, portanto, mais próximo do equilíbrio termodinâmico. Por este tipo de instalação, um leito fluidizado externo vibrante é necessário para obter a umidade residual requerida (WESTERGAARD, 2004; MASTERS, 2002).

A secagem ‘três estágios’ é o maior progresso realizado nesta área desde o início da secagem por atomização. Para reduzir os custos de secagem e melhorar as performances das instalações, tem-se que transferir a maior parte possível da secagem da fase ‘atomização’ para a fase ‘fluidização’. O limite é o início da aderência entre o produto úmido e a parede da torre. Para evitar este inconveniente, um leito fluidizado no interior da unidade (leito fluidizado interno ou estático) é instalado para secar o produto úmido (CARIĆ, 2009; WESTERGAARD, 2004; MASTERS, 2002).

A temperatura do ar de entrada e saída variam de acordo com as diferentes torres de secagem. Para as unidades ‘três tempos’, aproxima-se o meio do equilíbrio termodinâmico. Devido à melhora do rendimento térmico, a temperatura de entrada deste tipo de torre pode ser mais elevada, sendo que, ao contrário, a temperatura de saída é mais baixa. Uma melhora da qualidade do produto



ao nível da aglomeração, da solubilidade, da dispersibilidade e da molhabilidade, é igualmente observado sobre as torres de secagem de três estágios (SKANDERBY et al., 2009; PISECKÝ, 1997).

Segundo Masters (2002), um aglomerado é formado por duas ou mais partículas de pó aderidas entre si por meio da umidade superficial, de estrutura friável na qual as formas das partículas originais são perceptíveis. A aglomeração possui uma influência direta nas propriedades físicas do leite em pó, uma vez que partículas grandes tornarão o pó mais fluido, sendo uma demanda solicitada pelos consumidores e pelas indústrias (SKANDERBY et al., 2009).

A aglomeração afeta positivamente as propriedades de dissolução dos pós, porém apresenta como desvantagem produzir um pó com baixa densidade, o que acarreta maiores custos logísticos e de embalagem (WESTERGAARD, 2004).

De acordo com a legislação vigente, o leite em pó deve apresentar as seguintes características: cor branca amarelada, aspecto uniforme sem grumos ou substâncias macro e microscopicamente visíveis, sabor e odor agradável não rançoso, semelhante ao leite fluido (BRASIL, 2018).

Os ingredientes permitidos no leite em pó, além do leite de vaca, são estabilizantes (citratos e ortofosfatos de sódio e de potássio, entre outros), antioxidantes (p.ex., ácido L-ascórbico), e emulsificantes (lecitina) (BEHMER, 1984).

A soja e o leite são produtos alergênicos, portanto, pensando na saúde e bem-estar do consumidor deve estar descrito no rótulo que contém alergênico no caso dos produtos beneficiados do leite, nesse caso tanto o leite em pó integral convencional quanto o leite em pó integral instantâneo se referindo ao leite e derivados e da soja, conforme RDC 26/2015 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2015).

Material e Métodos

O estudo foi realizado em um laticínio localizado no município de Uberlândia Minas Gerais, onde há um recebimento de aproximadamente 1.200.000 litros de leite por dia, onde produz leite em pó e leite UHT, sendo o carro chefe da empresa a produção de leite em pó.



O trabalho foi realizado durante três meses (agosto, setembro e outubro) do ano de 2019, em um laticínio, onde o acompanhamento e as análises físico-químicas foram realizados no laboratório de controle de qualidade do laticínio.

Durante o estudo foram analisadas cerca de 14 carretas de leite cru refrigerado, com aproximadamente 29.000 litros de leite cada uma. Na recepção foram feitas as análises físico-químicas de: gordura, densidade, acidez, alizarol, crioscopia, pH e antibiótico. Após estocagem, pasteurização e padronização dos silos estocado, foram realizadas novamente as mesmas análises físico-químicas para liberação do silo para secagem, exceto alizarol (substituída pela resistência alcoólica) e antibiótico.

Já durante o processo de secagem e envase do leite em pó, foram analisadas as físico-químicas de: gordura, acidez, umidade, pH, lactofiltração (partículas queimadas), a cada meia hora.

Todas as análises físico-químicas tanto do leite fluido, quanto do leite em pó são realizadas em duplicata.

Inicialmente, os objetivos do trabalho foram o acompanhamento do processo de secagem desde o recebimento da matéria prima no laticínio até o produto acabado, posteriormente, discutir as diferenças entre a lecitinação do leite em pó desnatado e do leite em pó integral.

A verificação da instantaneização e ou lecitinação do leite em pó foi feita pela análise de umectabilidade, ou seja a molhabilidade do pó em água, que consiste no tempo que o pó demora pra ser molhado (dissolvido) pela água, onde utiliza-se um béquer de 500 mL, mede-se com a proveta 250 mL de água e coloca-se no béquer, em seguida pesa-se 10 gramas de leite em pó, verte-o em água e se cronometra o tempo com auxílio de um cronômetro, que de acordo com a legislação o tempo máximo permitido para que um pó seja caracterizado como leite em pó instantâneo é de 60 segundos.

O caminhão chega no laticínio passa por uma higienização na parte externa, é pesado e segue para as plataformas de recebimento, onde é coletado uma amostra e medida a temperatura onde a temperatura máxima para recebimento é de 7° C de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018).

Após coletadas, as amostras são entregues no laboratório de controle de qualidade onde são realizadas as análises físico-químicas para parâmetro de recebimento, devolução ou descarte do leite. A empresa possui sua política com padrões mais acirrados para



recebimento ou devolução do leite, porém todo leite que está em desacordo com a legislação vigente é descaracterizado (tinge-se com corante rodamina B) e descartado.

Após análises pelo controle de qualidade, o leite é liberado para a sala de comando onde passa por uma filtração e é homogeneizado e resfriado a 4 °C e armazenado nos silos de estocagem de leite cru, e realizado uma nova análise. A partir do resultado o leite passa por um processo de clarificação por centrifugação, é pasteurizado e padronizado para atingir os parâmetros ideais para o leite em pó, em seguida estocado nos silos destinado a estocagem de leite pasteurizados.

No processo de produção do leite integral e o leite desnatado, existe uma etapa que os difere, é a etapa do desnate, nessa etapa o leite passa por uma desnatadeira em alta velocidade, onde é separado por força centrífuga a gordura dos outros componentes do leite, gerando assim o leite desnatado, essa gordura que é gerada nesse processo de desnate é vendida ou transferida para outras unidades da empresa para fabricação de manteiga, creme de leite entre outros.

Depois de todo processo de padronização é realizado uma nova análise pelo controle de qualidade e inicia-se o processo de secagem, inicia-se com um tratamento térmico para eliminação de microrganismos e enzimas indesejadas com uma temperatura por volta de 90 °C, logo em seguida inicia o processo de concentração onde o leite fluido passa por seis efeitos para retirar parte da água, ao chegar no final do sexto efeito, o leite estar em uma concentração característica a leite condensado, após esse processo ele é homogeneizado direcionado para a câmara de secagem onde continua o processo de secagem.

Depois que o leite já é leite em pó aplica-se a lecitina de soja, para atribuir uma característica de leite em pó instantâneo, a lecitina de soja utilizada é a lecitina de soja líquida comercial SOLAE. Após essa aplicação é coletado amostras e levado ao laboratório para realização de análises, tanto durante o processo de secagem quanto no envase.

Após realizadas as análises o leite é envasado, estocado e comercializado.

Resultados e Discussão

Durante o recebimento foram analisadas cerca de 14 carretas de leite cru refrigerado, com as análises de gordura, densidade, acidez, alizarol, crioscopia, pH e antibiótico. Onde obteve-se um resultado médio conforme resultados dispostos na tabela 01.



Tabela 01: resultados médios na recepção de leite cru refrigerado

Análise	Resultado	Parâmetros
Gordura	3,80	Acima 3,00
Densidade	1,0305	1,0280 a 1,0340
Acidez	16,30	14 a 18
pH	6,77	6,60 a 6,80
Crioscopia	-0,545	-0,530 a -0,555
Alizarol	78	Min. 72
Antibiótico	negativo	negativo

Com os resultados obtidos pode-se dizer que as análises realizadas no período atendem os parâmetros especificados pela empresa que se baseia na legislação vigente.

Após estocagem, pasteurização e padronização dos silos estocado foram realizadas análises para avaliar a qualidade e padronização do leite, tanto para o leite integral como mostra a tabela 02, quanto para o leite desnatado mostrado na tabela 03.

Tabela 02: resultados do silo de estocagem de leite integral

Análise	Resultado	Parâmetros
Gordura	3,30	Acima 3,00
Densidade	1,0320	1,0280 a 1,0340
Acidez	16,50	14 a 18
pH	6,80	6,60 a 6,80
Crioscopia	-0,549	-0,530 a -0,555
Resistência alcoólica	78	Min. 72

Com os resultados obtidos pode-se dizer que as análises realizadas no período atendem os parâmetros especificados pela empresa que se baseia na legislação vigente, e que através desses resultados, os responsáveis pela produção conseguem atingir uma gordura no leite em pó acima de 26 % que é o que a legislação considera como leite em pó integral (BRASIL, 2018).

A tabela 03 a seguir nos traz os resultados do leite estocado desnatado.

Tabela 03: resultados do silo de estocagem de leite desnatado

Análise	Resultado	Parâmetros
Gordura	0,05	Até 0,30
Densidade	1,0350	1,0320 a 1,0360



Acidez	16,20	14 a 18
pH	6,75	6,60 a 6,80
Crioscopia	-0,550	-0,530 a -0,555
Resistência alcoólica	78	Min. 72

Com os resultados obtidos pode-se dizer que as análises realizadas no período atendem os parâmetros especificados pela empresa que se baseia na legislação vigente, e que através desses resultados, os responsáveis pela produção conseguem atingir uma gordura no leite em pó acima em torno de 0,5 % podendo chegar até 1,5% de acordo com a legislação (BRASIL, 2018).

No primeiro estágio de secagem o leite concentrado é pulverizado em forma de gotículas onde passa por adutores com uma temperatura de aproximadamente 180°C onde acontece a perda de mais uma parte de água, no segundo estágio o leite já em pó passa por outro adutor com uma temperatura de aproximadamente 90°C onde chega com uma umidade em torno de 5%, e cai no vibrofluidizador que é o terceiro e último estágio, onde o pó caminha por uma peneira vibratória de cerca de 5 metros, onde no final chega com uma umidade em torno de 3%.

No vibrofluidizador é também onde acontece a aplicação da lecitina de soja, que é pulverizado em forma de gotículas em cima do leite em pó o que conferi ao mesmo a característica de leite em pó instantâneo com fácil diluição, nessa etapa os responsáveis controlam a temperatura em que a lecitina se encontra, evitando entupimento dos bicos dosadores, e controlam a quantidade de lecitina aplicada, esse controle é feito através de painéis eletrônico com termostato acoplado no tanque dosador de lecitina e por uma régua também no tanque dosador, onde é feito o controle da temperatura e a medição do volume de lecitina dosado, pelos operadores. E todos os utensílios usados para aplicação da lecitina são identificados e separados, e os responsáveis possuem uniformes próprios para esse fim, respeitando a política interna da empresa em relação a produtos alergênicos.

Após terminar esse processo o leite em pó lecitinado é transportado para os silos de estocagem de leite em pó através de transporte pneumático (corrente de ar), onde é envasado e estocado de acordo com a característica do produto, podendo ser em embalagens fracionadas de 200g, 400g, 1000g (sachês), latas de 300g e 400g, e sacarias de 25kg.



Todo processo de secagem e envase do produto acabado é monitorado por análises físico-químicas de gordura, acidez, umidade, pH, lactofiltração pelo laboratório de controle de qualidade, atendendo a legislação vigente, além da análise de umectabilidade que foi descrita detalhadamente no tópico 1 e 2 abaixo, que para esse trabalho é a que mais nos interessa. São feitas várias análises durante o monitoramento do processo e envase do leite em pó, porém para verificar se a aplicação de lecitina foi eficiente e o leite em pó tem características de leite em pó instantâneo, a análise realizada é a umectabilidade, ou seja, a molhabilidade do pó em água.

A tabela 04 a seguir traz de forma geral os resultados médios do acompanhamento do processo e envase do leite em pó integral instantâneo

Com os resultados obtidos pode-se dizer que as análises realizadas no período atendem os parâmetros especificados pela empresa que se baseia na legislação vigente. E que o processo de lecitinação é muito eficiente, pois superou significativamente os parâmetros estabelecidos.

Tabela 04: resultados médios do leite em pó integral instantâneo

Análise	Resultado	Parâmetros
Gordura	26,50	Acima 26,00
Umidade	2,89	Máx. 5,00
Acidez	16,70	14 a 18
pH	6,75	6,60 a 6,80
Lactofiltração	Disco A	Disco A e B
Umectabilidade	7 s	60s

Na tabela 05 são evidenciados os resultados médios do acompanhamento do processo e envase do leite em pó desnatado instantâneo.

Tabela 05: resultados médios do leite em pó desnatado instantâneo

Análise	Resultado	Parâmetros
Gordura	0,5	Até 1,5
Umidade	3,45	Máx. 5,00
Acidez	16,1	14 a 18
pH	6,69	6,60 a 6,80
Lactofiltração	Disco A	Disco A e B
Umectabilidade	6 s	60s



Com os resultados obtidos pode-se dizer que as análises realizadas no período atendem os parâmetros especificados pela empresa que se baseia na legislação vigente. E que o processo de lecitinação é muito eficiente, pois superou significativamente os parâmetros estabelecidos.

Após acompanhamento do processo podemos verificar os seguintes resultados de umectabilidade ou solubilidade dos leites em pó:

- 1) Leite desnatado: em 200 mil litros de leite após a secagem gerou-se 26 toneladas de leite em pó desnatado, num período de 4 horas, observou-se que a régua do tanque de lecitina desceu 1 centímetro a cada hora, o que equivale a 4 cm de lecitina utilizado durante toda a produção. Com isso, a umectabilidade obteve um resultado médio de 5 segundos, ou seja, tempo que levou para o pó ser completamente molhado pela água. E, durante o envase deste produto foram repetidas as análises de umectabilidade que obteve um resultado médio de 7 segundos o tempo que levou para o pó ser completamente molhado pela água. A diferença no tempo de molhabilidade se deve à quebra das partículas granuladas do leite em pó durante o processo de transporte até os silos de estocagem, porém não há uma diferença significativa entre as amostras do envase e do processo, ambos nos ajuda a entender a boa eficiência do processo de lecitinação, pois atende com louvor o parâmetro que avalia se o leite em pó é instantâneo ou não que é a análise de umectabilidade levar no máximo 60 segundos, para molhar completamente o leite em pó.

Para o leite integral: secou-se também 200 mil litros, para efeito comparativo, gerando 20 toneladas de leite em pó integral, num período de 4 horas, observou-se que a régua do tanque de lecitina desceu 3 centímetros a cada hora, o que equivale a 12 cm de lecitina utilizado durante toda a produção. Depois do processo foi realizada a análise de umectabilidade que obteve um resultado médio de 6 segundos, tempo que levou para o pó ser completamente molhado pela água. Durante o envase deste produto também foram realizadas análises de umectabilidade que obteve um resultado médio de 8 segundos o tempo que levou para o pó ser completamente molhado pela água. Diferença do tempo de molhabilidade referente à quebra das partículas do leite em pó durante o processo de



transporte até os silos de estocagem. Porém não há uma diferença significativa entre as amostras do envase e do processo, ambos nos ajuda a entender a boa eficiência do processo de lecitinação, pois atende com louvor o parâmetro que avalia se o leite em pó é instantâneo ou não que é a análise de umectabilidade levar no máximo 60 segundos, para molhar completamente o leite em pó.

A diferença nos processos de lecitinação se devem à quantidade de fase gordurosa nos leites, onde no leite em pó integral é de 2,5% maior do que no leite em pó desnatado, portanto, a quantidade de lecitina de soja no leite integral será maior. A lecitina de soja é excelente emulsificante do tipo A/O (água em óleo), ou seja, solubiliza-se bem em óleo, assim, no leite integral por se ter maior teor de lecitina, tem-se um tempo maior de solubilidade em água do que o leite em pó desnatado.

Barbosa e colaboradores em 2017, afirmaram que a solubilidade do leite em pó pode ser considerada um problema, assim pode-se adicionar a lecitina que facilitará sua dispersão em água. Deve-se entender que o tempo de solubilização aumentou no leite em pó integral se comparado ao tempo de solubilização do leite em pó desnatado, entendendo-se que a maior concentração de lecitina de soja dificultou a dispersão, porém em relação ao leite em pó não instantâneo, ou seja, sem lecitina tem-se tempos maiores de dispersão e portanto, a lecitina de soja adicionada ao leite em pó ajuda na solubilização em água do leite.

Durante todo processo de aplicação de lecitina de soja tanto no leite em pó desnatado e integral foi observado e monitorado a temperatura da lecitina de soja que variou entre 60 e 70 graus no leite em pó desnatado e 65 a 70 no leite em pó integral. Estando dentro da faixa para melhor aplicação da lecitina que varia de 55 a 70°C, conforme descrito por Behmer (1984).

Conclusão

Pode-se concluir assim que é de suma importância o acompanhamento de todo processo desde a recepção do leite até o produto acabado, pois recebendo uma matéria prima de qualidade, pode-se produzir um produto de qualidade. Após avaliar todo o processo pode-se dizer que o processo de aplicação da lecitina de soja foi efetivo, pois nos possibilitou ver



características de leite em pó instantâneo que atende os requisitos preconizados pela legislação.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 26, de 02 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de jul de 2015. Seção 1, p. 53-54.

BARBOSA, F. R.; MELO, C. W. B. de; SILVA, L. da C.; COSTA, I. H. de L. **Avaliação das Características Físico-Químicas de Leite em Pó Integral**. In.: II Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. Campina Grande – PB, 2017. 4 p.

BEHMER, M. L.A. **Tecnologia do leite**: produção, industrialização e análise. São Paulo. Livraria Nobel. 1984. 320p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62 de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 251, p. 6-11, 30 dez. 2011. Seção1.

BRASIL. Instrução Normativa no 53, de 01 de outubro de 2018: Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Leite em Pó. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2018.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 77, de 26 de novembro de 2018: critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 146, Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos, Diário Oficial da União, de 7 de março de 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal de 29 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Brasília, 2017.

CARIĆ, M.et al. Technology of evaporators, membrane processing and dryers.In: TAMIME, A.Y. **Dairy powders and concentrated products**. 1 ed. Ayr: Wiley-Blackwell, 2009. p. 99-148.



MASTERS, K. **Spray drying**. 6th ed. England : Longman Scientific & Technical and John Wiley & Sons Inc. New York, 2002. 725 p.

PÍSECKÝ, I.J.; **Handbook of milk powder manufacture**. Copenhagen: NIRO A/S, 1997. 261p.

SCHUCK, P. Spray drying of dairy products: state of the art. **Lait**, Rennes, v. 82, n.4, p. 375 – 382, 2002.

SILVEIRA, A. C. P; PERRONE, Í. T; RODRIGUES JÚNIOR, P. H; CARVALHO, A. F. DE. Secagem por Spray drying: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 391, p. 51–58, 2013.

SKANDERBY, M. et al. Dried Milk Products In: TAMIME, A.Y. **Dairy powders and concentrated products**. 1ed. Chichester:Wiley-Blackwell, 2009. cap. 5, p. 99-148.

SOUZA, V. et al. Características microbiológicas de amostras de leite de tanque comunitário. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, v. 61, n. 3, p. 758-761, 2009.

VIDAL, A. M. C; NETTO, A. S. **Obtenção e processamento do leite e derivados**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. 220 p. ISBN 978-85-66404-17-3 (e-book). DOI: 10.11606/9788566404173

VIGNOLLES, M.L et al. Fat supramolecular structure in fat-filled dairy powders: a tool to adjust spraydrying temperatures. **Dairy Science and Technology**, Rennes, v.90, n.2-3, p.287-300, 2010.

WESTERGAARD, V. **M i l k p o w d e r technology - Evaporation and spray drying**. Copenhagen: NiroA/S, 2004.337 p.



DETERMINAÇÃO LIPÍDICA POR MÉTODO SOXHLET EM ALMÔNDEGAS PRODUZIDAS EM ESTABELECIMENTOS DE ITUIUTABA/MG

Régis Augusto Martins¹; Thiago Taham²; Eduardo Santos Almeida³

¹Graduado em Ciências Biológicas, regisaugustomartins@outlook.com, Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG — campus Ituiutaba.

²Doutor em Engenharia Química, thiago.taham@iftm.edu.br, Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Brasil.

³Doutor em Química, eduardoalmeida@iftm.edu.br, Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Brasil.

Resumo: O Brasil é um dos maiores consumidores e exportadores de carne bovina, com mais de 22 milhões de cabeças abatidos somente no ano de 2018. Torna-se preocupante manter a qualidade deste alimento e assim evitar danos à saúde dos consumidores. O elevado custo da carne bovina faz com que os consumidores busquem alternativas menos onerosas como fiambre, hambúrguer, almôndega. Em especial este último é encontrado em quase todos os estabelecimentos que manipulam carne *in natura*. Estes estabelecimentos preparam almôndegas a partir da carne, no entanto os parâmetros de identidade e qualidade de almôndegas nem sempre são respeitados ficando à disposição um produto de qualidade inferior, fraudulento e de baixo valor biológico. Portanto pretendeu-se neste trabalho determinar o teor de gordura em almôndegas processadas em estabelecimentos supermercados de Ituiutaba/MG pela extração contínua em aparelho de Soxhlet e equiparar os resultados obtido com a Instrução Normativa Nº 20, de 31/07/2000. Foram encontradas irregularidades no teor de gordura em almôndegas em sessenta e seis por cento dos estabelecimentos mais frequentados da cidade. O que permite concluir que é evidente a necessidade de intensificar a fiscalização e a capacitação dos colaboradores, garantindo a segurança alimentar e a minimização de fraldes na confecção desse produto.

Palavras-chave: Qualidade; Carne; Saúde; Gordura.

Introdução

Para a dieta humana a carne é a mais importante fonte de proteína animal e a principal presente na dieta humana (JÚNIOR et al., 2011).

No Brasil destaca-se o consumo de carne de aves e bovina respectivamente.



Somente no ano de 2018, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento foram abatidos 22.194.871 bovinos (BRASIL, 2019). Entende-se que este crescimento aumenta a preocupação por parte dos consumidores por ingerir produtos de boa qualidade e seguros, ou seja, livres de agentes químicos, físicos e biológicos que podem colocar em risco a saúde.

Segundo Gil (1994 apud SANTOS, 2017) qualidade é uma condição de equilíbrio, sintonia, utilidade, perfeição e lógica que caracteriza processos e resultados de planejamento, execução, controle e auditoria. Acredita-se que a adoção de boas práticas de fabricação desde a aquisição das matérias-primas até o consumidor garante a ausência de defeitos, produto saudável e em conformidade com as características e identidade deste.

Devido a praticidade e facilidade de preparo e custo benefício, nos últimos anos houve um crescimento considerável do consumo de alimentos elaborados a partir de carne moída como quibe, hambúrgueres e almôndegas. Boa parte dos açougues e supermercados da cidade de Ituiutaba-MG, comercializam almôndegas *in natura*, resfriada ou congelada.

Ao comprar um produto o consumidor observa aspectos organolépticos que servem de base para a compra ou não deste. A cor da carne sem sombra de dúvidas serve de referência à qualidade deste produto *in natura*. Não obstante a almôndega deve apresentar cor vermelho brilhante, com pequenos pontos de gordura branca ou amarela pálida (VENTURINI, SARCINELLI, SILVA, 2007, p. 02). A quantidade de gordura presente em almôndegas segundo a legislação é de 18 por cento, podendo ser acrescentada ou ser de origem da carne moída (BRASIL, 2000). Acredita-se que almôndegas apresentando grande quantidade de pontos brancos e poucos pontos vermelho brilhante pode indicar gordura em excesso.

Pretende-se neste trabalho quantificar gordura presente em almôndegas adquiridas em estabelecimentos na cidade de Ituiutaba – MG, utilizando para tal procedimento a extração em aparelho de Soxhlet e nivelar os resultados à normativa N° 20 de 31 de julho de 2000.



Referencial Teórico

Entende-se por almôndega o produto cárneo industrializado, obtido a partir da carne moída de uma ou mais espécies animais, moldada na forma arredondada, adicionada de ingredientes e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). Apesar de haver uma legislação que fixa a identidade e características mínimas de qualidade para almôndegas os consumidores sentem dificuldades em encontrar um produto padronizado às características físico-químicas. Segundo Costa et al. (2002). As etapas pelas quais o consumidor costuma avaliar a qualidade da carne são, em princípio, a cor do músculo e da gordura de cobertura, seguidas por aspectos envolvidos no processamento, como perda de líquidos no descongelamento e na cocção e, finalmente, são avaliadas as características de palatabilidade, suculência e a principal, que é a maciez.

Óleos e gorduras, são compostos orgânicos altamente energéticos, insolúveis em água, solúveis em solventes orgânicos são diferenciados entre si apenas na aparência física e à temperatura ambiente óleos apresentam aspecto líquido e as gorduras, pastoso ou sólido (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008, p. 117). A cor esbranquiçada da almôndega indica inicialmente alto teor de gordura e pobreza em proteínas. O consumidor muitas vezes está adquirindo um produto fraudado e que oferece risco a sua saúde devido ao alto teor de gordura saturada. Segundo Katan e Mensink (1993 apud ROSSATO, 2010) os níveis de lipídios, colesterol e ácidos graxos saturados, quando consumidos em quantidades elevadas, são fatores de risco à ocorrência de doenças cardiovasculares. A característica físico-química gordura, preconizada pela legislação brasileira para almôndega, encontra-se em menor ou igual a 18% como padrão de identidade e qualidade (BRASIL, 2000). A Instrução Normativa nº83 de 2003, que trata do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovinos determina teor máximo de 15% de gordura (BRASIL, 2003). Devido ao elevado custo da carne bovina, alguns supermercados têm passado a incorporar tecidos inferiores na carne moída destinada a fabricação de almôndegas com o objetivo de reduzir custos.

Nos estabelecimentos de abate, entrepostos e comércio varejista a qualidade dos alimentos está garantida através de ações promovidas pelos serviços de inspeções e



vigilância. Segundo Brasil (2011), prefeituras municipais possuem autonomia para criar os seus próprios Serviços de Inspeção Municipais (SIMs), responsáveis em fiscalizar estabelecimentos que industrializam produtos de origem animal nas suas mais variadas formas e o legislador municipal determina como será a estrutura mínima e quais exigências devem ser cumpridas pelos estabelecimentos, a fim de obter o registro municipal.

Segundo a Normativa Nº 20 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 2000, entende-se por almôndega, o produto cárneo industrializado, obtido a partir da carne moída de uma ou mais espécies de animais de açougue, moldada na forma arredondada, adicionada de ingredientes e submetido ao processo tecnológico adequado. Contendo as seguintes características Físico-Químicas (quadro 1):

Quadro 1: Características Físico-Químicas

Características físico química	Valores (%)
Gordura (máx.)	18
Proteína bruta (mín.)	12
Açúcares totais (carboidratos)	10
Teor de cálcio (máx. base seca)	0,1 em almôndegas cura e 0,045 em almôndegas cozidas

Fonte: instrução normativa nº20, de julho de 2000.

Material e Métodos

As amostras de almôndegas foram coletadas na condição de consumidor em bandejas de 1000g expostas em expositores com temperatura resfriada.

Posteriormente estas foram levadas para o laboratório integrado do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – campus Uberlândia, fazenda Sobradinho para realização do trabalho.

Secou-se as amostras à temperatura de 105° C em estufa analítica MARQLABOR EES/50 para retirada da umidade e logo após retirou-se de 3-5g da amostra seca para extração de gordura. O critério de parada da secagem foi até que a massa da amostra permanecesse constante.

Os dados obtidos foram analisados para caracterizar as amostras em relação à sua umidade. Adotou-se o cálculo para determinação de umidade descrito na equação 1.



Equação 1

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{umidade por cento massa/massa P}$$

N = n° de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = n° de gramas da amostra.

Ajustou-se a chapa de aquecimento juntamente com o aparelho extrator de Soxhlet à temperatura de 85°C, acima da temperatura de ebulição do éter de petróleo.

Ajustou-se a temperatura do banho de refrigeração a 5°C e iniciou-se a circulação de água. Foram aquecidos por uma hora 5 tubos de fundo chato previamente pesado na estufa a 105° C e resfriado por 30 minutos em dessecador com sílica gel, de modo a eliminar a umidade de seu interior.

Pesou-se aproximadamente 5 g da amostra seca em papel de filtro e dobrou até que se formasse um tubo, posteriormente colocando nos cartuchos de Soxhlet. Transferiu-se o cartucho com o papel de filtro para o aparelho extrator tipo Soxhlet. Adicionou éter em quantidade suficiente para um Soxhlet 100mL.

Manteve, sob aquecimento em chapa elétrica, os tubos de fundo chato à extração contínua por 8 horas. Posteriormente retirou-se o cartucho com o papel de filtro dobrado com a amostra.

Após o processo de extração, os tubos foram levados com o conteúdo extraído e o resíduo de éter para uma estufa a 105°C, mantendo por cerca de 16 horas para retirada do reagente. Resfriou-se o resíduo extraído em dessecador até a temperatura ambiente.

Pesou e repetiu as operações de aquecimento por 30 minutos. Deixando logo após na estufa e resfriando até peso constante (no máximo 2 h).

Foi adotado o cálculo referente ao teor de gordura de acordo com a equação 2.



Equação 2

$$\text{Gordura (\%)} = \frac{\text{peso do tubo com gordura (g)} - \text{peso do tubo (g)}}{\text{Peso da amostra (g)}} \times 100$$

Resultados e Discussão

A tabela 1, apresenta os resultados das avaliações físico-químicas relativas a porcentagem de umidade das amostras, revelando uma grande quantidade de água, como esperado para o produto, visto que o mesmo é um alimento rico em umidade.

Tabela 1. Porcentagem de umidade das amostras.

Amostras	% Gordura	Umidade
Supermercado I	29,40	39,76
Supermercado II	41,07	37,74
Supermercado III	30,36	37,50
Supermercado IV	35,52	43,38
Supermercado V	33,38	46,51
Supermercado VI	27,68	40,00

Fonte: próprio autor (2019).

Soares, da Silva e Góis (2017), afirmam que a carne contém 65 a 80% de umidade, 16 a 22 % de proteína, 3 a 13% de gordura, além de cerca de 1 % de carboidratos. Fatores como fracionamento e moagem da carne para obtenção da matéria prima para fabricação do produto podem explicar o menor teor de umidade encontrado nas amostras. Entretanto a maior causa da redução de água deve-se a outros componentes na formulação da almôndega como a gordura.

Numa primeira observação dos resultados aparentemente todas as amostras apresentam grande discrepância aos 18 % de gordura determinados na legislação.

A tabela 2 mostra as porcentagens de gordura obtidas em cada ensaio experimental, bem como a médias entre elas e seus respectivos desvios padrão. Todas as análises foram conduzidas em quintuplicatas e os resultados são apresentados de acordo com a origem da amostra.



Tabela 2. Porcentagem de gordura, média e desvio padrão das amostras.

Amostra	% Gordura	% Gordura média	Desvio padrão
I	28,73	29,39	0,80
	30,01		
	29,95		
	28,30		
	29,95		
II	41,40	41,06	0,66
	41,60		
	41,58		
	40,49		
	40,20		
III	29,70	30,35	0,66
	30,61		
	30,14		
	29,92		
	31,39		
IV	35,97	35,52	0,61
	34,52		
	35,96		
	35,35		
	35,80		
V	32,93	33,37	0,51
	33,57		
	32,88		
	34,13		
	33,34		
VI	26,50	26,67	0,85
	28,10		
	28,72		
	27,10		
	27,87		

Fonte: dados do próprio autor (2019).

Ao analisar os resultados em quintuplicatas as repetições demonstraram pequena variação de um resultado para o outro, fato estes confirmados de acordo com os desvios padrão obtidos. Vale ressaltar que os teores de gordura obtidos estão representados em base seca, ou seja desconsiderando o teor de água das amostras. Para que os resultados



possam ser comparados com a instrução normativa nº20/2000 (BRASIL, 2000), os mesmos foram representados em base úmida, levando em consideração os resultados apresentados na tabela 1.

Tabela 3. Apresenta, então, os teores de gordura presentes nas amostras secas de almôndega.

Estabelecimento	Massa da Amostra seca	g de gordura	% de gordura
I	3,48	0,61	17,71
II	4,45	1,13	25,57
III	3,74	0,72	19,27
IV	4,72	0,95	20,11
V	3,93	0,70	33,37
VI	4,55	0,75	16,60

Fonte: dados do autor (2019).

Na tabela 3 os resultados revelaram diferenças significativas quando observados os resultados obtidos a partir da amostra seca em relação a amostra úmida expresso na tabela 1. 66,6 % dos estabelecimentos apresentaram valores fora do padrão estabelecido. Entretanto o estabelecimento III não atendendo a normativa, está mais próximo de cumprir com as exigências legais. Contudo apenas 33% dos estabelecimentos está em conformidade com a lei. Outro fator importante que merece destaque é que não há uma padronização relacionado ao tipo de corte cárneos utilizado como matéria-prima se observarmos a tabela 4 onde Della e Beraquet (2005) apresenta as porcentagens de gordura para cada corte. Portanto a matéria-prima utilizada na constituição da almôndega é uma mistura de vários corte, provavelmente oriundos de carnes menos nobres ou recortes de carnes presentes na tabela.

Tabela 4: Composição aproximada de gordura em cortes cárneos de bovinos.

Cortes cárneos	Composição Gordura (%)



Patinho	2,8
Coxão mole	5,5
Coxão duro	3,3
Contrafilé	16,3
Músculo	5,2
Lagarto	3,8
Picanha	6,3
Alcatra	5,4
Maminha	5,6

Fonte: DELLA TORRE, Jussara C. M; BERAQUET (2005).

Conclusão

Compreende-se que 66% dos estabelecimentos mais frequentados pela população, onde se processa almôndegas, estão oferecendo aos consumidores um produto fora do padrão estabelecido em lei. Porém, não se pode dizer ao certo, que a não conformidade, são resultantes de ações de má fé, falta de informação por parte dos proprietários, falta de instrução por parte dos colaboradores que processam o produto, desprezo pela porcentagem de gordura presente na matéria prima. Atitudes estas, que torna o produto sem identidade e qualidade visto que o mesmo perde os parâmetros de referência junto ao regulamento técnico. Evidencia-se que o consumidor acaba levando um produto de baixo valor proteico, nocivo pelo alto teor de gordura saturada e sofre danos financeiro levando em consideração o preço da carne em relação à gordura bovina. Acredita-se que como não há uma padronização de cortes estabelecido em lei para elaboração de almôndega fica a critério dos estabelecimentos a escolha de cortes ou retalhos dos cortes ou até mesmo restos de produtos cárneos como matéria-prima. Percebe-se que é necessário a intensificação dos trabalhos de vigilância e fiscalização tanto por parte do órgão de defesa do consumidor quanto por parte da vigilância sanitária municipal. Reflete-se que é necessário treinamento contínuo a todos os colaboradores e aos gestores destes estabelecimentos a fim de sanar esta e outras não conformidades que possa vir a surgir. Não foram encontrados trabalhos



na literatura sobre padrão de identidade de almôndegas, entretanto observou-se alguns valores de referência como carne moída e hambúrguer.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me fazer a sua imagem e semelhança.

Ao Professor Dr. Thiago Taham e Dr. Eduardo Almeida pela orientação apoio e amizade.

Ao IFTM, campus Uberlândia pela oportunidade de estudar em uma instituição de grande prestígio e por permitir a minha especialização.

A minha esposa Daniela Helena e aos meus filhos por estar ao meu lado em tantas conquistas e lutas travadas.

A professora Dr. Eleusa Rocha da UEMG – campus Ituiutaba, pelo incentivo, apoio e amizade.

Aos meus pais por ter dado-me a vida, apoio, por ter paciência e ter acreditado em mim.

Referências

ANDRIGHETTO, Cristiana et al. Características químicas e sensoriais da carne bovina.

PUBVET, Londrina, v. 4, n. 11, Ed. 116, Art. 781, 2010. Disponível em <

[http://www.pubvet.com.br/artigo/1898/p-](http://www.pubvet.com.br/artigo/1898/p-styletext-align-justify)

[styletext-align-justify](http://www.pubvet.com.br/artigo/1898/p-styletext-align-justify)

[aligncenterstrongcaracteriacutesticas-quiacutemicas-e-sensoriais-da-carne-](http://www.pubvet.com.br/artigo/1898/p-styletext-align-justify)

[bovinastrongp>](http://www.pubvet.com.br/artigo/1898/p-styletext-align-justify). Acesso em: 12 out. 2019.

BELIK, Walter. Perspectiva para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Revista**

Saúde e Sociedade, Campinas, v.12, n. 1, p. 12-20, jan. – jun. 2003. Disponível em:<

[://www.scielo.br/pdf/sausoc/v12n1/04.pdf](http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v12n1/04.pdf)>. Acesso em: 07 set. 2019.

BRASIL. Quantidade de Abate Estadual por Ano/Espécie. Disponível

em:<http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/ap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM> .

Acesso em: 22 ago. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997**. Regulamento Técnico sobre as

Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos

Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Brasília, DF, 1997. Disponível em:

[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtosanimal/empresario/Portaria_368.](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtosanimal/empresario/Portaria_368.1997.pdf/view)

[1997.pdf/view](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtosanimal/empresario/Portaria_368.1997.pdf/view). Acesso em: 07 ago. 2019.



BRASIL. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial União.

Brasília, DF. 30 mar. 2017. Disponível

em:<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/decreto-n-9013-2017_alt-decreto-9069-2017_pt.pdf/view>. Acesso em: 19 out. 2019.

BRASIL. **Instrução normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003**. Dispões sobre os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne bovina em conserva (corned Beef) e carne moída de bovino. Campinas. 21 nov. 2003. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-83-de-21-11-2003,666.html>>. Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. (*)**, anexo I, Regulamento técnico de identidade e qualidade de Almôndega. Disponível em:<http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/outras_normas/instrucao_normativa_020mh tm> . Acesso em: 18 de out. 2019.

COSTA, JNP et al. Condições de armazenamento e acondicionamento de carnes in natura comercializadas em minimercados. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 6, n. 4, 2012. ISSN 1809 – 4678 <<http://journal.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/607/486>>. Acesso em: 01 de ago. 2019.

COSTA, Eduardo Castro da et al. Composição Física da Carcaça, Qualidade da Carne e Conteúdo de Colesterol no Músculo *Longissimus dorsi* de Novilhos Red Angus Superprecoces, Terminados em Confinamento e Abatidos com Diferentes Pesos. **R. Bras. Zootc**, Santa Maria, v.31, n.1, p. 417 – 428, 2002 (suplemento). Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v31n1s0/10323.pdf> >. Acesso: 08 out. 2019.

DELLA TORRE, Jussara C. M; BERAQUET, Nelson J. Composição centesimal e teor de colágeno em carne bovina moída. **Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)** [online]. 2005, vol.64, n.2 [citado 2019-10-24], pp. 223-231. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552005000200013&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0073-9855.

FACIN, V. D. Sistema brasileiro de inspeção de produtos de origem animal. **Informativo Técnico DPA**, Rio Grande do Sul, ano 02, n. 07, julho. 2011. Disponível em:<<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101259-inftec-17-sisbi-poa-e-gta.pdf>>. Acesso em: 15 de set. 2019.

FERREIRA, Rogério. Santos; SIMM, Erny. Marcelo. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **Revista**



Digital FAPAM, 3 ed. Pará de Minas, n.3, p. 37 – 61, abr. 2012. ISSN 2177-823X.

Disponível em: <http://periodicos.fapam.edu.br/index.php/synthesis/article/view/50>. Acesso em: 14 jul. 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico- químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. P 117.

Disponível

<em:http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf> . Acesso em: 07 set. 2019.

JUNIOR, Dorival Moraes Lima de et al. Alguns Aspectos Qualitativos da Carne Bovina:

Uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**. Mossoró, v.5, n. 4, 2011. Disponível em:

<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/2368/5062>>. Acesso em 23 out. 2019.

MALUF, Renato. S; MENEZES Francisco. **Caderno `Segurança Alimentar`**. Disponível em:

https://ideiasnamesa.unb.br/upload/bibliotecaIdeias/1391606568Caderno_Seguranca_Alimentar.pdf. Acesso em: 03 ago. 2019.

MENSINK, R. P. Dietary fat quality and sérum lipoproteins: na update. *Secandinavian Journal of Nutrition*, v. 37, p. 52-54, 1993. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 1127- 1134, mai. 2010.DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000500025>. disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010000500025.

Acesso em: 15 de julho. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos**.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_275_2002_COMP.pdf/fce9dac0-ae57-4de2-8cf9-e286a383f254>. Acesso em: 25 out. 2019.

BAPTISTA, Paulo; VENÂNCIO, Armando. Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos, **[ficha técnica]**, Guimarães – Protugal, Forvisão – consultoria em formação integrada, Ltda. 2003. 1 ed. 330 exemplares, ISBN 972 – 99099 – 3 – 8, depósito legal 204912/03, versão *online*. Disponível em:



<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/33398/1/document_2748_1.pdf>.
Acesso em: 20 out. 2019.

ROSSATO, Lizandra Vercezi et al. **Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem.** In: KATAN, MB.; MENSINK, R. P. Dietary fat quality and sérum lipoproteins: na update. **Scandinavian journal of nutrition** . v.37, p.52-54, 1993. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010000500025>.
Acesso em : 20 Out. 2019.

SANTOS, Vânia Ventura dos et al. Aplicação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) em Açougues da Cidade de Divinópolis – MG. In: GIL, A. L. Auditoria da qualidade. São Paulo: Atlas, 1994. 252p. **Anais do V simpósio de engenharia de produção – SIMEP**, Divinópolis, MG: UEMG, 2017- ISSN: 2318-9258 versão *online*. Disponível em:
<<https://even3.azureedge.net/anais/43449.pdf>> . Acesso em: 20 ago. 2019.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; SILVA, Jean Berg Alves da; GÓIS, Vilson Alves de. Parâmetros de qualidade de carne e produtos cárneos: uma revisão. **Revista Higiene Alimentar**, Mossoró, n. 268/269, v. 31, mai. 2017. Disponível em:
<<http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/07/846491/268-269-site-87-94.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2019.

SPERS, Eduardo Eugenio. **Mecanismos da regulação da qualidade e segurança em alimentos.** Orientador: Zylbersztajn, Decio. 2003. DOI 10.11606/T.12.2003.tde-17032004-004201. Dissertação (Doutorado em administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP). Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-17032004-004201/en.php>>.
Acesso em: 18 out. 2019.

VENTURINE, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelli Freitas.; SILVA, Luís César da. Processamento da carne bovina. **Boletim técnico da Universidade Federal do Espírito Santo, Pró-reitoria de Extensão** – Programa Institucional de extensão – PIE – UFES.02007. Vitória. 2007. Disponível em:

<http://www.agais.com/telomc/b02007_processamento_bovinocorte.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2019.



IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA 5 S NO AGRONEGOCIO: ESTUDO DE CASO EM CULTIVO DE TOMATE

Flaviane Aparecida da Cruz¹, Deborah Santesso Bonnas²

¹Bacharel em Administração, Tec. Seg. Trabalho flavianetst@gmail.com, IFTM -Campus Uberlândia

²Professora Doutora em Ciência dos Alimentos, deborahb@iftm.edu.br, IFTM -Campus Uberlândia

Resumo: O presente trabalho é referente ao resultado da implantação do programa 5S em uma propriedade rural na cidade de Cascalho Rico, Minas Gerais. Com o intuito de encontrar maneiras para melhorar o desempenho dos negócios, a empresa rural, buscou alternativas para utilização de recursos e insumos de modo a ganhar tempo e aperfeiçoar o desempenho das suas atividades. A Empresa contratou um consultor para implantar o programa, em lavouras de tomate, pois estava em busca de uma certificação de qualidade e o primeiro passo, para obter a certificação foi implantar o programa 5S. O consultor visitou todas as unidades produtivas da empresa, ministrou treinamentos e após isso, sugeriu as medidas para implementar o programa. Os colaboradores que trabalham na lavoura foram fundamentais para a implementação, pois foi necessário reunir esforços para ter êxito, e com o auxílio de toda a equipe as etapas do programa foram desempenhadas, e foi criada uma cultura organizacional, na unidade produtiva. A empresa conseguiu implementar o programa, continuou usando a ferramenta do 5S e também conseguiu a certificação de qualidade Global Gap.

Palavra Chave: Certificação; Consultor; Desempenho de negócios.

Introdução

Em um mundo cada vez mais competitivo, onde os consumidores estão em busca de alimentos com elevado padrão de qualidade, é cada vez mais requerido ao agronegócio, conformidade em relação as normas e certificações. Entre elas podemos citar as Normas Regulamentares de Segurança do trabalho, Boas Práticas Agrícolas, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e Certificações de qualidade.

Dentre as várias ferramentas gerenciais existentes, uma importante ferramenta para o empreendedor rural é o programa 5S, com o intuito de possibilitar o aumento da produção com qualidade, e sustentabilidade. Um dos grandes diferenciais desse método é que ele pode ser aplicado em propriedades rurais e empresas de diferentes portes e em



vários setores. Por meio dele, é possível identificar como melhorar a utilização de recursos e insumos, de modo a ganhar tempo e aperfeiçoar o desempenho da empresa rural.

Objetivo desses trabalhos foi demonstrar a implantação do programa 5S como ferramenta da gestão da qualidade e produtividade, em uma lavoura de tomates, na cidade de Cascalho Rico-MG. A lavoura de tomates pertence a uma empresa que tem várias unidades produtivas no ramo do agronegócio no país. A empresa possui em suas unidades cumprimento das normas de segurança do trabalho, BPA, BPF e APPCC, e busca a certificação Global Gap em uma das suas unidades que está situada na cidade de Cascalho Rico. A empresa busca alcançar novos mercados, exigentes em relação aos programas de gerenciamento da qualidade e o programa 5S é fundamental para conseguir cumprir todos os requisitos referentes a certificação.

Referencial Teórico

O conceito de qualidade é compreendido de maneira diferenciada, de acordo com o entendimento de cada indivíduo, em função de suas necessidades, experiências e expectativas (LONGO, 1996).

O objetivo principal da gestão da qualidade é a sobrevivência das organizações, considerando as necessidades através da prestação de bens e serviços. A garantia da qualidade total é resultado de um atendimento com satisfação total (LONGO; VERGUEIRO, 2003). Sua gestão constitui uma das áreas de influência direta, nas atividades de planejamento, controle e melhoria em operações produtivas das empresas (SLACK, 1996).

A elaboração da qualidade parte da pesquisa de tudo que é exigido por clientes, consumidores, legislação, instituições de classe e pela própria empresa, como requisitos demandados para os produtos produzidos por ela (LIMA; TOLEDO, 2004). Com esse entendimento seu controle visa garantir a qualidade dos insumos necessários à produção; do processo produtivo identificando pontos críticos e assegurando o bom resultado de cada etapa; do produto finalizado de acordo com as especificações estabelecidas antecipadamente e a preservação da qualidade (LIMA; TOLEDO, 2004).



Visto por muitos estudiosos como primeiro passo e apoio de qualquer sistema de gestão da qualidade, o termo 5S se originou, com as iniciais de cinco palavras japonesas, todas iniciadas com a letra 'S'. Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke (LAPA, 2010).

O motivo para a implantação do 5S é servir de base física e comportamental para outros programas. Muitas empresas têm dificuldade de avançar em algumas ferramentas de gestão devida a falta ou falha de implantação do 5S (LAPA, 2010).

Boa parte dos gestores que são escolhidos para coordenar o programa não são especialistas no tema e não têm experiência vivenciada em outras empresas. Por não terem uma dedicação integral para o 5S é importante conhecer os passos essenciais para a implantação definitiva do 5S (RIBEIRO, 2015, p.10).

2 Definições e características do programa 5S.

O Programa 5S é essencial para o sucesso de uma empresa, pois promove a cultura através dos treinamentos realizados, onde são as pessoas aprendem sobre limpeza, organização, disciplina, higiene e economia, fatores que contribuem para aumento da produtividade com qualidade (FALCONI, 2004, p.40).

Na interpretação dos ideogramas que representam essas palavras, do japonês para o inglês, foi possível encontrar palavras que iniciavam com a letra 'S' e que tinham um significado aproximado do original em japonês. Porém, o mesmo não foi possível com a tradução para o português (LAPA, 2008).

2.1.1 Senso de utilização

O Senso de utilização é o primeiro passo do programa 5S, pois nesse senso é possível entender que, deve conter no ambiente apenas o que for útil e descartar o inútil, evitando desperdícios, excessos e má utilização (KNOREK; OLIVEIRA, 2015).



A maneira encontrada para expor a amplitude e profundidade do significado desses ideogramas foi acrescentar o termo "senso de" antes de cada palavra em português que mais se aproximava do significado original. Desta forma, o termo original “5S” ficou mantido, mesmo na língua portuguesa. Em português são conhecidos como os sentidos de utilização, organização, limpeza, saúde e higiene e senso de autodisciplina (LAPA, 2008).

2.1.2 Senso de ordenação

Depois de implantar o primeiro senso é necessário utilizar maneiras sistemáticas e organizacionais e um excepcional sistema de comunicação visual (FRANCO, 2006, p.68).

De acordo com Osada (1992), este senso tem como significado colocar cada coisa no seu devido lugar, para facilitar o acesso quando necessário.

2.1.3 Senso de Limpeza

O senso de limpeza possui duas características importantes: primeiro faz referência a limpeza dos espaços físicos, retirando o lixo, a sujeira e os materiais desusados, deixando o ambiente limpo e diminuindo as causas da sujeira. Essa aparência, referindo-se à indústria ou empresas que trabalham com alimentos se torna mais importante, percebendo que a higiene ineficiente é uma das responsáveis por doenças de origem alimentar. Outra forma a ser considerada refere-se ao relacionamento pessoal, onde predomina a franqueza, a transparência de intenções e o respeito pelo próximo é um local limpo. Sendo assim, o terceiro senso idealiza isso, que o ambiente seja límpido, saudável e que o convívio pessoal seja o mais autêntico possível, criando oportunidades de trabalho em equipe (ZACHARIAS, 2008, p.32).

2.1.4 Senso de saúde ou padronização

Padronização está ligada continuamente à saúde, mantendo as condições de trabalho, físicas e mentais, sempre positivas (KNOREK; OLIVEIRA, 2015). Os privilégios referentes ao senso de saúde são notórios por si, pois o ponto principal desse senso é modificar o entusiasmo, a energia física e mental dos colaboradores em bens e serviços. Na



impossibilidade a inserção do senso de saúde ocorrerá perdas financeiras consideráveis para a empresa (SILVA, 1996, p.51)

De acordo com Franco (2006, p.68), senso de saúde significa preservar as condições de trabalho, físicas, e mentais favoráveis a saúde, compreendendo também segundo Zacharias (2008, p.32) a higiene, asseio, bem-estar e atenção com a apresentação pessoal nas empresas em casa. O hábito dos sentidos anteriores é de suma importância o sucesso no senso de saúde, dado que esse senso associado aos anteriores, viabiliza que o local de trabalho seja mais humano, ergonômico e padronizado tendo conexão direta com a concentração e motivação das pessoas para realização das suas atividades.

2.1.5 Senso de autodisciplina

Após organizar o ambiente e concluir todas as etapas anteriores, é necessário a auxílio e boa vontade de todos para que haja sucesso e desenvolvimento do programa. As normas e tudo o que for especificado pelo grupo, deve ser atendido precisamente, certificando que há disciplina e também como um sinal de respeito ao próximo (KNOREK; OLIVEIRA, 2015).

2.2 Programa 5 S para implantação de qualidade e produtividade

O Programa 5 S é imprescindível para o sucesso de uma empresa, pois proporciona socialização das pessoas para um ambiente de economia, organização, limpeza, higiene e disciplina, fatores fundamentais a transcendente produtividade (FALCONI, 2004, p.40). Segundo Ousada (1992, p.16) a empresa que não tem êxito na implantação do 5S básico, não consegue cumprir qualquer outro objetivo determinado pela gerência, como por exemplo controles internos em relação a garantia de qualidade de produtos, bens e serviços. De acordo com Zacharias (2004, p.5), as metas não podem ser cumpridas se o ambiente estiver decadente física e socialmente. Essas afirmações confirmadas por Ribeiro (2006, p.26) conforme Quadro 03:



Quadro 3 – Contribuição do programa 5S para a implantação de ferramentas e programas de gerenciamento de qualidade.

Controle de qualidade total e Gestão da qualidade total	Aspectos físicos- Senso de Utilização, Ordenação e Limpeza. Aspectos Comportamentais – Senso de saúde e Autodisciplina
Manutenção Produtiva Total	Utilização do Senso de limpeza como inspeção, aumentando a performance do equipamento
Just in time	Combate ao desperdício. Ter e usar somente o necessário. Atingir por meio do senso de autodisciplina postura crítica e proativa.
Kaiser	
PDCA ou MASP (Metodologia de Análise e Solução de Problemas)	Atingir por meio do Senso autodisciplina e postura crítica e proativa.
Seis Sigma	Atingir por meio do senso de autodisciplina postura crítica e proativa
CEP (Controle Estático de Processos)	Possibilitar por meio dos sentidos de Utilização, Ordenação, Limpeza e Autodisciplina condições favoráveis para o controle e confiabilidade dos dados.
Lean manufacturing	Senso de Utilização – Redução de Estoque
BPF (Boas Práticas de Fabricação)	Senso de Ordenação – Facilidade de acesso
APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle)	Senso de Limpeza – Confiabilidade dos equipamentos Senso de Autodisciplina – Higiene do ambiente e das pessoas
ISO 9000	Senso de Utilização – Conservação dos recursos Senso de Ordenação – Identificação, sinalização, manuseio e rastreamento Senso de limpeza – Ambiente adequado à qualidade Senso de saúde e Autodisciplina – Implantação e cumprimento de procedimentos

Fonte: Ribeiro, (2006, p.26)



Material e Métodos

O presente trabalho é o resultado da implantação do programa 5 S em uma propriedade rural, em Minas Gerais, esse trabalho foi realizado em uma área de cultivo de tomate.

O trabalho foi desenvolvido no período de junho de 2017 a dezembro de 2017.

A empresa estava em busca de uma certificação de qualidade, para agregar valor aos seus produtos, gerar melhorias no processo produtivo, no ambiente de trabalho, mudança de cultura dos colaboradores, para isso, considerou a implantação do programa 5S como modelo de gestão da qualidade e pré-requisito para a implementação de outros programas.

3.1 Caracterização da empresa

A empresa do estudo é produtora de tomates e já está consolidada no mercado. Possui várias unidades produtivas e iniciou o programa 5S na unidade de Cascalho Rico.

No cultivo de tomates possui 40 colaboradores, divididos em funções:

30 Trabalhadores Agrícolas; 01 Tratorista; 01 Irrigador; 01 Engenheiro agrônomo; 01 Encarregado; 01 Conferente; 01 Auxiliar de Serviços Gerais; 04 Chefes de turma.

3.2 Elaboração do cronograma de implementação do Programa 5 S na fazenda de Cascalho Rico

O consultor reuniu com a alta gerência da empresa para estruturar o cronograma de atividades baseado no modelo sugerido por Falconi (2004, p.251).

- Ação: Relaciona em uma sucessão lógica a ordem das ações que devem ser executadas para a implantação do programa 5S.
- O que fazer? Retratar detalhadamente as atividades a serem realizadas.
- Responsável: Denomina a pessoa que deverá concluir a ação.



- Status: Assinala por meio de cores, se a pessoa estabelecida para conclusão de certas ações propostas a consumir. A Cor verde assinala que a ação foi concluída, a cor amarela sinaliza que a ação está em direção e enfim a cor vermelha é indicada para expressar que a ação foi não executada e está em atraso.
- Prazo: Estabelece a data máxima para o resultado de cada ação.

3.3 Avaliação e treinamento dos colaboradores

No mês de novembro de 2017, foi realizada reunião para o lançamento do programa 5S, no qual o cronograma de efetivação do projeto foi difundido. Compartilhou-se antes do treinamento a avaliação colocada para novo preenchimento, onde o tempo de entrega foi de 30 minutos. Após realização dessas tarefas, encerrou-se, implementação do programa.

3.4 Avaliação dos setores em relação aos três primeiros senso do programa 5S.

Em novembro de 2017 foi executado análise inicial dos setores Área de preparo de calda, área de fertirrigação, refeitório e lavoura por meio da aplicação de check list, com o objetivo de verificar o nível de adaptação dos setores quando a prática dos senso de utilização, ordenação e limpeza. Finalizando-se as ações quatorze e quinze do cronograma de efetivação do Programa 5S.

Os desfechos foram obtidos em dezembro de 2017 e relacionados de acordo com os critérios abaixo:

- Pontuação entre 0 e 50% de conformidade – resultado insatisfatório, baixo grau de legitimação do senso verificado e ou aglomerados de hábitos necessários para implementação dos três primeiros senso do Programa 5S. Status do painel de resultado do setor vermelho.
- Pontuação entre 51 a 80% de conformidade – resultado insatisfatório, nível intermediário de legitimação do senso verificado e| ou conjunto de hábitos necessários para implementação dos três Primeiros senso do Programa 5S. Status do painel de resultado do setor Amarelo.



- Resultado entre 81 a 100% de conformidade – resultado satisfatório, nível avançado de adoção do senso verificado e/ou conjunto de hábitos necessários para execução dos três primeiros senso do Programa 5S. Status do painel de resultado do setor Verde.

3.5 Criação do plano de ação

Depois da divulgação dos resultados obtidos pelos setores da roça de tomate, foi realizada a etapa dezesseis do plano de implementação do Programa 5S, que resultou na elaboração de um plano de ação no qual foram atribuídas ações, definidos responsáveis e prazos para adaptação da empresa em relação as não conformidade identificadas.

Os encarregados foram os responsáveis para realizar as ações de dezessete á dezenove do cronograma de implementação do programa 5S, que tratam do acompanhamento do plano de ação gerado após vistoria, além de acompanhar e realizar novas avaliações e implantar os dois últimos senso até dezembro de 2017. O Plano de ação elaborado pode ser observado no Apêndice H.

Resultados e Discussão

4.1 Avaliação e treinamento dos colaboradores da fazenda de Cascalho Rico

Após a correção dos resultados das avaliações dos colaboradores antes e depois do treinamento sobre o Programa 5S, é possível afirmar que os colaboradores em sua maioria possuíam um nível de conhecimento pequeno não satisfatório no que diz respeito ao Programa 5S, antes do treinamento o nível de conhecimento ministrado era de 10 pessoas não conheciam o programa, 05 pessoas tinham uma noção de 5%, 20 pessoas tinham uma noção de 20% e 05 pessoas tinham uma noção de 30%. Após treinamento houve um aumento muito significativo onde 15 pessoas conseguiram 80% nas provas, 18 pessoas conseguiram 90% nas provas, 7 pessoas conseguiram 100% nas provas passando, resultado satisfatório nas avaliações após o treinamento.

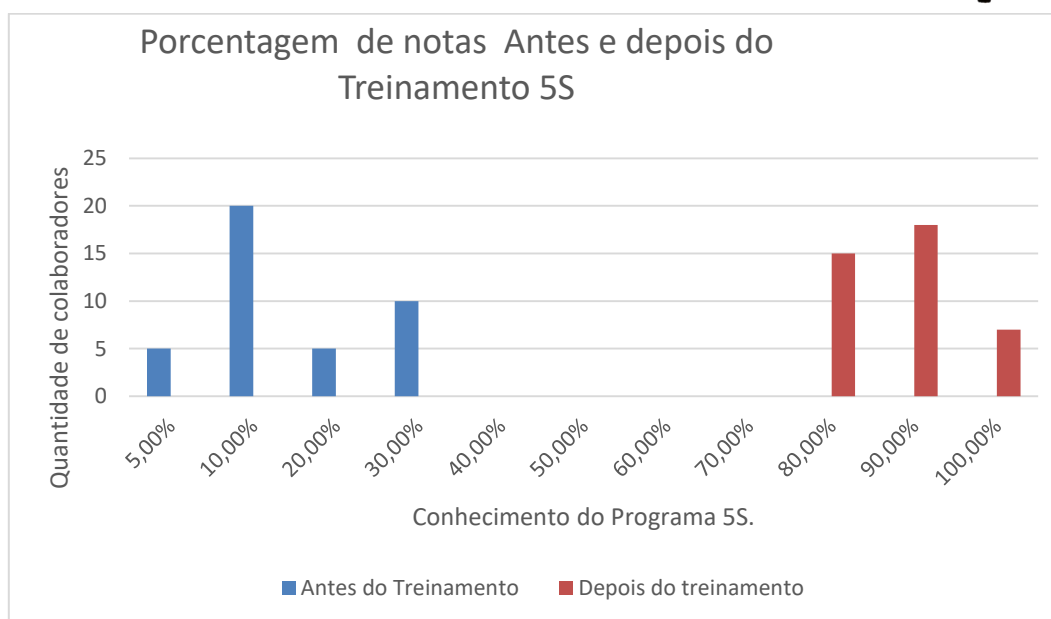


Figura 01 – Percentual de notas obtidas antes e após o treinamento do 5S.

4.2 Descrição de não conformidades evidenciadas no local de preparo de calda

Entre as não conformidades o senso de organização apresentou inconformidades pois foi possível verificar nas figuras 1-A e 1-B, produtos fitossanitários diretamente no piso, fato que indica não só o descumprimento do programa 5S como do descumprimento da norma de segurança NR31, que é regida pelo ministério do trabalho. Segundo a norma de segurança NR 31, os recipientes com produtos fitossanitários, não podem ficar diretamente no piso, eles devem estar em cima de pallets ou prateleira.



Figura 1- A



Figura 1-B (Produtos fitossanitários no piso)

O senso de utilização não está sendo cumprido de acordo com a figura 1 C, existem materiais que deveriam ser descartados na área de preparo de calda, caixas de tomates sendo utilizadas para guardar materiais. Garrafas Pet sendo utilizadas para colocar sabão sem nenhum tipo de identificação, observado na figura 1D, onde é possível verificar que o senso de ordenação não está implementado.



Figura 1- C



Figura 1 – D

Na figura 1 E é possível verificar descumprimento do senso de organização onde existe uma placa, caída no chão, placa esta que pertence a área externa do preparo de calda. Caixa de contenção não possui tampa, o que possibilita uma condição insegura. Não existe sinalização, para identificar a caixa, que é uma caixa de contenção de produtos fitossanitários conforme é possível verificar na figura 1 F, pois a placa está caída no chão, De acordo com a figura 1 E, essa condição impacta o senso de saúde e higiene, e também no senso de ordenação.



Figura 1 E (Placa jogada no solo)



Figura 1 F

4.3 Descrição de não conformidades evidenciadas no refeitório

Na figura 2 – A é possível verificar que o senso de organização não está implementado. Existem mesas sem forro, as mesas do refeitório precisam de forro para que seja mais fácil a higienização da mesa. Senso de ordenação não está implementado no refeitório evidenciado pela figura 2 B apresentando várias mochilas em cima das mesas onde os colaboradores fazem as refeições, o local apropriado para guardar as mochilas é as prateleiras, que estão no refeitório.

Garrafa com rótulo de refrigerante está sendo usada para armazenar o sabão que está nas pias na entrada do refeitório, pode ocasionar um acidente, como não tem identificação pode ser confundido com refrigerante, conforme exibido na figura 2 C. No refeitório tem uma placa que está danificada o senso de utilização não está sendo usado de



maneira adequada, a figura 2 D retrata a placa, todas as placas quebradas devem ser substituídas.



Figura 2-A (Não tem forro na mesa)



Figura 2-B



Figura 2-C



Figura 2-D

4.4 Descrição de não conformidades evidenciadas na Área de Fertirrigação

O espaço físico não era suficiente, era pouco para os colaboradores realizarem suas atividades. Conforme figura 3A embalagens vazias de produtos que foram utilizados no preparo de calda e deveriam ser descartados de maneira correta, estão em local inadequado evidenciando a falta de aplicação do senso de limpeza, expostos na figura 3B.



Figura 3 - A



Figura 3 - B

O local não está fechado devidamente, o que pode gerar acidente de trabalho, conforme figura 3C. Existem embalagens de lubrificantes na área de preparo de calda. O senso de limpeza não está sendo utilizado como é possível verificar na figura 3 D, após o uso dos produtos as embalagens devem ser descartadas de maneira correta.



Figura 3 – C



Figura 3 - D

4.5 Descrição de não conformidades evidenciadas na lavoura de tomate

Foram observadas placas quebradas na lavoura de tomate (figura 4 A). Restos de lona jogados na lavoura evidenciam que o senso de limpeza não está sendo utilizado, conforme retrata a figura 4 B.



Figura 4 – A



Figura 4 - B

O Entorno da roça necessita de limpeza conforme figura 4 C. Na entrada da roça deve ter sinalização, para que qualquer visitante tenha um conhecimento mínimo sobre a maneira de se portar na roça de tomate, por exemplo a quilometragem permitida para trânsito de veículos na roça com a figura 4 D.



Figura 4 – C



Figura 4 - D

4.6 Resultado da avaliação do Check list referente aos senso de Utilização, Ordenação e limpeza do Programa 5S



Depois da aplicação do Check list nos setores em junho, os resultados foram anunciados em agosto de 2017. Em cada setor foi divulgado o resultado do check list. Logo após foi elaborado um plano de ação para solucionar as não conformidades conforme Anexo H, o prazo para solucionar todas as atividades do plano de ação foi outubro de 2017.

Em todos os setores foram verificados problemas em relação aos sensores de limpeza, utilização e ordenação. Todos os setores apresentaram não conformidades. No setor da área de preparo de calda, tem-se um problema grave em relação aos produtos fitossanitários que estão diretamente no piso. Existe também um risco grave e eminente de acidente de trabalho, por falta de tampa na área de contenção. Os resultados do Check list foram insatisfatórios, pois os sensores não estão implementados de maneira eficaz.

Conclusão

Após a obtenção dos resultados e o feed back com os colaboradores do setor, foi possível verificar um aumento do conhecimento sobre o programa e sua intenção em se empenhar na busca de melhores resultados, após essa avaliação.

Os colaboradores se comprometeram a mudar suas atitudes e se preocupar mais com o ambiente de trabalho.

A Empresa se comprometeu a atender as demandas de solicitações de compra, para atender o programa 5 S, tornando o ambiente de trabalho, mais organizado e limpo.

O Plano de ação que o consultor elaborou visa tornar o programa 5S, como uma filosofia de vida dentro e fora da empresa, e os colaboradores ficaram motivados com o programa, pois eles entenderam que não existe dificuldade de tornar o ambiente mais limpo, organizado, desde que eles sejam responsáveis por suas ações. A equipe pretende trabalhar unida para ter êxito na implementação do programa 5S.



Referências

- FALCONI, V. C. **Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia a dia**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004. 40 p.
- KNOREK, R.; Oliveira, J.P; Gestão do Agronegócio: Implantação do Sistema de Qualidade Total Utilizando o Programa 5S na Industria Ervateira.
- LAPA, R. P.; 5S – Praticando os cinco sentidos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- LIMA, L. S.; Toledo, J. C. de; Gestão Integrada da Agricultura Familiar: Gestão da qualidade. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2004.
- LONGO, R. M. J.; Gestão da qualidade: evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação. Texto para discussão nº397. Brasília, 1996.
- LONGO R. M., J; VERGUEIRO, W; Gestão da qualidade em serviços de informação no setor público: características e dificuldades para sua implantação. Campinas, v.1, n. 1, 2003.
- RIBEIRO, H; Os 5 passos para uma implantação de sucesso. São Caetano do Sul: PDCA Editora, 2015
- SLACK, N. et al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1996.
- SILVA, J. MARTINS da; 5S: **O ambiente da qualidade na prática** 5 S.3.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260p.
- ZACHARIAS. O.J. Praticando o programa 5S. 2 ed. São Paulo: Qqualy, 2004, 48p.



INSTITUTO FEDERAL

Triângulo Mineiro

Campus Uberlândia Centro