

REDES DE INTERNET SEM FIO – Estudo de caso da FEAMIG

Edmar de Oliveira - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais –FEAMIG – edmarphn@gmail.com
Carlos Brito de Souza - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais –FEAMIG – carlos28brito@yahoo.com.br
Thigo da Silva de Paula - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais –FEAMIG – tiagosilvabh@yahoo.com.br
Joéffisson Saldanha dos Santos (Prof.)- Faculdade de Engenharia de Minas Gerais –FEAMIG –
joefisson@gmail.com

Resumo:

Com o avanço tecnológico cresce também a fabricação de diversos dispositivos móveis que se conectam a redes de internet sem fio, com isso há uma tendência de saturação das redes de internet sem fio. Essa saturação atinge diretamente a comunidade acadêmica. Este trabalho tem por objetivo o estudo da rede de internet sem fio na Faculdade de Engenharia de Minas Gerais, visando sua otimização. Este estudo fundamenta-se na Engenharia Organizacional que é uma sub-área da Engenharia de Produção, trabalha a gestão da tecnologia e gestão da informação discriminada no site da Associação Brasileira de Engenharia de Produção. O método de pesquisa adotado foi a pesquisa exploratória, pois permite o pesquisador a construir hipótese, trabalhando o problema de modo a torná-lo mais familiar, trabalhando assim com a possibilidade de surgimento de novas ideias. O estudo de campo foi adotado como método de pesquisa, pois permite trabalhar o assunto com maior profundidade proporcionando uma análise da rede de internet sem fio da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais a fim de otimiza-la. Os resultados foram embasados em questionário aplicado à comunidade acadêmica e em pesquisas realizadas em campo. De acordo com o cruzamento de dados vimos um percentual maior que 70% não utilizando a rede porque a mesma não funciona corretamente, também devido a lentidão e/ou não conseguirem conectar-se. Foi proposto uma otimização com alterações na banda disponível, no roteador, na antena transmissora e local onde está disposta.

Palavras-chave: Internet. FEAMIG. Otimização. Redes Sem Fio.

Abstract: With technological advancement also increases the production of various mobile devices that connect to wireless internet networks, thus there is a tendency of saturation of wireless internet networks. This saturation directly affects the academic community. This work aims to study the wireless internet network in the Faculty of Engineering of Minas Gerais, for their optimization. This study is based on Organizational Engineering is a sub-area of Production Engineering, works management of technology and management of detailed information on the Brazilian Association of Production Engineering. The research method used was exploratory research, as it allows the researcher to build hypothesis, working the problem in order to make it more familiar, so working with the possibility of emergence of new idea. The field study was adopted as a research method because it allows you to work with providing a deeper analysis of the wireless internet network of the Faculty of Engineering of Minas Gerais for optimization. The results were based on a questionnaire applied to the academic community and research in the field. According to the data crossing saw a greater than 70% percentage does not use the network because it does not work properly, slow and unable to connect. Proposed an optimization to changes in available bandwidth, the router, the transmitting antenna and where is willing.

Key-words: Internet. FEAMIG. Optimization. Wireless Networks.

1. Introdução

Com avanço da tecnologia, o meio de produção e de dispositivos que se comunicam através de redes sem fio vem se tornando objetos comuns em nosso cotidiano, os smartphones, tablets, netbooks e até os já tradicionais notebooks estão disponíveis hoje para todas as classes sociais. As redes sem fio surgiram com a finalidade de dar maior mobilidade aos usuários e nasceram de ramificações de redes a cabo.

Durante a última década houve uma evolução histórica no desenvolvimento da internet, essa evolução proporcionou uma grande velocidade ao acesso à informação. Hoje já se pode controlar uma fábrica a distância utilizando câmeras e a internet, o que proporciona aos gestores mais tempo para desenvolvimento empresarial.

A internet tornou-se hoje uma ferramenta de grande importância na engenharia organizacional, muito utilizada na gestão da informação, gestão da tecnologia e nas redes das empresas. A internet revolucionou os meios de pesquisa e de comunicação, sendo hoje o principal meio de pesquisa utilizado nas comunidades acadêmicas.

Esse trabalho abordará os princípios de funcionamento das redes de internet sem fio através dos protocolos 802,11a, 802,11b e 802,11g, que são os utilizados mundialmente para transmissão de dados por rádio utilizados em redes sem fio, utilizando-se para tal, estudo da rede de internet sem fio da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais (FEAMIG), visando sua otimização.

2. Referencial Teórico

2.1 Tecnologias da informação e sua relação com o conhecimento

A informação e o conhecimento têm sido tratado como fatores cada vez mais importantes para a eficiência e eficácia dentro das organizações, e hoje como nunca visto antes estão ligadas diretamente as tecnologias existentes e em desenvolvimento. Esses elementos quando são tratados de forma adequada, provoca um efeito dominó em toda cadeia produtiva, diminuindo os custos operacionais, aumento das receitas, melhorando o atendimento aos clientes, o nível de satisfação dos colaboradores, a capacidade inovadora, dentre outros.

A sociedade hoje recebe um bombardeio de informação de todos os lados, gerando enormes fluxos de informação, informação que na maioria das vezes não é útil. Esse crescente fluxo de informação pode ser atribuído ao aumento constante de investimentos em tecnologias da informação. Esse fluxo de informação faz com que muito se perca e pouco se transforme em conhecimento. Nas organizações já podemos notar a eliminação de informações desnecessárias para a cadeia produtiva, levando a mesma ao ponto de eficiência e eficácia.

De acordo com Rodrigues (2009) as atividades das empresas e dos órgãos governamentais tem ajudado a criar e manter grandes bases de dados. Com isto surgiu a necessidade de gerar informações, as técnicas de descoberta e análise de dados (data warehouse, data mining, etc.) estão se tornando cada vez mais sofisticadas. Como resultado, observa-se que cada vez mais as decisões estratégicas das empresas e órgãos públicos têm se apoiado nessas técnicas.

“É importante destacar que o uso da Internet e de tecnologias emergentes no contexto da comunicação científica tem proporcionado e ampliado, ao longo do tempo, uma série de novas possibilidades e oportunidades de inovação nesse campo” (CÉSAR, 2007, p.94). O

fluxo de informação e as tecnologias estão se disseminando em uma velocidade jamais vista. A propagação da informação pode ser dividida em duas fases, sendo antes e depois da internet.

2.2 Internet

“A internet hoje é provavelmente o maior sistema de engenharia já criado pela humanidade, com centenas de computadores conectados, links de comutação e comutadores” (JAMES, 2010, p.2).

A internet é uma rede de computadores que ligam milhares de computadores e dispositivos em todo mundo, ela foi a grande revolução nas comunicações desenvolvida nas últimas décadas.

No final dos anos 60, por iniciativa do Departamento de Defesa do governo americano, pesquisadores de várias instituições dos EUA foram incumbidos de projetar um sistema informatizado de defesa capaz de resistir a um ataque inimigo com armas nucleares. A solução encontrada foi um sistema baseado em uma rede de computadores, capaz de continuar em operação mesmo quando um ou mais computadores da rede fossem destruídos (TAMIS, 1997, p.5).

2.3 A evolução da internet

Segundo JAMES (2010) nos anos de 1990 quase todo o acesso feito por usuários residenciais era feito por conexão discada. Para ter acesso era necessário ter uma linha telefônica analógica e um modem instalado em seu computador. O acesso discado é feito através de um software que disca o número do provedor de acesso fazendo uma conexão entre os dois usando a linha telefônica, o modem converte os sinais digitais do computador para a linha analógica. A linha telefônica permanece ocupada durante todo período da conexão o que é uma grande desvantagem para o usuário, outra desvantagem é a baixa velocidade que atinge taxas máximas de 56 Kbps.

Com a evolução tecnológica foi desenvolvido a linha digital de assinante (DSL) que é oferecido pela mesma operadora de telefonia local, essa tecnologia utiliza um par de fios de cobre trançados para oferecer os serviços, ela possibilitou ganho tanto para o assinante quanto para a operadora. O assinante foi beneficiado com velocidades maiores para navegação além de ter a linha telefônica livre para uso, e a operadora pode criar novos planos de banda larga de acordo com a velocidade oferecida. Esse grande avanço é chamado de multiplexação, para tal é utilizado um multiplexador que divide o tráfego em frequências sendo: um canal de alta velocidade onde se transmite a velocidade de download, um canal de média velocidade onde temos a transmissão da velocidade de upload e um canal de baixa velocidade onde são transmitidas as ligações telefônicas.

A fibra óptica chegou trazendo aos usuários velocidades ainda maiores que as oferecidas pela tecnologia DSL, a utilização das fibras permitiu que além de transmitir internet em alta velocidade também pode oferecer aos seus usuários serviços de TV por assinatura. A comunicação é feita nas fibras através de feixes luminosos que circulam pela fibra levando as informações, essas são convertidas por um hardware chamado conversor de mídia e convertem os dados em luz, da mesma forma outro recebe a luz e converte em dados. O sistema de fibra possibilita diferentes velocidades, estas estão relacionadas com a coloração

do feixe de luz, cada feixe possui um comprimento de onda e cada comprimento possui uma velocidade.

A rede sem fio também conhecida como wifi também é uma forma de transmissão de dados, e que ainda não possui a capacidade de transmissão de uma fibra óptica, mas já consegue superar a velocidade de transmissão da DSL, essa tecnologia também permitiu que a internet chegasse até locais mais distantes onde é inviável o cabeamento.

O serviço de internet wifi é oferecido em pequenas cidades, geralmente em interiores onde os custos para implantação de cabeamentos ou até mesmo fibras não viabiliza os projetos, essa tecnologia permite a transmissão de dados através de ondas eletromagnéticas e utilizam antenas transmissoras receptoras permitindo que a internet chegue a locais distantes. Além das ligações ponto a ponto em longa distância o wifi também é comum nas residências, shopping, aeroportos, instituições de ensinos e até mesmo em ônibus, tudo isso para poder proporcionar ao usuário acesso a rede mundial de computadores.

2.4 Redes de internet sem fio

“Presentes no local de trabalho, em casa, em instituições educacionais, em cafés, aeroportos e esquinas as LANs sem fio são uma das mais importantes tecnologias de rede de acesso a interne hoje” (JAMES, 2010, p.285).

A comunicação sem fio surgiu durante a segunda guerra mundial, assim como as outras tecnologias sem fio. Os militares precisavam de uma forma mais simples e segura para trocar informações de combate, e essa uma das estratégias usadas. O estudo iniciado durante a guerra evoluiu, com grandes avanços nos métodos de modulação, trazendo alta imunidade a ruídos, dificuldade de interceptação ou monitoramento e baixa interferência de outros sistemas.

“Nos últimos anos, várias universidades e centros de pesquisa ao redor do mundo têm desenvolvido e instalado redes sem fio para comunicação ubíqua dentro de seus *campi*” (C. Débora, 2007, p.2).

O Institute of Eletrical and Eletronics Engineers (IEEE) criou um grupo chamado de Wireless Local, o objetivo deste grupo é criar padrões para redes sem fio, definindo um nível físico para redes onde as transmissões são realizadas na frequência de rádio, e também um protocolo de controle de uso das frequências, o Wireless MAC (WMAC), esse padrão foi denominado IEEE 802.11. Este padrão está sempre em desenvolvimento junto com a tecnologia Wireless.

“A família 802.11 de protocolos de transmissão por rádio (802.11a, 802.11b e 802.11g) tem incrível popularidade nos Estados Unidos e Europa” (Flickenger, 2008, p.3).

A utilização dos padrões fez com que os usuários pudessem utilizar os equipamentos sem problemas de incompatibilidade entre fabricantes. Isso causou um crescimento no setor tanto para fabricantes como para consumidores. Antes da implementação dos padrões 802.11 as redes eram muito complexas e dependiam de grande quantidade de scrips para que um equipamento conseguisse comunicar com outro de fabricantes diferentes.

O padrão 802.11 especifica o protocolo de controle de acesso ao meio (MAC) e diferentes camadas físicas de alcance e velocidades diversas. Avanços recentes nas técnicas de processamento de sinais permitem que se atinjam taxas de transmissão de até 54 Mbps no padrão 802.11a que opera na banda de 5 Ghz Apesar do aumento contínuo da capacidade dessas redes, as especificações atuais oferecem um suporte

limitado à Qualidade de Serviço (QoS) (Rubinstein, Qualidade de Serviço em Redes 802.11).

Atualmente estão em desenvolvimento novos protocolos como 802.11y, 802.11n, 802.16, MIMO e WiMax, seu objetivo é promover um aumento na quantidade de banda entregue, ou seja, aumento na velocidade. Por esta ainda em desenvolvimento há grande incompatibilidade entre eles. Espera-se que estes sejam tão populares quanto os padrões anteriores podendo substituir os mesmos com maior qualidade e segurança.

2.5 Segurança em redes sem fio

Hoje é indispensável o uso da criptografia nas redes wireless, isso porque diversos tipos de informação circula todo momento na rede, e as mesmas estariam desprotegidas se não houvesse segurança. Informações públicas, pessoais e até sigilosas como, por exemplo, as transações bancárias, sem a criptografia seria impossível a utilização da internet sem fio. Segundo IBOPE Media (2013) o número de brasileiros que acessa sites de bancos era de 15,4 milhões em julho de 2013. Segundo o instituto DATA POPULAR citado pelo site de notícias UOL (2013), cerca de 7,1 milhões de usuários brasileiros acessam redes wifi de vizinhos. Outro estudo importante é divulgado pelo KASPERKY LAB e citado em matéria pelo Terra notícias (2013), 32% dos usuários de redes wifi não se protegem ao utilizarem redes públicas.

Com o intuito de manter as redes sem fio com mesma segurança que as redes cabeadas o IEEE desenvolveu um padrão de segurança que foi denominado como Wired Equivalent Privacy (WEP), esse protocolo não se mostrou de alta confiança, para especialistas em segurança não foi difícil sua quebra. Com o objetivo de combater os erros encontrados no WEP foi desenvolvido um novo padrão que recebeu o nome de 802.11i, Com ele foi criado o WiFi Protectes Access (WAP), esse traz criptografia diferente com um sistema chamado Temporal Key Integrity Protocol (TKIP) esse faz com que as chaves de criptografia sejam alteradas em um determinado período de tempo. Um outro protocolo que surgiu após o WAP foi o WAP2, que utiliza um sistema mais forte de criptografia chamado AES(Advanced Encryption Standard) que utiliza chaves de 128 a 256 bits, sendo o mesmo mais seguro que a criptografia WAP.

De acordo com Flickenger (2008), antes que seja permitida a navegação do usuário, o mesmo deve primeiramente ser autenticado. No cenário atual de expansão das redes sem fio, cada usuário deveria ter uma identidade única como passe, para que somente ele possa utilizar sem que jamais pudesse passar-se por outro.

3. Metodologia de Pesquisa

O que é pesquisa? “Pode-se definir como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos” (GIL, 2002, p.17). A pesquisa também é um método para criação do conhecimento, através dela não se consegue somente responder a questionamentos mas também adquirir embasamento teórico para responder outras questões ligadas a mesma área da pesquisa.

3.1 Pesquisa quanto aos fins

As pesquisas quanto aos fins pode ser classificadas como pesquisas exploratórias, pesquisas descritivas e pesquisas explicativas. De acordo com Gil (2002), as pesquisas exploratórias tem

como objetivo levar o pesquisador a construir hipótese, trabalhando o problema de modo a torna-lo mais familiar, trabalhando assim com a possibilidade de surgimento de novas ideias e possibilidades, estas podem ser trabalhadas em levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas com grande referencial no assunto e análise de casos reais.

Este trabalho adota o tipo de pesquisa exploratória, uma vez que visa analisar a rede de internet sem fio da FEAMIG, através dos dados obtidos verificar se há possibilidade de otimização da mesma.

3.2 Pesquisa quanto aos meios

De acordo com GIL (2002), em uma pesquisa é preciso escolher os procedimentos técnicos e ou metodológicos para efetivamente conduzi-la, definindo os meios para tal. A definição do tipo de pesquisa a ser utilizada é o primeiro passo para dar seguimento a uma pesquisa, o próximo é saber qual meio utilizar.

3.3 A organização em estudo

Criada em 1962, a Faculdade de Engenharia de Minas Gerais é referência nacional no ensino das engenharias. Atualmente, a faculdade oferece os cursos de graduação em Engenharia de Agrimensura, Engenharia Civil e Engenharia de Produção e cursos de pós-graduação lato sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho, Engenharia de Estradas, Engenharia de Qualidade, Engenharia Ambiental e Georreferenciamento de Imóveis Rurais (FEAMIG).

A Faculdade de Engenharia de Minas Gerais mantida pelo Instituto Educacional Cândida de Souza dispõe de um ensino integrado, levando aos alunos uma formação completa com cursos de extensão, programas de Iniciação científica, monitorias, núcleo de estágios, orientação pedagógica, e também as coordenações de curso e diretoria, que coordenam os trabalhos dos docentes além de dar suporte aos alunos da instituição. Contudo a FEAMIG busca formar profissionais qualificados para atender as necessidades do mercado e desenvolver soluções de sustentabilidade junto à sociedade (FEAMIG).

A instituição foi escolhida devido ao crescente número de alunos e a entrada de novos cursos de graduação, assim como o crescimento acadêmico os recursos utilizados na instituição também precisam se desenvolver e adaptar-se para melhor atendimento a comunidade acadêmica.

3.4 Universo e amostra

Segundo GIL (2002), os levantamentos obtidos de um universo de elementos é tão grande que seria impossível considerá-los em sua totalidade. Dentro do universo de estudo temos toda a rede sem fio da FEAMIG, onde será feita uma coleta de dados não probabilística do tipo aleatória com participação da comunidade acadêmica. Por isso utilizamos uma amostra para trabalhar. Podemos definir o universo em estudo como o conjunto de todas as redes de internet partindo da mais básica até a mais complexas, nas redes mais básicas temos as domésticas onde se tem os nós ligados ao link geralmente através de um modem ou roteador, nas redes mais complexas temos as redes privadas das organizações onde são utilizados diversos tipos de segurança e restrições ao acesso pelo firewall.

Este trabalho tem como universo as redes de internet sem fio em geral, podendo ser públicas ou privadas, e sua amostra será a rede de internet sem fio da FEAMIG contemplando os equipamentos utilizados, a quantidade de banda passante, o link e o método de distribuição.

3.5 Formas de coleta e análise de dados

Segundo GIL (2002) são utilizados diversos métodos para coleta de dados e a mesma vai depender da cooperação dos envolvidos na comunidade onde o estudo é realizado. Entre as formas para realização desta pesquisa será utilizado questionário voltado para comunidade acadêmica a fim de medir o nível de satisfação dos usuários. Outro instrumento de coleta de dados que será utilizado são entrevistas com os responsáveis técnicos pela rede de internet sem fio da FEAMIG com o objetivo de obter pontos a serem melhorados.

A análise dos dados tem como objetivo a otimização da rede, para isso será avaliado a satisfação dos usuários através de questionário aplicado, além dos dados técnicos da rede a considerar que são: quantidade de banda disponível, localização do transmissor e quantidade de conexões simultâneas. Através de ferramentas estatísticas, serão utilizados gráficos para tratamento dos dados. O universo dos dados é composto pelos alunos da FEAMIG que é representado por 845 alunos, sendo utilizado uma amostra de 341.

3.6 Limitações da pesquisa

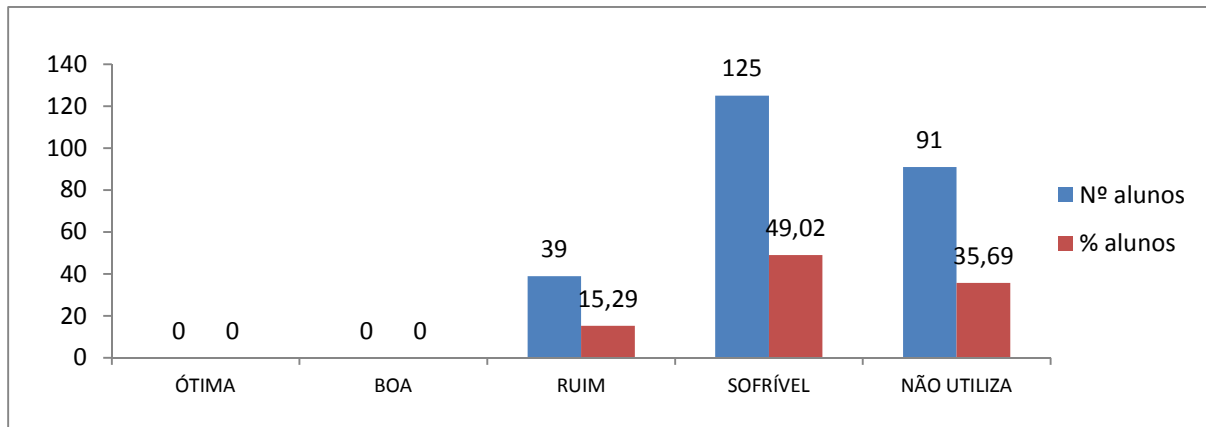
Todo método de pesquisa existente tem suas limitações, neste estudo as limitações ficam por parte dos dados históricos e técnicos da rede, pois os responsáveis pela mesma já não se encontram no quadro de funcionário da FEAMIG, este trabalho se embasará nos dados históricos e técnicos fornecidos pelos seus substitutos. Também há uma limitação quanto ao referencial, por ser um tema que se popularizou recente e vêm tornando-se cada dia mais necessário, as redes sem fio vem crescendo e diversas tecnologias estão surgindo e a falta de referencial teórico para essas ainda é grande, a maior parte dos materiais encontrados são dos próprios fabricantes.

5. Resultados e discussões

5.1 Resultados da Pesquisa de qualidade com a comunidade acadêmica da FEAMIG

Os resultados obtidos para avaliar a qualidade da rede sem fio da FEAMIG, foram realizados através de questionários respondidos pelos alunos dos cursos de Engenharia de Produção, Engenharia Civil e Engenharia de Agrimensura. O questionário foi aplicado a 341 alunos, onde 74,48% responderam que não utilizam a rede sem fio.

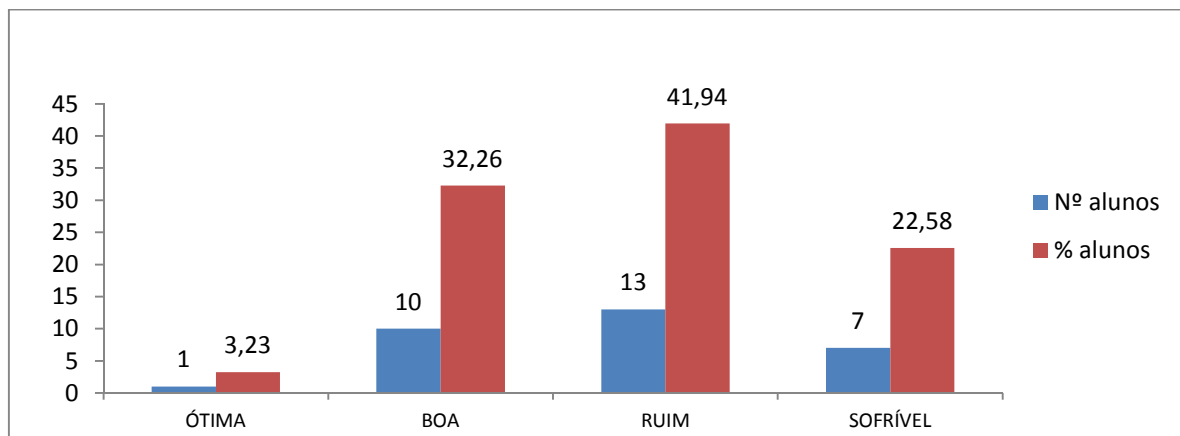
Gráfico 1 – Motivo da não utilização da rede sem fio



Fonte dos dados: Autores, 2014

Conforme dados obtidos como resposta do questionário, o percentual de não utilização da rede sem fio é de 74,58% da amostra, que corresponde a 255 alunos, com isso fizemos o cruzamento de dados para sabermos o motivo da não utilização que resultou em: 15,29%, não utilizam, pois consideram a rede ruim, 49,02% consideram sofrível e de difícil acesso, 35,69% não utilizam como mostra o gráfico 1.

Gráfico 2 - Avaliação da rede sem fio quanto a conexão



Fonte dos dados: Autores, 2014

Conforme pergunta quanto a facilidade de conexão obtemos os seguintes resultados e fizemos os percentuais com embasado na amostra: 9,1% consideram a internet de fácil acesso, o que representa 31 alunos. Novamente cruzamos os dados para saber a avaliação desses usuários quanto a qualidade da rede sem fio da FEAMIG, e obtemos: 3,23% ótimo, 32,26% bom, 41,94% ruim e 22,58% sofrível, mostrado no gráfico 2.

Quando perguntados no questionário se é necessário à melhoria na rede para aumentar a satisfação dos usuários, 99,4% responderam que sim e sugeriram: aumento de velocidade; melhoria no sinal e facilidade no acesso. A utilização das redes sociais na rede sem fio da FEAMIG, na opinião dos participantes do questionário facilitaria nas atividades acadêmicas de alguma forma.

5.2 Avaliação dos equipamentos de transmissão da rede sem fio da FEAMIG

Conforme dados obtidos pelo setor de informática da FEAMIG e observação em campo, a rede de internet sem fio da FEAMIG utiliza um roteador D-Link DWL3200-AP este roteador utilizado está entre os modelos intermediários da marca D-Link com potencia de 32mw, segue os padrões do IEEE atingindo velocidade de até 54Mbps e possui os sistemas WAP e WAP2.

A antena utilizada para transmissão do sinal tem as seguintes especificações: Antena Omni 15,5 dbi Proeletronic 2,4GHz. A antena utilizada emite o sinal em ângulo de 360°, com isso o local escolhido para fixação da mesma deve conter o mínimo de obstáculos possíveis com relação ao usuário.

5.3 Avaliação da Banda disponível para utilização

De acordo com o setor de informática estão disponíveis três links, sendo dois fornecidos pela empresa OI e um pela empresa GVT. Quanto aos links fornecidos pela OI cada um deles atinge velocidade máxima de 1 Mbps e são responsáveis pelo atendimento dos laboratórios e a rede de internet sem fio. O link da GVT atinge velocidade máxima de 2 Mbps sendo utilizado para comunicação entre as unidades acadêmicas e setor administrativo, só é utilizado nos laboratórios e na rede sem fio quando há queda nos links da empresa OI.

5.4 Proposta para otimização da rede

De acordo com as respostas obtidas nos questionários aplicados à comunidade acadêmica, observamos que a avaliação quanto à qualidade da rede sem fio ficou muito baixo, demonstrando a necessidade de melhoria.

Com o estudo realizado avaliamos dois pontos principais que devem ser melhorados: o primeiro é a quantidade de bandas disponível, hoje é utilizados apenas 2Mbps o que é insuficiente para atender a comunidade acadêmica, causando lentidão aos usuários quando aumenta o número de acessos simultâneos.

Em visita feita em um provedor de acesso a internet, que pediu que não publicasse seu nome, conversamos com o responsável técnico e perguntamos como se calcula a banda ideal para ser utilizada, em resposta obtivemos que é necessário que cada usuário tenha uma velocidade máxima definida, por exemplo, quando se contrata um serviço de banda larga o mesmo é definido pela velocidade em Mbps, o que chamamos de controle de banda por usuário, após definir a velocidade máxima que cada usuário poderá chegar basta aplicar a seguinte fórmula:

$$(\sum NCS * VMC) * 0,30$$

Onde:

NCS é o número de conexões simultâneas, ou seja, a quantidade de pessoas usando ao mesmo tempo, VMC é a velocidade máxima da conexão.

Fizemos uma simulação com embasamento na fórmula citada e construímos uma tabela que mostra qual seria a banda disponível de acordo com a quantidade de conexões simultâneas e considerando a velocidade máxima de cada usuário 1 Mbps.

Tabela 1 – Aplicação da fórmula para calcular disponibilidade do Link

| Numero de usuários | Velocidade Máxima por usuário (Mbps) | Fator | Disponibilidade de Link (Mbps) |
|--------------------|--------------------------------------|-------|--------------------------------|
| 100 | 1 | 0,3 | 30 |
| 200 | 1 | 0,3 | 60 |
| 300 | 1 | 0,3 | 90 |
| 400 | 1 | 0,3 | 120 |
| 500 | 1 | 0,3 | 150 |

Fonte: Autores, 2014

Na simulação de acordo com a aplicação da fórmula com 100 usuários conectados simultaneamente e podendo atingir velocidade máxima de 1Mbps, é necessário uma disponibilidade de banda de 30Mbps. De acordo com informações obtidas pelo provedor de acesso a internet que visitamos quando há 100 clientes conectados 10% utiliza a velocidade máxima por determinado tempo durante o download e após concluir sua seu consumo de banda será zero, assim sempre haverá disponibilidade de banda para todos os usuários. Sendo assim há necessidade de aumento de 30Mbps a cada 100 usuários conectados.

O segundo ponto é a utilização de um roteador que suporte um número maior de conexões simultâneas. Sugerimos a instalação de um roteador Mikotik Rb1100AHx2 que é um roteador de baixo custo e possui um sistema de firewall próprio que permite controlar a banda de mais de 5000 conexões simultâneas. Quanto à antena de transmissão sugerimos a utilização de duas antenas Uni-fi Uap-LR 2,4GHz Ubiquiti em pontos estratégicos para transmissão, essa antena possibilita maior tráfego de dados, podendo atingir velocidades de até 300Mbps utilizando sistema MIMO. Essa antena é muito utilizada em universidades e hotéis.

5.5 Considerações Finais

Uma das principais finalidades do Engenheiro de Produção é a otimização e gestão dos processos produtivos. No contexto adotamos e embasamos o estudo na área da Engenharia Organizacional onde abordamos a gestão da tecnologia para propor uma otimização à rede de internet sem fio da FEAMIG.

Este trabalho foi fundamental para mostrar o quanto avança à tecnologia em dispositivos móveis que utilizam redes sem fio, e como se torna obsoleto rapidamente as redes existentes. Um exemplo, é a atual situação que atravessa o país se tratando de telefonia móvel. O trabalho abordou propostas para melhoria da rede de internet sem fio da FEAMIG, com foco em qualidade e disponibilidade para os usuários.

Referências:

- BARCELLOS, Maurício Almeida.** Uma introdução ao XML, sua utilização na Internet e alguns conceitos complementares. Ci. Inf., Brasília, v. 31, n. 2, p. 5-13, maio/ago. 2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12903>> acessado em 20/04/2014.
- CÉSAR, Fernando Lima Leite.** Gestão do conhecimento científico: Proposta de um modelo conceitual com base em processos de comunicação científica. Ci. Inf., Brasília, v. 36, n. 1, p. 92-107, jan./abr. 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v36n1/a07v36n1.pdf>> acessado em 19/04/2014.
- DEBORA C., Muchaluat Saade, V. Célio N. Albuquerque et al.** Redes em Malha: Solução de Baixo Custo para Popularização do Acesso à Internet no Brasil. In: XXV **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES**, 8., 2007, Recife, PE. Disponível em <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~linnyer/TeseMANNA.pdf>> acessado em 21/04/2014.
- FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS.** Disponível em <<http://www.feamig.br/apresentacao>> acessado em 23/04/2014
- FLICKENGER, Rob.** Redes sem fio no Mundo em Desenvolvimento: Um guia prático para o planejamento e a construção de uma infra-estrutura de telecomunicações. Hacker Friendly LLC, 2008.
- GIL, Antônio Carlos.** Como Elaborar Projeto de Pesquisa. São Paulo:Atlas, 2002.
- IBOPE.** Brasileiros lideram tempo online em sites de bancos, aponta IBOPE Media. Disponível em <http://www.appbrasil.org.br/ibope/free/acesso_internet.pdf> acessado em 22/04/2014.
- JAMES, F. Kurose; KEITH W. Ross.** Redes de computadores e a internet: Uma abordagem top/dow. Tradução Oportunity Translator. 5.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2010.
- LARRY, L. Peterson; BRUCE, s. Davie.** Rede de computadores: Uma abordagem sistêmica. Tradução José Franco Machado Amaral; Jorge Luiz Machado Amaral. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.
- LUIZ, Sérgio da Silva.** Informação e competitividade: a contextualização da gestão do conhecimento nos processos organizacionais. Ci. Inf., Brasília, v. 31, n. 2, p. 142-151, maio/ago. 2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12917.pdf>> acessado em 19/04/2014.
- OLIVEIRA, Silvio Luiz.** Tratado de Metodologia Científica. São Paulo: Pioneira, 1997.
- RODRIGUES, Ricardo Barbosa.** Gestão da cnformação e do conhecimento na era do compartilhamento e da colaboração. Inf. & Soc.:Est., João Pessoa, v.19, n.2, p. 13-24, maio/ago. 2009. Disponível em <<http://www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=11398.pdf>> acessado em 19/04/2014.
- RUBINSTEIN, Marcelo G.; Ferreira José de Rezende.** Qualidade de Serviço em Redes 802.11. Disponível em <http://gredes.iftto.edu.br/wp-content/uploads/LER_RuRe02.pdf> acessado em 20/04/2014.
- TAMIS, Instituto.** Popularização da Internet: introdução ao uso de correio eletrônico e web. Disponível em <https://www.rnp.br/_arquivo/documentos/ref0186.pdf> acessado em 20/04/2014.
- TERRA, Notícias.** Wi-Fi: 32% dos brasileiros não se protegem no uso de redes públicas. Disponível em <<http://computerworld.com.br/seguranca/2013/11/12/wi-fi-32-dos-brasileiros-nao-se-protegem-no-uso-de-redes-publicas/>> acessado em 22/04/2014.