

# Usando Coordenadas de Geo-localização e Parâmetros Tecnológicos Específicos Para Tomada de Decisão

Fábio Oliveira Nunes<sup>1</sup>; Walteno Martins Parreira Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Analista de Telecomunicações, Especialista em Análise e Desenvolvimento de Sistemas Aplicados a Gestão Empresarial no Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM, Campus Uberlândia Centro.

<sup>2</sup> Professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro; Campus Uberlândia-Centro; Mestre em Educação, waltenomartins@iftm.edu.br.

**Resumo:** O processo de automação agiliza processos, reduz custos e melhora a eficiência, contribuindo para uma melhoria na competitividade dos empreendimentos. O objetivo deste trabalho é apresentar a oportunidade de melhorar o rendimento de setores de uma corporação que atua no mercado de Telecomunicações quando se utilizam automações de processos para agilizar o serviço ofertado aos clientes. Os resultados comprovam que é sustentável investir em inovação e propiciar retorno financeiro com baixo custo operacional. O software proposto tem a finalidade de ofertar o serviço de acesso à internet para público residencial e empresas de pequeno porte com a ampliação das vendas no varejo e ao mesmo tempo reduzir os custos da empresa. É possível reduzir o custo e agilizar o atendimento realizando o inventário da rede e otimizando a capacidade dos equipamentos já instalados pela operadora.

**Palavras-chave:** Automação. Processos computacionais. Tecnologia ADSL. Google Maps.

**Abstract:** The process of automation streamlines processes, reduces costs and improves efficiency, contributing to an improvement in the competitiveness of enterprises. The objective of this paper is to present an opportunity to improve the performance of sectors of a corporation that operates in the telecommunications market when using automation of processes to streamline the service offered to customers. The results show that is sustainable investing in innovation and deliver financial returns with low operating cost. The proposed software has the goal of offering access to the internet to publish residential and small businesses with the expansion in retail sales and at the same time reduce business costs. It is possible to reduce the cost and streamline customer service conducting the inventory of the network and optimizing the ability of equipment already installed by the carrier.

**Keywords:** Automation. Computational processes. ADSL technology. Google Maps.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente há uma necessidade de ampliar a automação de atividades e serviços que demandam ações repetitivas ou que podem ser desempenhadas com maior agilidade por artefatos digitais.

Automatizar um processo seria de alguma forma tornar o trabalho de uma equipe o mais fácil possível, transformando procedimentos complicados e que demandam muito tempo para sua realização em procedimentos relativamente simples possíveis de serem acompanhados e controlados, também, de forma automatizada (NOGUEIRA, 2007, p.2).

Como premissa, automações otimizam processos, reduzem custos e melhoram a eficiência, tornando as empresas mais competitivas no mercado. E o resultado pode ser um melhor atendimento, redução das atividades referentes ao atendimento ou mesmo uma redução de custo do serviço prestado.

[...] em uma época em que a modernização dos Sistemas de Informação e a busca por novas ferramentas capazes de reduzir o esforço humano necessário para a realização de atividades é um fato inevitável dentro de qualquer empresa e, a automação do processo de instalação, atualização e remoção de softwares representam, sem dúvida alguma, uma solução para muitos problemas. A automação desses processos tem como objetivo agilizar e facilitar a execução dos serviços, economizando tempo e reduzindo o esforço daqueles que são responsáveis pela realização destas atividades (NOGUEIRA, 2007, p.2).

O objetivo desse trabalho é demonstrar um cenário de ganho evidente em vários setores de uma corporação que atua no mercado de Telecomunicações através da utilização de um artefato tecnológico que contribui para a otimização do atendimento contribuindo para uma maior agilidade na oferta do produto apropriado para a situação do cliente quanto aos recursos existentes próximos ao seu domicílio.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Considerações sobre a situação**

Considerando a necessidade de atender o cliente da melhor forma e não criar expectativas que não podem ser atendidas pela tecnologia disponível nas proximidades da residência do cliente foi desenvolvido um artefato denominado “Portal Qualidade ADSL - Viabilidade Inteligente” que analisa vários parâmetros e apresenta as possibilidades de serviços disponíveis.

O Portal Qualidade ADSL - Viabilidade Inteligente atua na tecnologia DSL (Digital Subscriber Line) que possui duas variantes: ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) e VDSL (Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line). O ADSL não atinge altas velocidades, porém é robusto e alcança distâncias geográficas maiores que o VDSL, que possui velocidade de até 100 mbps (megabits por segundo) em um raio de distância menor.

Segundo Bacelar (2009) em uma instalação telefônica padrão é formada por um par de fios de cobre que a é instalado pela companhia telefônica para o sinal telefônico chegar até a casa do cliente. Os fios utilizados têm muito espaço para transmissão, muito mais do que as conversas telefônicas. Eles possuem capacidade de manipular uma “largura de banda ou faixa de frequência muito maior do que a necessária para a voz. A tecnologia DSL explora essa ‘capacidade extra’ para transmitir informações no fio sem perturbar a capacidade da linha para transmitir conversações” (BACELAR, 2009, p. 4, grifo do autor).

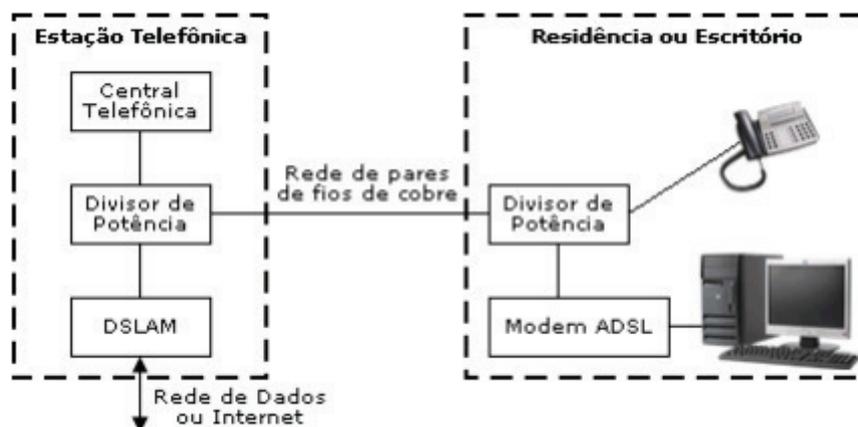
O ADSL (Asymmetric DSL) é a forma mais conhecida da tecnologia DSL, sendo utilizada predominantemente para acesso banda larga via Internet. [...] Com o ADSL o mesmo par de fios de cobre pode ser utilizado simultaneamente como linha telefônica e como acesso banda larga a Internet descongestionando as centrais telefônicas e a linha do assinante (TUDE, 2008, p. 2).

A evolução da tecnologia xDSL levou ao desenvolvimento do conjunto de padrões VDSL e VDSL2, que permitem alcançar taxas de bits de até 100 Mbit/s em acesso de curto alcance, com uma nova arquitetura de rede de acesso e novas tecnologias de modulação (BERNAL FILHO, 2009, p.2).

Segundo Bacelar (2009) a tecnologia DSL que é mais utilizada nas operadoras de telecomunicações é a tecnologia ADSL, e suas evoluções denominadas ADSL2 e ADSL2+, que considera que os usuários utilizam mais banda de download (transmissão no sentido Internet – usuário) que upload (no sentido usuário - Internet). A este fato, deve-se a tecnologia também ser denominada assimétrica que privilegia este modelo.

A distância a ser considerada é medida entre o endereço do usuário e o ponto de presença da operadora, que se encontra mais próximo desta residência. Esse percurso é feito por um par metálico de 0,5 ou 0,6 mm de espessura dentro de um cabo que possui até 150 pares, geralmente suspenso nos postes da concessionária de energia elétrica. Em um dos extremos desse par metálico, do lado da operadora, existe um equipamento chamado DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) que é um modem da operadora. O par metálico que sai do DSLAM é chamado de par primário e vai até o armário de rua que fica no solo. No armário, são feitas as ligações do par que veio da operadora com o par metálico secundário, que vai até a residência do usuário. Antes de chegar fisicamente no usuário, o par metálico ainda passa por uma caixa preta que está suspensa no poste, chamada de caixa terminal. A Caixa terminal agrupa até 10 clientes e é o último ponto antes de chegar ao endereço do usuário (Figura 1).

**Figura 1:** Aplicação típica da tecnologia ADSL para acesso a banda larga



Fonte: Bernal Filho (2008, p. 2)

O par trançado consiste em dois fios de cobre isolados, que são trançados entre si para produzir um efeito de cancelamento de correntes, o que protege o par de interferências externas.

Este modelo de conexão, contendo o armário de rua e a caixa terminal vai continuar existindo no percurso da operadora telefônica até o usuário. E é a partir desta afirmação que o sistema proposto foi desenvolvido. Considerando que todos os endereços destes pontos estão disponíveis e usando o serviço de Maps do Google, obtêm-se as coordenadas de latitude e longitude de cada ponto e considerando que sejam armazenados, então há condições de contribuir nos processos de vendas da empresa.

O Google Maps possui diversas funcionalidades como: navegação pelo mapa, zoom, traçado de rotas, medida de distâncias, realização de marcações, balões de informação, janelas de informação e etc. Além disso, também é possível alternar entre as visões de mapa, satélite e terreno. Todas essas funcionalidades estão disponíveis na sua API (COSTA, 2007, p.5).

Nesta situação, dois cenários são relevantes para a análise do projeto do portal: quando o usuário não é cliente da operadora e quando o usuário já é cliente da operadora.

Para os usuários que ainda não são clientes da operadora, o processo de aquisição do serviço de acesso à internet inicia-se quando é informado para o portal o endereço residencial do futuro cliente. Com essa informação, o portal faz a conversão do

endereço para latitude e longitude utilizando a API do Google Maps e então utiliza a base de conhecimento preenchida anteriormente com todas as coordenadas dos pontos fixos, e, utilizando um algoritmo que busca o menor caminho entre a operadora e o endereço indicado do cliente. E como resultado, é indicado o DSLAM, o par metálico primário e secundário e a caixa terminal que atende a solicitação.

Esse algoritmo também possui outras condições que devem ser analisadas pelo portal para concluir o processo de provisionamento do serviço nos equipamentos e na rede; que são: a interface do DSLAM deve suportar a velocidade solicitada pelo usuário e também que a distância a ser percorrida pelo fio da caixa terminal até a residência do cliente deve ser o menor comprimento possível, para reduzir custo com esse material.

Esse processo de provisionamento de serviço pelo portal é diferente para os usuários que são clientes da operadora e que solicitam um upgrade de velocidade no acesso a internet. Neste caso, além da empresa possuir o endereço de instalação do serviço para executar o processo descrito anteriormente para os novos clientes, também existem parâmetros específicos de sinal e de atenuação do modem, localizado na residência do cliente, que viabilizam o upgrade ou não da velocidade do serviço mesmo sem conhecimento da distância via API do Google Maps. Caso a interface do serviço do cliente não suporte a velocidade, o portal ainda procura outra interface disponível ou a viabilidade de migração de cliente com velocidades menores que ocupam interface indevida, adequando a capacidade de cada interface à velocidade contratada pelos clientes.

## **2.2 Material e Métodos**

O portal Qualidade ADSL - Viabilidade Inteligente utiliza o serviço de geo-localização do Google que permite transformar os endereços informados para calcular a rota em coordenadas de latitude e longitude. No serviço oferecido pelo Google é possível calcular a distância entre dois pontos indicados, seguindo as ruas e quarteirões da localidade cadastrados no mapa. Como não há necessidade de seguir a orientação do sentido do tráfego das ruas e avenidas a serem percorridas, utiliza-se o método de caminhada que garante o menor caminho possível entre o endereço do cliente e o ponto de acesso da operadora.

Para que o usuário possa acessar a API do Google Maps é preciso que ele primeiro faça um cadastro e receba uma chave de acesso para a API. Sem a

chave de acesso é impossível utilizar os recursos da API. Também se faz necessário um domínio na Web (COSTA, 2007, p. 6).

O portal necessita de um banco de dados robusto com capacidade para armazenar aproximadamente um milhão de registros semanalmente, além de um conjunto de aproximadamente 200 mil coordenadas de pontos fixos dos equipamentos da operadora e também as consultas demandadas que são solicitadas para análise de viabilidade do serviço de internet para os usuários. A capacidade de armazenamento estimada é de 2 terabyte de espaço de storage para o portal.

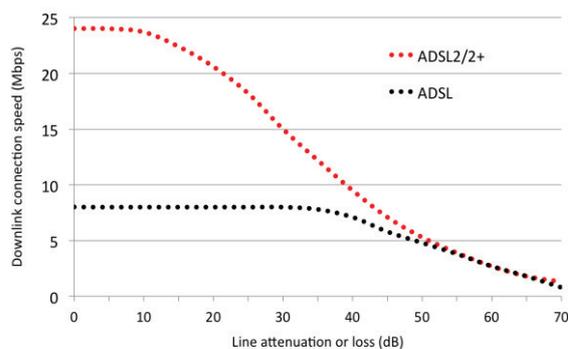
Para o pleno funcionamento do portal foi especificado um servidor de aplicação JBoss, pois o portal será desenvolvido em linguagem java, com 32 megabytes de memória RAM e 8 núcleos de processadores, com arquitetura de 64 bits.

O servidor de aplicação JBoss é uma plataforma para aplicações Java, integrada em software em código aberto para ambientes corporativos. Agrega uma avançada tecnologia em código aberto para a criação, implementação e hospedagem de serviços e aplicações Java em uma Arquitetura Orientada a Serviços para ambientes corporativos.

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida pela Sun Microsystems. Modelada depois de C++, a linguagem Java foi projetada para ser pequena, simples e portátil a todas as plataformas e sistemas operacionais, tanto o código fonte como os binários. Esta portabilidade é obtida pelo fato da linguagem ser interpretada, ou seja, o compilador gera um código independente de máquina chamado byte-code . No momento da execução este byte-code é interpretado por uma máquina virtual instalado na máquina (PET-UFRGS, p.3).

O portal vai realizar o cálculo necessário para viabilizar o aumento da velocidade do cliente ou a contratação de serviço para o novo cliente considerando um conteúdo teórico de sinal e atenuação versus velocidade (Figura 2) ou distância versus velocidade conforme plano cartesiano apresentado na Figura 3.

**Figura 2:** Velocidade por atenuação



Fonte: Heath (2012)

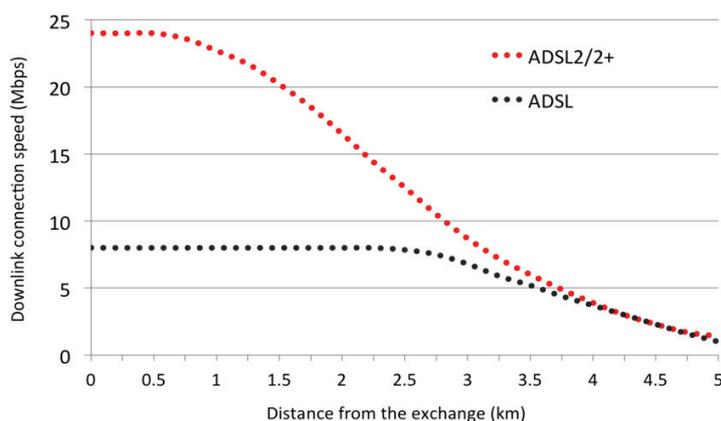
A Figura 2 apresenta a degradação de velocidade de alinhamento de download de um ADSL/ADSL2/2+ quando o meio físico, geralmente um par metálico, apresenta uma grande propagação de ruído. Isso pode ter várias causas, podendo ser devido a conservação do cabo, a emendas e também das condições de umidade.

Relação Sinal-Ruído ou Razão-Sinal-Ruído [...] é um conceito de engenharia elétrica, também usado em diversos outros campos que envolvem medidas de um sinal em meio ruidoso, definido como a razão da potência de um sinal e a potência do ruído sobreposto ao sinal. Em termos menos técnicos, a relação sinal-ruído compara o nível de um sinal desejado (música, por exemplo) com o nível do ruído de fundo. Quanto mais alto for a relação sinal-ruído, menor é o efeito do ruído de fundo sobre a detecção ou medição do sinal (BARCELAR, 2009, p. 5-6).

A Figura 3 mostra que além da atenuação existe também a degradação da velocidade inerente a distância do ponto de acesso da operadora até o modem instalado no cliente.

A ADSL é uma tecnologia sensível à distância: à medida que o comprimento da conexão aumenta, a qualidade do sinal e a velocidade da conexão diminuem. O limite para o serviço ADSL é de 5.460 metros. Nos extremos dos limites de distância, os clientes ADSL podem perceber velocidades muito abaixo das máximas prometidas, ao passo que os clientes mais próximos da central de operação possuem conexões mais rápidas [...] (BARCELAR, 2009, p. 4).

**Figura 3:** Velocidade por distância



*Fonte: Heath (2012)*

E toda esta situação é confirmada neste texto de Tanenbaum quanto aos problemas enfrentados por operadoras e usuários.

Quando escolhe uma velocidade para oferecer, ela está ao mesmo tempo escolhendo um raio a partir de suas estações finais, além do qual o serviço não poderá ser oferecido. Isso significa que, quando clientes distantes tentarem assinar o serviço, eles receberão a seguinte mensagem: "Muito obrigado por seu interesse, mas você está 100 metros além da distância máxima da central mais próxima que poderia lhe oferecer o serviço. Você não gostaria de mudar?" Quanta mais baixa a velocidade escolhida, maior o raio e maior o número de clientes cobertos. Porém, quanto mais baixa a velocidade, menos atraente será o serviço e menor o número de pessoas que estarão dispostas a pagar por ele (TANENBAUM, 2003, p.113).

Concluindo seu raciocínio, Tanenbaum (2003, p. 114) escreve que a relação sinal e atenuação interferem na velocidade do serviço, pois quanto mais velocidade mais esses níveis se elevam. Assim que esses parâmetros excedem o máximo tolerado pode ocorrer alinhamento do modem em velocidade diferente da contratada além de quedas no alinhamento e até mesmo a interrupção total do serviço.

As citações de Tanenbaum (2013) definem o objetivo do portal Qualidade ADSL – Viabilidade Inteligente. Resolver esse empasse entre a distância do endereço do cliente até o ponto de acesso da operadora, chamado pelo autor de estações finais e avaliar a relação sinal e atenuação.

### **2.3 Resultados e Discussão**

Foi desenvolvido um protótipo do portal que operou por cinco meses em uma operadora. Durante os testes desenvolvidos com a equipe de venda o feedback recebido foi positivo. Os consultores de venda passaram a consultar o portal e receber as informações sobre velocidade máxima que pode ser oferecido a cada cliente, considerando as premissas disponibilizadas pelo portal. Este procedimento resolveu o problema que ocorria em alguns casos onde a venda finalizada não tinha como ser implementada pois não havia equipamentos disponíveis com a velocidade contratada ou mesmo disponibilidade de efetivar a ligação pretendida. E também possibilitou a oferta de uma velocidade maior que a pretendida pelo cliente por haver disponibilidade e o consultor ofertou.

Além das vendas nas lojas credenciadas, foram realizadas vendas via telemarketing e via consultores externos que também é denominada de porta-a-porta, todas previamente analisadas pelo protótipo dimensionando a velocidade que deveria ser oferecida.

O processo de implantação que no passado era feito por dois funcionários e apresentando baixa eficiência, pois nem sempre era possível a ativação do serviço por problemas técnicos tornou o processo menos oneroso financeiramente e com mais agilidade.

Considerando o aumento nas vendas, a redução do custo operacional da ativação e o aumento da produtividade da equipe que realiza o processo de ativação do serviço, pode-se escrever que o resultado atingiu o valor de aproximadamente um milhão de Reais durante os testes realizados. Assim, reconhecendo os ganhos financeiros consolidados pela operadora com a utilização do protótipo do portal, a operadora decidiu que o protótipo deve ser transformado em um projeto que será utilizado por toda as áreas da empresa para os serviços que utilizaram a tecnologia ADSL.

### 3 CONCLUSÃO

Finalizando o trabalho, depois dos testes executados e da comprovação da agilidade nos processos e dos ganhos financeiros, é possível avaliar que automações possibilitam tornar as empresas mais competitivas no mercado. Além de tudo desembaraçam processos internos deixando a força de venda mais motivada focada na venda e não o problema técnico do serviço.

Utilizando os recursos disponibilizados pelo porta é possível realizar o atendimento do cliente com maior agilidade e fornecendo informações fidedignas sobre a possibilidade de atendimento e demais informações pertinentes. Assim é possível que ocorra um volume maior de vendas e com maior lucratividade para a empresa, aumentando a possibilidade de fidelizar os clientes, pois atenderá os consumidores com dados fidedignos e sem gerar falsas expectativas quanto a velocidade contratada a ser instalada nas residências (ou empresas).

E há também o ganho da operadora que pode otimizar o uso dos recursos que a rede possui gerando mais renda com maior efetividade e propiciando a satisfação do cliente, melhorando a sua imagem quanto a rapidez do atendimento.

### REFERÊNCIAS

BARCELAR, Ricardo R. **Como funciona o sinal DSL**. 2009. Disponível em: >[http://www.ricardobarcelar.com.br/arquivos/como\\_funciona\\_adsl.pdf](http://www.ricardobarcelar.com.br/arquivos/como_funciona_adsl.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2016.

BERNAL FILHO, Huber. **VDSL e VDLS2: a evolução dos padrões xDSL**. Teleco. 2009. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/pdfs/tutorialvdsl.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2016.

COSTA, Luis Henrique R. **Desenvolvendo um Mashup com a API do google maps e com os dados de uma imobiliária**. 2007. Disponível em: <<http://www.espweb.uem.br/site/files/tcc/2007/Luiz%20Henrique%20Rocha%20e%20Costa%20-%20Desenvolvendo%20um%20Mashup%20com%20a%20API%20do%20Google%20Maps%20e%20com%20os%20dados%20de%20uma%20imobiliaria.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2016.

HEATH, Mark. **Chart of ADSL and ADSL2+ Speed versus line loss**. 2012. Disponível em: <<http://www.increasebroadbandspeed.co.uk/GRAPH-ADSL-SPEED-VERSUS-LINE-LOSS-DISTANCE>>. Acesso em: 20 set. 2015.

NOGUEIRA, Aislan et al. Automação do processo de instalação de softwares. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO TECNOLÓGICA -SEGET, 4., 2007, Resende. **Anais...** Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2007. Disponível em: <[http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/688\\_Automacao%20do%20Processo%20de%20Instalacao%20de%20Softwares.pdf](http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/688_Automacao%20do%20Processo%20de%20Instalacao%20de%20Softwares.pdf)>. Acesso em: 04 set. 2016.

PET. UFRGS. **Apostila de Java**. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/pet/cursos/Java/apostilajava.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016.

TANENBAUM, Andrew S. **Computer network**. 4. ed. New York: Prentice Hall, 2003.

TUDE, Eduardo. **ADSL (Speedy, Velox, Turbo)**. Teleco. 2008. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/pdfs/tutorialdsl.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2016.

Periódico de Pesquisas e  
Trabalhos de conclusão de curso  
IFTM - Campus Uberlândia Centro

**2016**



ISSN: 2526-2041

Organizador:

Prof. Dr. Ricardo Soares Bôaventura

PERIÓDICOS



INSTITUTO  
FEDERAL  
Triângulo Mineiro

Campus  
Uberlândia Centro

## **Copyright 2016**

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, re-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](mailto: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:**

Márcia Aparecida Bellotti

### **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

Poliana Cristina de Oliveira Cristo

Walteno Martins Parreira Júnior

Robson Humberto Rosa

Luciana Araújo Valle de Resende

Nilton Spindola Júnior

Maria Fernanda Soares de Almeida

Ricardo Soares Bôaventura

Márcia Aparecida Bellotti

### **Capa**

Alexandre Miranda Machado

Alvaro Tavares Latado

Arthur Augusto Bastos Bucioli

Vinicius Carvalho Cazarotti