



Utilizando coordenadas de geolocalização para tomadas de decisões em tecnologias de Telecomunicações.

Fábio Oliveira Nunes (1); Walteno Martins Parreira Júnior (2).

(1) Pós-graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas Aplicados a Gestão Empresarial no Instituto Federal do Triângulo Mineiro e graduado em Ciência da Computação na Universidade Federal de Uberlândia, Certificado Cisco CCNA, ITIL, Linux LPI101, Juniper JNCIA ocupação Analista de Telecomunicações; fabiooliveiranunes@gmail.com (2) Professor; Instituto Federal do Triângulo Mineiro; Campus Uberlândia-Centro; Minas Gerais; waltenomartins@iftm.edu.br.

RESUMO: Automações otimizam processos, reduzem custos e melhoram a eficiência, tornando as empresas mais competitivas no mercado. O objetivo desse trabalho é demostrar um cenário de ganho evidente em vários setores de uma corporação que atua no mercado de Telecomunicações. Os resultados comprovam o quanto é sustentável investir em inovações e garantir um retorno financeiro com baixo custo operacional. O software tem o propósito de alavancar as vendas no varejo e reduzir os custos da empresa para os serviços de acesso à internet, oferecidos para o público residencial e pequenas empresas. Isso é possível fazendo o inventário da rede e utilizando melhor a capacidade dos equipamentos já adquiridos pela operadora telefônica.

Palavras-chave: Qualidade ADSL. Viabilidade Inteligente.

INTRODUÇÃO

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.

Essa distância é medida entre o endereço do usuário e o ponto de presença da operadora, que se encontra mais próximo. 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 nada mais é que um modem da operadora. O par metálico que sai do DSLAM é chamado de par primário e estende até o armário de rua que fica no solo. No armário, são feitas as emendas do par que veio da operadora para o par metálico secundário, que vai para o 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 endereco do usuário.

O armário de rua e a caixa terminal sempre existirão no percurso da operadora telefônica até o usuário. A partir daí, com todos os endereços desses pontos e usando o serviço de Maps do Google, obtém-se as coordenadas de latitude e longitude de cada ponto. Com esta base de conhecimento armazenada, já se tem condições de contribuir nos processos de vendas da empresa.

Neste momento, dois cenários são relevantes para o estudo: 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 Qualidade ADSL - Viabilidade Inteligente o endereço residencial do futuro cliente. Com essa informação convertida em latitude e longitude, via API do Google Maps, utiliza-se a base de conhecimento preenchida anteriormente com





todas as coordenadas dos pontos fixos, e, com um algoritmo que elege o menor caminho entre a operadora e o endereço do cliente são designados o DSLAM, o par metálico primário e secundário e a caixa terminal.

Esse algoritmo também possui algumas outras condições a serem analisadas pelo portal para concluir o processo de provisionamento do serviço nos equipamentos e na rede; são elas: a interface do DSLAM deve suportar a velocidade solicitada pelo usuário e o comprimento do 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 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 todo o processo anterior, 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 interfaces indevida, adequando a capacidade de cada interface à velocidade contratada pelos clientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O portal Qualidade ADSL - Viabilidade Inteligente utiliza do serviço de geo-localização do Google. Com esse serviço é possível transformar todos os endereços necessário para o cálculo da distância entre o usuário e a operadora em coordenadas de latitude e longitude. Ainda no serviço oferecido pelo Google é possível calcular a distância entre dois pontos, sempre seguindo as ruas e quarteirões da localidade existentes no mapa. Como não se tem necessidade de seguir a orientação dos sentidos do trafego das ruas e avenidas, usa-se o método de caminhada garantindo o menor caminho possível.

O portal ainda deve utilizar um banco de dados robusto para armazenar 1 milhões de registros semanalmente, cerca de 200 mil coordenadas de pontos fixos citados anteriormente e consultas demandadas sempre que solicitada uma viabilidade do serviço de internet para um usuário. A capacidade estimada é de 2 *terabyte* de espaço de *storage*.

Foi especificado um servidor de aplicação Jboss, pois o portal será desenvolvido em java, com 32 megabytes de memória RAM e 8 núcleos de processadores, com arquitetura de 64 bits.

O cálculo para viabilizar o aumento da velocidade do cliente ou a contratação de serviço para o novo cliente é baseado em conteúdo teórico de sinal e atenuação versus velocidade ou distância versus velocidade conforme plano cartesiano apresentado nas Figuras 1 e 2.

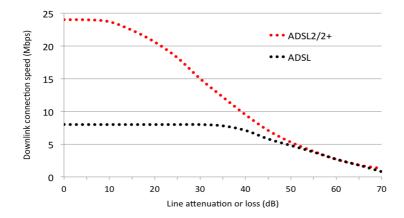


Figura 1 – Velocidade por atenuação

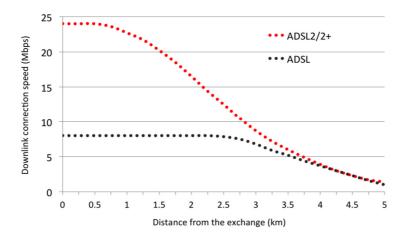
Fonte: Heart (2012)





A Figura 1 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 ser causado devido a conservação do cabo, emendas e condição de umidade.

Figura 2 – Velocidade por distância



Fonte: Heart (2012)

A Figura 2 demonstra que além da atenuação existe uma degradação da velocidade inerente a distância do ponto de acesso da operadora até o modem no endereço onde localiza o cliente.

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 esta 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, Tanenbuam (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 servico.

As citações de Tanenbaum 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.





Como referência à resistência gerada pelo fio metálico usado para levar o serviço até o cliente, o livro Fundamentals of DSL Technology, o autor Philip Golden (2006, p. 69) ilustra a aumento da frequência, e em consequente perda de velocidade, quando a distância aumenta. No gráfico é demonstrado fios de vários diâmetros, sendo quanto mais espesso menos resistência e maior distância alcançado por velocidades maiores.

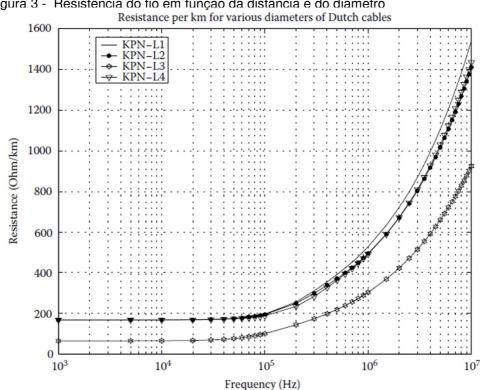


Figura 3 - Resistência do fio em função da distância e do diâmetro

Fonte: Golden (2006, p. 69)

Os autores ainda exemplificam com cálculo semelhante aos usados pelo portal Qualidade ADSL- Viabilidade Inteligente tendo como referência a modulação G.996.1 muito utilizada na América do Norte. No Quadro 1, em testes feitos em laboratório, tem-se um parâmetro de atenuação por distância (quilômetros) por perda de sinal (decibéis).

Quadro 1 - Relação de Perda por Distância

Loop #	Nominal Length <i>X</i> for Insertion Loss 36 dB at 300 kHz	Nominal Length <i>X</i> for Insertion Loss 51 dB at 300 kHz	Nominal Length X for Insertion Loss 61 dB at 300 kHz
1	2.55 km	3.60 km	4.30 km
2	3.40 km	4.80 km	5.70 km
3	1.40 km	2.45 km	3.15 km
4	0.90 km	1.90 km	2.65 km
5	1.45 km	2.50 km	3.20 km
6	1.30 km	2.35 km	3.05 km
7	0.60 km	1.60 km	2.20 km
8	0.75 km	1.80 km	2.50 km

Fonte: Golden (2006, p. 73)





RESULTADOS E DISCUSSÃO

O proposito foi atingido, conseguimos alavancar as vendas desse produto 19,7% mais que no mesmo período do ano anterior. O desconhecimento da distância entre cliente e operadora foi solucionado e descrito ao longo do texto. Rompendo essa limitação que a tecnologia possui aproximamos o departamento comercial com o departamento de telecomunicação. Durante 5 meses um protótipo funcionou em uma operadora e o feedback da equipe de venda foi positivo. Os consultores de venda passaram a ter visibilidade do máximo de velocidade que pode ser oferecido aos clientes. Em alguns casos a venda finalizava em uma velocidade maior que o cliente pretendia. Além das vendas nas lojas credenciadas (lojas que possuem permissão para vendas produtos de uma operadora), foram feitas vendas via telemarketing e via consultores externos também chamada 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 com baixa eficiência, pois nem sempre era possível a ativação do serviço, tornou menos oneroso financeiramente e mais rápido.

Somando o aumento nas vendas, a redução do custo operacional da ativação e o aumento da produtividade da equipe que ativa o serviço, o resultado atingiu o valor de aproximadamente um milhão de Reais. A partir do reconhecimento dos ganhos financeiros consolidados pela operadora, o protótipo transformou-se em um projeto que será utilizado em toda empresa para os serviços que utilizaram a tecnologia ADSL.

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalmente, 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.

Isso gera maior volume de vendas com maior lucratividade, fidelizam os clientes, pois terá a velocidade contratada instalada nas residências (ou empresas) sem falsas expectativas e também ganha a operadora, pois utiliza melhor os recursos a rede que possui gerando mais renda com maior efetividade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha esposa e filho pela compreensão em minha ausência nesse projeto. Ao professor e orientador desse documento que me atendeu de pronto me ajudando e auxiliando. E a todo corpo docente do Instituto Federal de Uberlândia -Centro com todo aprendizado e experiência passado.

REFERÊNCIAS

GOLDEN, Philip. Fundamentals of DSL Technology. New York: Taylor & Francis Group, LLC, 2006

HEATH, Mark. **Chart of ADSL and ADSL2+ Speed Versus Line Loss**. 24 Out. 2012. Disponível em http://www.increasebroadbandspeed.co.uk/GRAPH-ADSL-SPEED-VERSUS-LINE-LOSS-DISTANCE, acesso em 20 set. 2015.

TANENBAUM, Andrew Stuart. Computer Network. 4. ed. New York: Prentice Hall PTR, 2003.

Referencias:

NUNES, Fábio Oliveira; PARREIRA JUNIOR, Walteno Martins. Utilizando coordenadas de geolocalização para tomadas de decisões em tecnologias de Telecomunicações. In: Simpósio de Pós-Graduação do IFTM (Simpós), 2., 2015. **Anais...** Uberaba: IFTM, 2015. ISSN 2359-0130.