UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANDERSON SILVA PETERSEN

GUAÍBA, JULHO DE 2009

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS

OTIMIZAÇÃO WAN - ACELERADORES: IMPLEMENTAÇÃO E GERENCIAMENTO

Relatório de atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado, apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Luterana do Brasil, campus Guaíba, como pré-requisito para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador.: Carlos Mário Dal'Col Zeve

GUAÍBA, JULHO DE 2009

SUMÁRIO

Lista de Figuras 4
Lista de Abreviaturas 5
Resumo 6
Abstract 7
1. INTRODUÇÃO 8
2. MOTIVAÇÃO 9
3. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO EMPRESARIAL 10
3.1 Identificação da Empresa 10
3.2 Identificação do Supervisor da Empresa 10
3.3 Caracterização da Empresa 10
3.4 Ramo de Negócio 11
4. OBJETIVOS 12
5. REFERENCIAL TEÓRICO 13
5.1 WAN 13
5.1.1 Conceito 13
5.1.2 Protocolos WAN 14
5.1.3 Segurança em WAN 15
5.2 Otimização WAN 16
5.2.1 Proxy 16
5.2.2 Quality ofService 18
5.2.3 Aceleradores WAN 18
5.3 MPLS 20
5.3.1 Vantagens do MPLS 22
5.3.2 Aplicações MPLS 23
5.4 WAAS 23
5.4.1 Conceito 23
5.4.2 Lan-like Application Performance 24
5.4.3 Alguns benefícios do Cisco WAAS 24
5.4.4 Retorno de Investimento com o Cisco WAAS 25
5.4.5 Implementação do Cisco WAAS 25
5.4.6 Como ocorre a aceleração? 26
5.4.7 Descrição do software WAAS 28
5.5 WAE 28
5.5.1 Conceito 28
5.5.2 Especificações Técnicas 29
6. ANÁLISE DA ESTRUTURA 31
6.1 WAN: Matriz – Filial São Paulo 33
7. DESENVOLVIMENTO E SOLUÇÕES ADOTADAS 34
8. CONCLUSÕES 38
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 40
10. ANEXOS 42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Exemplo de uma WAN
Figura 2 Desenho de uma estrutura que possui Proxy
Figura 3 Exemplo de uma aplicação de aceleramento de WAN
Figura 4 Cisco WAAS Application Acceleration
Figura 5 Opções de implementação do Cisco WASS
Figura 6 Exemplo de compressão e descompressão dos pacotes
Figura 7 Cisco WAE 511
Figura 8 Painel traseiro do WAE 511
Figura 9 Atual estrutura entre matriz e filial
Figura 10 Estrutura após a implementação do acelerador de WAN
Figura 11 Gráfico apresentando a utilização do link nos últimos meses
Figura 12 Tela inicial do software de gerenciamento do WAAS
Figura 13 Tela de manutenção de dispositivos do software de gerenciamento do WAAS
Figura 14 Tela de Serviços do software de gerenciamento do WAAS
Figura 15 Tela de configurações do sistema do software de gerenciamento do WAAS.

LISTA DE ABREVIATURAS

WAN	Wide Area Network
LAN	Local Area Network
IP	Internet Protocol
TCP	Transfer Control Protocol
WAAS	Wide-Area Application Services
WAE	Wide-Area Application Engine
QoS	Quality of Service
CoS	Class of Service
LAN	Local Area Network
MPLS	Multiprotocol Label Switching
AD	Active Directory
DNS	Domain Name Services
DHCP	Dynamic Host Control Protocol

RESUMO

A ThyssenKrupp Elevadores, atuante em todo território nacional, possui uma vasta rede que abrange as atividades de dezenas de filiais. Grande parte da demanda de chamados referentes a problemas de informática são centralizados na matriz, localizada em Guaíba/RS. Este relatório de estágio demonstra como foi realizado o projeto e a implementação do acelerador de WAN, bem como o resultado final obtido com esta nova tecnologia.

Palavras-chaves: ThyssenKrupp Elevadores, WAAS, WAN, otimização.

ABSTRACT

The ThyssenKrupp Elevators, active throughout the national territory, has a vast network that covers the activities of dozens of subsidiaries. Much of the demand for calls relating to problems of data is centralized at headquarters, located in Guaiba / RS. This report shows how the stage was the design and the implementation of WAN accelerator and the end result of this new technology.

Key-words: ThyssenKrupp Elevators, WAAS, WAN, optimization.

1. INTRODUÇÃO

A ThyssenKrupp Elevadores (TKE), acompanhando uma tendência mundial, vem, com o passar dos tempos, investindo em tecnologias na área de TI. Tais investimentos são focados, principalmente, em agregar valor ao propósito da corporação. Da mesma forma que sistemas vêm sendo desenvolvidos internamente para melhor se adequar à realidade, questões de desempenho da rede também vem sendo tratadas com maior atenção.

Atualmente, a velocidade com que novas tecnologias vêm se disseminando é extremamente alta. A cada ano surgem no mercado novas soluções que podem trazer benefícios estratégicos, sendo utilizados corretamente. Um exemplo destas novas soluções são os *Appliances* de rede.

Tendo em vista as reais necessidades da empresa, o departamento de TI tem buscado a melhoria continua de seus processos e tecnologias, a fim de proporcionar à companhia a vantagem competitiva necessária para que suas metas sejam alcançadas de forma objetiva, garantindo assim, a dianteira entre as demais empresas do grupo ThyssenKrupp.

Analisando os fatos abordados acima, a implementação de um mecanismo de aceleramento da WAN proporcionaria maior agilidade no acesso a dados, utilização de sistemas, prestação de serviços e redução de custos, gerando maior satisfação dos usuários e agregando grande vantagem à empresa.

2. MOTIVAÇÃO

Atualmente, a ThyssenKrupp Elevadores possui filiais nas seguintes localizações: Guaiba (matriz), Porto Alegre, Santa Maria, Caxias do Sul, Novo Hamburgo, Florianópolis, Balneário Camboriú, Curitiba, Londrina, Maringá, Distrito Federal, Goiânia, Cuiabá, Campo Grande, São Paulo, São José dos Campos, Ribeirão Preto, Santos, Rio de Janeiro, Vitória, Salvador, Belo Horizonte, Recife, Fortaleza, São Luis, Natal, Belém, Manaus, entre outros postos de atendimento menores.

Dentro da grande estrutura de informática que a ThyssenKrupp possui, algumas práticas de otimização de WAN já são aplicadas (exemplo: Proxy). A aceleração de WAN trará novos benefícios, tais como: agilizar o acesso a sistemas por parte das filiais, tornar mais rápido o acesso remoto para prestação de suporte, otimizar o processo de impressão de sistemas que utilizam um servidor localizado na Matriz para tal, aceleração da navegação e redução de custos. Motivo-me a implementar esta solução por levar em consideração a grande valia destes benefícios para a empresa e por julgar necessário, para uma vantagem competitiva, este projeto.

3. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO EMPRESARIAL

3.1 IDENTIFICAÇÕES DA EMPRESA

Nome: ThyssenKrupp Elevadores

Endereço: R. Santa Maria, 1000 – Ramada – Guaíba/RS – 92500-000

Telefone: (51) 3480.7200/ (51) 2129.7200

Site: http://www.thyssenkruppelevadores.com.br

3.2 IDENTIFICAÇÃO DO SUPERVISOR DA EMPRESA

Nome: Allan Henze

Cargo: Analista de Suporte Sênior

E-mail: allan.henze@thyssenkrupp.com

Telefone: (51) 3480.7294

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A ThyssenKrupp Elevadores foi fundada em 4 de fevereiro de 1945, sob a denominação Elevadores Sûr S/A Indústria e Comércio.

Em setembro de 1999, o grupo alemão ThyssenKrupp adquiriu o controle acionário da Elevadores Sûr. A partir daí, a empresa passou a se chamar Thyssen Sûr Elevadores e Tecnologia. Em abril de 2002, a empresa mudou novamente o nome, para ThyssenKrupp Elevadores S/A.

A filosofia da empresa, de oferecer bons serviços e produtos de qualidade para buscar a satisfação total, alavancou o crescimento da companhia, além de reverter em resultados positivos para clientes, fornecedores e funcionários.

Sua missão “Garantir os melhores serviços e soluções em movimento, com tecnologia mundial, alicerçados em relacionamentos de confiança, atendendo interesses de clientes, acionistas, colaboradores e comunidade.”.

3.4 RAMO DE NEGÓCIO

A ThyssenKrupp Elevadores trabalha na indústria, comércio, exportação, modernização e conservação de elevadores. Também atua no setor de escadas e esteiras rolantes, fingers (passarelas para aeroportos), equipamentos para pessoas com mobilidade reduzida e armazéns robotizados.

4. OBJETIVOS

Além do desenvolvimento acadêmico, que considero o principal objetivo deste Estágio – por oferecer oportunidades de colocar em prática algumas teorias já abordadas em sala de aula – viso acelerar a comunicação entre a Matriz localizada em Guaíba (RS) e a Filial São Paulo (SP).

Todo o projeto de aplicação do acelerador de WAN será desenvolvido, passando pelo estudo da tecnologia, decisão de aquisição ou não de novos ativos (possibilidade de expansão), implementação dos *appliances* e monitoramento dos resultados obtidos com esta nova tecnologia.

A idéia é que desempenho, segurança e expansibilidade sejam tratados com a ênfase necessária para que a informação trafegue de forma mais rápida, reduzindo custos por apresentar os dados necessários com mais agilidade.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 WAN

Neste capítulo será descrito o conceito de WAN, os protocolos utilizados e uma breve descrição sobre segurança.

5.1.1 CONCEITO

A Wide Area Network (WAN) é a união estabelecida entre duas ou mais LAN's (Local Area Network). Trata-de de uma rede geograficamente distribuída. A história das redes WAN começa em 1965, quando Lawrence Roberts e Thomas Merril ligaram dois computadores, um TX-2 em Massachussets a um Q-32 na Califórnia, utilizando uma linha telefônica de velocidade muito baixa. A Internet é um exemplo de WAN. Em geral, as redes geograficamente distribuídas contêm conjuntos de servidores, que formam sub-redes. Na maioria das WAN's, a sub-rede consiste em dois componentes distintos: linhas de transmissão e elementos de comutação. As linhas de transmissão (circuitos, canais ou troncos), transportam os bits entre os computadores da LAN. Os elementos de comutação são equipamentos usados para conectar duas ou mais linhas de transmissão. No caso de uma WAN estes dispositivos de comutação são denominados roteadores (*Routers*), que estabelecem comunicação entre si através de um *link*.

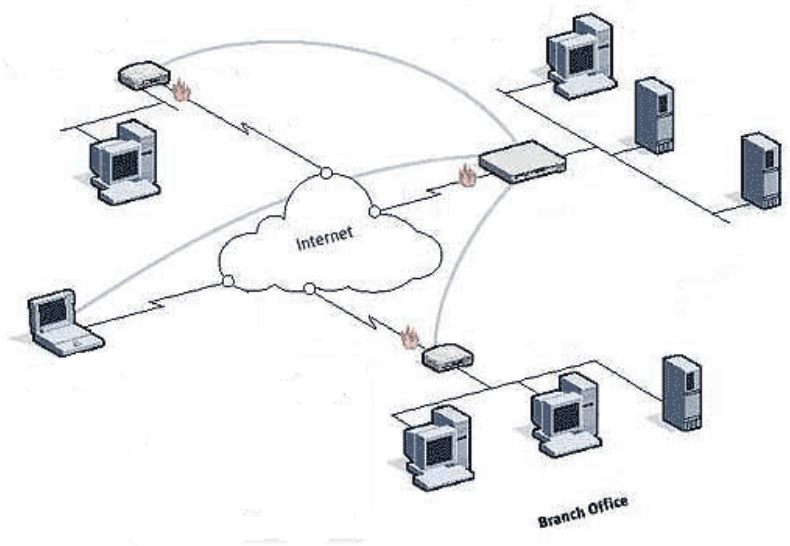

Figura 1 – Exemplo de uma WAN

5.1.2 PROTOCOLOS WAN

Possibilitam a transmissão de dados de uma rede fisicamente distante através de uma infraestrutura de canais de dados de longa distância. São estes protocolos:

- PPP Protocolo ponto-a-ponto (*Point-to-Point Protocol*): protocolo mais comum para acesso à internet. É utilizado tanto em conexões discadas como em conexões dedicadas.

- Rede X.25: é uma arquitetura de rede de pacotes definida nas recomendações do ITU-T. A rede X.25 fornece uma arquitetura orientada à conexão para transmissão de dados sobre uma rede física sujeita a alta taxa de erros. Não entrarei no mérito, pois é um conceito que foi sucedido pelo *Frame Relay*, abordado logo abaixo.

- *Frame Relay*: é uma arquitetura de rede de pacotes de alta velocidade. O *Frame Relay* permite vários tipos de serviço, até altas velocidades de comunicação entre nós da rede, por exemplo, DS3 (45 Mbps). Com a

evolução e uso de meios de transmissão confiáveis (por exemplo, cabos óticos), viabilizou a comunicação entre redes locais (LAN) e é um serviço oferecido comumente pelas operadoras. Tipicamente é mais caro que o serviço X.25.

- Rede ATM (*Asynchronous Transfer Mode*): é uma tecnologia de rede usada para WAN (e também para *backbones* de LAN), suportando a transmissão em tempo real de dados de voz e vídeo. A topologia típica da rede ATM utiliza-se de *switches* que estabelecem um circuito lógico entre o computador de origem e destino, deste modo garantindo alta qualidade de serviço e uma taxa de erros baixa. Diferentemente de uma central telefônica, a rede ATM permite que a banda excedente do circuito lógico estabelecido seja usada por outras aplicações. A tecnologia de transmissão e comutação de dados utiliza a comutação de células como método básico de transmissão, uma variação da comutação de pacotes onde o pacote possui um tamanho reduzido.

- DSL Linha Digital de Assinante (*Digital Subscriber Line*) XDSL: Permite tráfego de alta capacidade usando o cabo telefônico normal entre a casa ou escritório do assinante e a central telefônica. Possui dois modos básicos:

    - ADSL DSL Assimétrico (*Asymmetric DSL*): ADSL compartilha uma linha de telefone comum, usando um faixa de freqüência de transmissão acima daquelas usadas para a transmissão de voz. É uma variação do protocolo DSL onde a capacidade de transmissão é assimétrica, isto é, a banda do assinante é projetada para receber maior volume de dados do que este pode enviar. Serviço mais adequado ao usuário comum que recebe dados da internet (usuários domésticos).
    - HDSL DSL (*High-Bit-Rate DSL*): O HDSL fornece um enlace de alta taxa de transmissão de dados, sobre o par trançado comum, exigindo a instalação de pontes e repetidores. É uma variação do protocolo DSL onde a banda do assinante tem a mesma capacidade de envio e recebimento de dados. Serviço mais

adequado ao usuário corporativo que disponibiliza dados para outros usuários comuns (pequenas empresas).

5.1.3 SEGURANÇA EM WAN

Ao pensar em segurança de redes de longa distância, é preciso que se tenha em mente que a segurança na transmissão de dados é necessária e exige certos cuidados. Na internet, milhares de pessoas navegam e nem todos são bem intencionados. Nesse contexto todos precisam tomar atitudes que visem aumentar o grau de confiabilidade de sua conexão. Como exemplo podemos citar a comunicação por e-mail, embora muitos achem que tal comunicação é altamente segura, um e-mail pode ser capturado, lido por outros, destruído ou até sofrer modificações de conteúdo. Outro ponto importante é a questão de utilização de senha de acesso, pois é comum que os usuários não dispensem muita atenção a isso, mas estudos mostram que um *hacker* só precisa de 30 segundos para invadir uma máquina mal protegida. É por isto que as empresas investem tanto no quesito segurança. Dentre os recursos mais utilizados pode-se citar: IDS (*Intrusion Detection System*), firewall, criptografia, PKI (*Public Key Infrastructure*), VPN (*Virtual Private Network*).

5.2 OTIMIZAÇÃO DE WAN

Existem algumas ferramentas/métodos que auxiliam no desempenho de uma WAN. Logo abaixo serão descritos alguns destes métodos (já utilizados pela ThyssenKrupp).

5.2.1 PROXY

O serviço de proxy na *web* consiste em manter, em uma área de acesso rápido, informações já acessadas (normalmente de lugares cuja conexão é lenta).

Sempre que há uma requisição de serviços HTTP ou FTP, o servidor proxy captura os dados que o destinatário disponibiliza ao cliente (usuário) e os guarda em uma área em disco. Na próxima vez que este *site* for acessado, o navegador primeiro fará a procura no servidor proxy. Se os dados forem encontrados neste servidor, a transferência de dados se dará entre ele e o cliente (navegador). Se o servidor proxy não dispuser dos dados requisitados, o acesso será feito diretamente ao site de destino.

Para exemplificar, suponha que você queira acessar o *site* da Ulbra Guaíba (http://guaiba.ulbra.tche.br) através do servidor proxy da ThyssenKrupp Elevadores. Se o seu navegador estiver corretamente configurado, a busca será feita, primeiramente, no servidor proxy da ThyssenKrupp. Se a página da Ulbra Guaíba já estiver neste servidor (alguém a acessou anteriormente) a transferência será feita deste ponto. Caso contrário, a transferência será feita do próprio *site* da Ulbra.

Esse tipo de serviço agiliza os acessos, pois, em vez de transferir os dados de sites distantes ou com conexões de baixa velocidade, os dados são transferidos de um servidor da própria ThyssenKrupp.

Abaixo segue uma figura que ilustra a estrutura formada com a existência de um proxy.

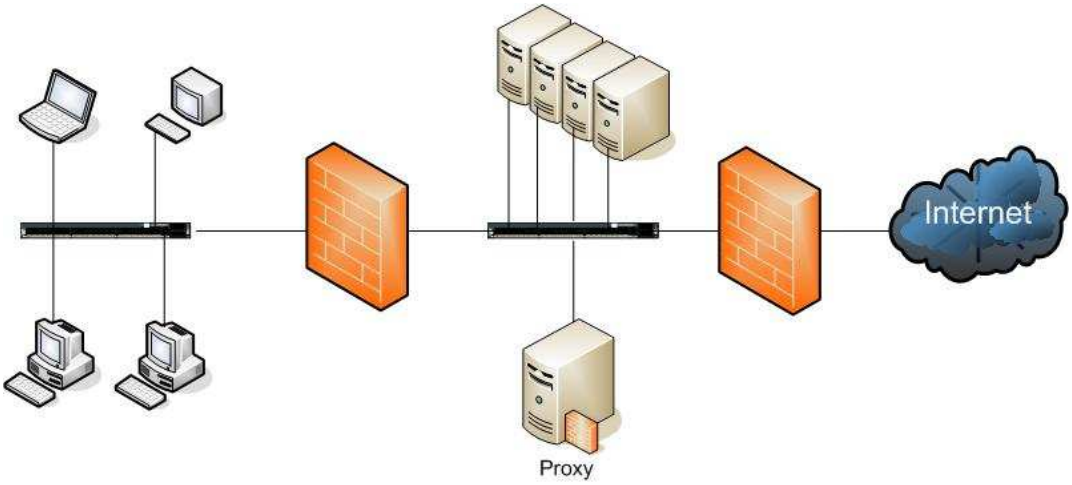

Figura 2 – Desenho de uma estrutura que possui proxy.

Antes dos computadores clientes (localizados na esquerda da figura) chegarem à Internet (localizada no lado direito da figura) eles verificam se a página já está armazenada no servidor Proxy (localizado na parte central inferior da figura).

5.2.2 QUALITY OF SERVICE

Normalmente a Internet trabalha com a filosofia do melhor esforço: cada usuário compartilha largura de banda com outros e, portanto, a transmissão de seus dados concorre com as transmissões dos demais usuários. Os dados empacotados são encaminhados da melhor forma possível, conforme as rotas

e banda disponíveis. Quando há congestionamento, os pacotes são descartados sem distinção. Não há garantia de que o serviço será realizado com sucesso. Entretanto, aplicações como voz sobre IP e videoconferência necessitam de tais garantias.

Com a implantação de qualidade de serviço (*quality of service* – QoS), é possível oferecer maior garantia e segurança para aplicações avançadas, uma vez que o tráfego destas aplicações passa a ter prioridade em relação a aplicações tradicionais.

Com uso de QoS os pacotes são marcados para distinguir os tipos de serviços e os roteadores são configurados para criar filas distintas para cada aplicação, de acordo com as prioridades das mesmas. Assim, uma faixa da largura de banda, dentro do canal de comunicação, é reservada para que, no caso de congestionamento, determinados tipos de fluxos de dados ou aplicações tenham prioridade na entrega.

Tal configuração tem que ser aplicada nos roteadores das duas “pontas”, para que os mesmos tenham as mesmas definições de prioridade.

5.2.3 ACELERADORES WAN

Conforme FILIPPETTI [5], acelerador WAN (também conhecidos como WAN *Accelerators* e WAN *Optimizers*) é uma tecnologia citada como uma das três tecnologias que terão destaque em 2009. Sem dúvidas estão em alta. Com a evolução crescente das aplicações, a demanda por velocidades de transmissão aumenta cada vez mais. Assim, nos perguntamos: como disponibilizar mais banda sem gastar muito mais dinheiro?

As tecnologias existentes para otimização de WAN vieram para responder estas questões. Aceleradores WAN permitem contornar as limitações mencionadas acima, permitindo transferências mais rápidas e eficientes e uma menor taxa de perda de pacotes sem que seja necessário contratar mais largura de banda. Estes dispositivos trabalham comprimindo e armazenando (*caching*) os dados, otimizando parâmetros do TCP e

implementando políticas de qualidade de serviço (QoS) para aumentar a eficiência no processo de transmissão de dados. Alguns fabricantes alegam que seus dispositivos chegam a aumentar a capacidade de transmissão em até 10 vezes.

Apesar de estar em evidência na lista das tecnologias mais populares atualmente, a otimização de WAN é tratada a tempos. Modems analógicos já comprimiam dados antes de enviá-los pelas linhas telefônicas há mais de 20 anos atrás. O que ocorre é que novas técnicas foram sendo criadas e aperfeiçoadas. Basicamente, os aceleradores baseiam-se no armazenamento (*caching*) e fortes algoritmos de compressão para fazer seu trabalho. Quando o TCP foi criado, as necessidades de transmissão e a qualidade das redes eram muito diferentes das de hoje. Os aceleradores alteram propriedades do TCP para adequá-lo a realidade das redes de hoje. Isso torna o processo de transmissão extremamente eficiente e resulta nos ganhos anteriormente mencionados.

Em uma implementação tradicional, aceleradores WAN são colocados em cada ponta do *link* WAN. São necessários pelo menos 2, já que os dados são comprimidos e, sem um dispositivo que possa entender os dados alterados que chegam à outra ponta, estes se tornam ilegíveis para equipamentos convencionais (como roteadores ou computadores). Além destes 2 aceleradores, devemos implementar outro, para que o mesmo faça o gerenciamento da aplicação.

Podemos encontrar hoje, no mercado, alguns *appliances* para esta finalidade, das seguintes empresas: *A10 Networks, Riverbed Technology, Cisco Systems, Blue Coat Systems, Citrix, Exinda Networks, Intelligent Compression Technologies (ICT), Juniper Networks, Expand Networks, Nortel Networks.*

A grande vantagem de utilizar aceleradores é que em muito pouco tempo temos o retorno do investimento, já que não temos um aumento de custo recorrente (banda). O que dificulta tal implantação é alto custo dos

equipamentos. Estarei descrevendo maiores informações deste equipamento no decorrer do relatório.

Abaixo podemos visualizar uma forma de aplicar a tecnologia citada acima:

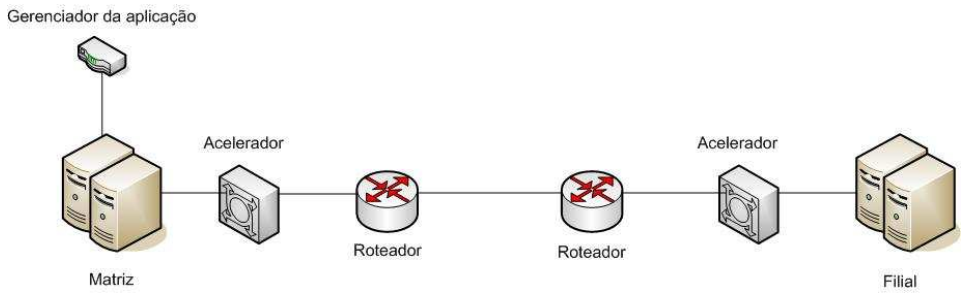

Figura 3 – Exemplo de uma aplicação de aceleramento de WAN.

5.3 MPLS

O padrão *Multiprotocol Label Switching* (MPLS) representa um dos resultados dos esforços atuais na evolução contínua da comutação em múltiplos níveis do modelo de referência. O principal objetivo do MPLS é a integração dos paradigmas de troca de rótulos (*labels*) com o nível tradicional de roteamento em redes. Esta integração aumenta a eficiência no encaminhamento de dados e posiciona as redes para atender a demanda crescente por qualidade de serviços (QoS).

O desenvolvimento inicial do MPLS está centrado no IPv4 (versão 4 do protocolo IP), entretanto o núcleo da tecnologia é extensível para outros protocolos. O MPLS também não é limitado a uma tecnologia específica de um nível de enlace; ele pode ser utilizado em qualquer meio que possa propagar pacotes.

Em um ambiente MPLS, o roteamento convencional do nível 3 (roteamento IP) é utilizado para determinar um caminho através de uma rede. Uma vez que este caminho está determinado, pacotes de dados são comutados entre os nós enquanto transitam pela rede.

- Modelo Convencional de Roteamento: Em uma rede sem conexão (datagramas), cada roteador executa um algoritmo nível 3 para determinar o encaminhamento dos pacotes. Na medida em que o pacote transita pela rede, cada roteador toma uma decisão independente sobre qual o próximo enlace a ser utilizado. Com a informação contida no cabeçalho do pacote e utilizando o algoritmo de roteamento, o roteador escolhe qual o próximo nó de destino. Em uma rede IP, este processo envolve combinar o endereço de destino do cabeçalho IP de cada pacote com a rota mais apropriada obtida da tabela de roteamento. O processo de combinação determina qual o próximo nó de destino do pacote. Esta análise e classificação do cabeçalho do pacote nível 3, dependendo da complexidade da rede (número de rotas e rotas alternativas) pode demandar muitos recursos do processador. Em redes de datagramas, este processo ocorre para cada pacote em cada nó entre a origem e o destino.

- Modelo de Encaminhamento MPLS: Em um ambiente MPLS, as rotas otimizadas entre pontos da rede são identificadas antecipadamente. Quando um pacote entra na rede, os equipamentos utilizam a informação do nível 3 para escolher um dos caminhos pré-determinados. Esta designação é materializada em um rótulo (*label*) indicando o caminho a ser seguido enquanto transita na rede. Os roteadores ao longo do caminho utilizam a informação do rótulo para determinar qual o próximo nó que deve receber o pacote. Como estes equipamentos manipulam exclusivamente a informação do rótulo, a análise e classificação do cabeçalho do nível 3 ocorrem exclusivamente no ponto de ingresso da rede (roteadores de borda).

5.3.1 VANTAGENS DO MPLS

Além de reduzir o processamento nos roteadores do núcleo da rede, o MPLS tem várias vantagens sobre o procedimento convencional do nível 3. Podemos citar:

- Engenharia de Tráfego: A engenharia de tráfego é o processo de seleção de caminhos na rede que resultem na obtenção de padrões de tráfego que utilizem os recursos de forma balanceada. O MPLS pode ser utilizado em conjunto com os algoritmos IGP (*Interior Gateway Protocol*) para facilitar a engenharia de tráfego. O MPLS tem a informação sobre a rota específica a ser seguida por um pacote na rede. Este roteamento explícito de pacotes garante que todo o fluxo de informações com as mesmas características transita pelo mesmo caminho. A administração e monitoração dos fluxos de dados permitem a avaliação correta da utilização dos recursos da rede. A rota explícita do MPLS é obtida através dos recursos e algoritmos do roteamento IP tradicional, porém este trabalho é realizado exclusivamente para o seu estabelecimento ou em procedimentos de manutenção. O MPLS também tem a habilidade de avaliar informações não constantes no cabeçalho IP (por exemplo, qual o protocolo nível 4) para determinar uma rota explícita para o pacote. O administrador de rede pode desenvolver políticas de fluxo de tráfego baseadas em como e onde as informações entram na rede. Em redes tradicionais esta informação pode ser avaliada exclusivamente no ponto (roteador) de entrada. Análises adicionais permitem maior nível de controle por arte do administrador, que resulta em níveis de serviço mais previsíveis.
- Qualidade de Serviço: A qualidade de serviço em roteamento é a habilidade de escolher o caminho para que um fluxo de tráfego tenha o nível de serviço aceitável. Estes níveis de serviço podem especificar níveis adequados de banda, atrasos ou perda de pacotes na rede. Esta característica agrega inteligência para administrar níveis de serviço diferentes de acordo com as políticas da rede. Em ambientes MPLS, o

tratamento da Qualidade de Serviço para o roteamento é administrado de duas formas:

1. O rótulo MPLS (*label*) contém informações sobre a Classe de Serviço (CoS). Na medida em que o tráfego flui na rede, esta informação é utilizada para priorizar o tráfego em cada nó (*hop*).

2. A rede MPLS pode estabelecer múltiplos caminhos entre equipamentos de entrada e saída. Para cada fluxo de informações é estabelecido um nível de serviço apropriado, e o tráfego é direcionado para o caminho adequado quando entra na rede.

Estes procedimentos classificam pacotes em categorias de classes de serviço e as políticas de administração, nas redes locais, determinam os recursos disponíveis para cada categoria.

5.3.2 APLICAÇÕES MPLS

O MPLS endereça as necessidades atuais de utilização eficiente da banda disponível, fornecendo uma solução padronizada desenvolvida para:

- Aumentar a performance do encaminhamento de pacotes nas redes;
- Contemplar a diferenciação entre os serviços QoS e CoS;
- Facilita o crescimento das Redes, integra a rede IP com as tecnologias do nível 2;
- Redes Interoperáveis.

5.4 WAAS

Neste capítulo será descrito o conceito de WAAS, o retorno de investimento e como funciona a solução desenvolvida pela Cisco.

5.4.1 CONCEITO

Cisco *Wide Area Application Services* (WAAS) é uma abrangente solução para otimização WAN (desenvolvida pela Cisco Systems, Inc). Tal solução visa acelerar o tráfego de dados (informações) entre duas LAN's. Cisco WAAS permite que o departamento de TI centralize aplicações e armazenamento de dados, pois oferece um grande ganho de desempenho na comunicação entre as redes locais.

5.4.2 LAN-LIKE APPLICATION PERFORMANCE

A solução Cisco WAAS oferece a opção de aplicar níveis diferentes de aceleração. A aceleração típica oferece um ganho de desempenho entre 3 e 10 vezes. Algumas das mais populares aplicações, como por exemplo, o compartilhamento de arquivos e a distribuição de softwares podem ser acelerados em até 100 vezes, assim como mostra o gráfico abaixo, publicado pela CISCO SYSTEMS [1].

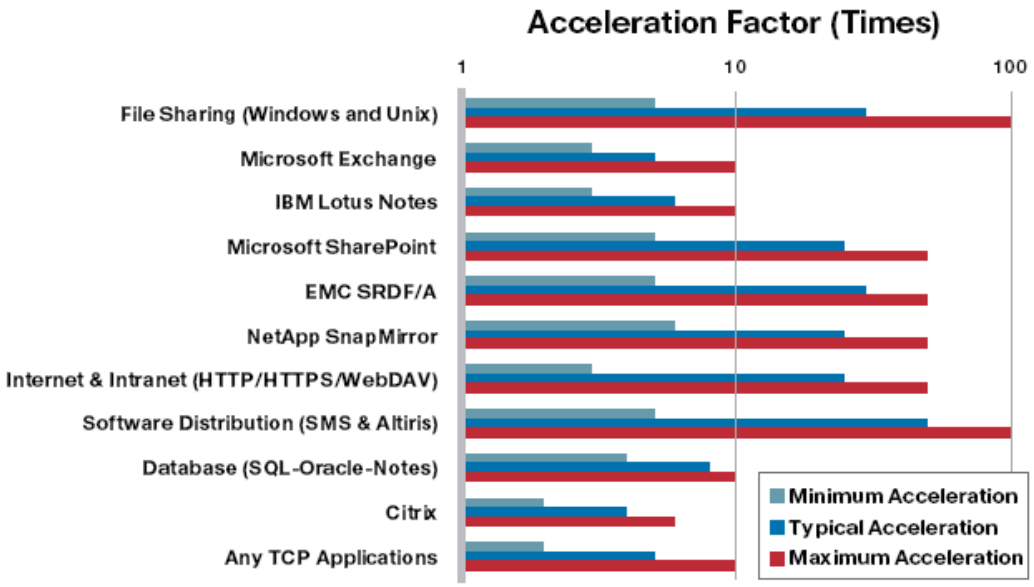

Figura 4 – Cisco WAAS Application Acceleration.

5.4.3 ALGUNS BENEFÍCIOS DO CISCO WAAS

- Melhora o desempenho para aplicações centralizadas;
- Aumenta a disponibilidade de publicação de aplicações para usuários de filiais e usuários móveis;
- Permite a centralização de servidores;
- Reduz custos;
- Simplifica a proteção dos dados de forma remota, garantindo a continuidade da empresa;
- Oferece integração com o Microsoft Windows 2008, AD, DNS, DHCP e serviços de impressão local, proporcionando uma maior disponibilidade e reduzindo custos;
- Simplifica a integração de redes, preservando os serviços de rede existentes;
- Garante uma aceleração WAN segura através do CCEVS (*Common Criteria Validation Scheme*);

5.4.4 RETORNO DE INVESTIMENTO COM O CISCO WAAS

De acordo com o artigo "*Cisco Wide Area Application Services (WAAS)*" , publicado pela Cisco, ao centralizar a infraestrutura de filiais (servidores, armazenamento de dados e backup) empresas podem reduzir custos com hardware, software, funcionários da área de TI, armazenamento de dados e aumentar a produtividade. Aliando estes fatores à satisfação dos usuários, o retorno do investimento normalmente é inferior a 6 meses.

5.4.5 IMPLEMENTAÇÃO DO CISCO WAAS

Existem três opções de implementação da solução Cisco WAAS:

- Aceleração para usuários de filial: sendo um dispositivo na filial e outro na matriz;
- Aceleração somente para usuários móveis: software cliente do *Cisco WAAS Mobile* e Software Servidor;
- Aceleração para ambos (usuários de filial e usuários móveis): *Cisco WAE* e *Cisco WAAS Móbile.*

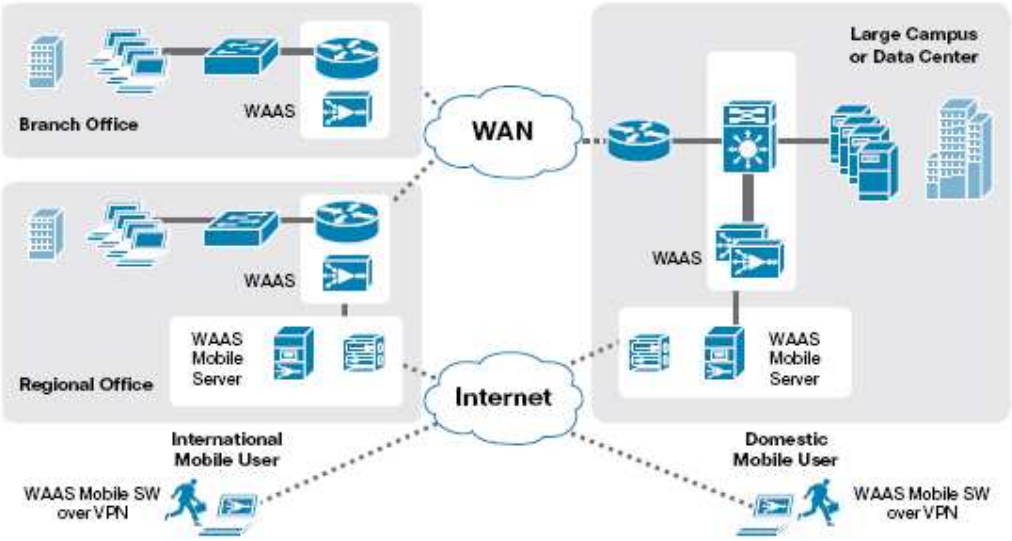

Figura 5 – Opções de implementação do Cisco WASS.

5.4.6 COMO OCORRE A ACELERAÇÃO?

A solução Cisco WAAS é capaz de acelerar a WAN através dos seguintes mecanismos:

- *Payload Compression* com RTM (*Router Transparency Mode*): A compressão do pacote IP tem duas fases: compressão de saída (”compressão”) e descompressão de entrada (”descompressão”). O tratamento é feito com compressão sem perdas, garantindo que o pacote IP, depois de comprimido e descomprimido, seja idêntico ao pacote IP original. Cada pacote IP é comprimido e descomprimido por si

só, sem qualquer relação com outros pacotes. Como os pacotes IP's podem chegar fora de ordem ou não chegar, cada pacote IP comprimido encapsula uma única carga. Na compressão e descompressão com o *Router Transparency Mode* o cabeçalho IP, TCP e UDP são preservados, e a rede tem total visibilidade de todos os fluxos de IP. Usando o RTM, todos os atuais e futuros serviços são garantidos para que funcionem corretamente. Os roteadores podem classificar, estruturar e marcar o tráfego IP e fluxos originais de provisionamento sem modificações ou alterações. A criptografia pode ser aplicada ao tráfego sensível a ameaças. O tráfego não autorizado pode ser bloqueado. Se a compressão fosse feita pelo IPComp, ocorreria a alteração do cabeçalho, perdendo assim a gerência dos pacotes, bem como a aplicação de QoS.

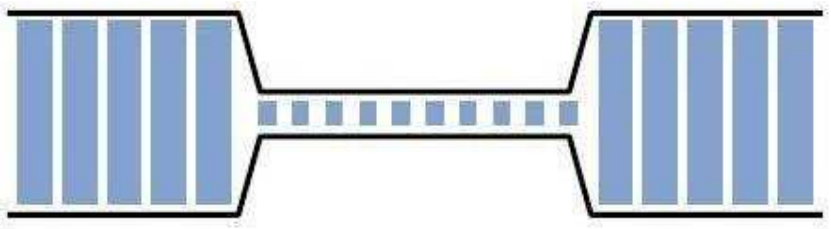

Figura 6 – Exemplo de compressão e descompressão dos pacotes.

- Tecnologia de *Caching* (também conhecido como WAFS – *Wide Area File Services*): Esta função é construída através de vários algoritmos:

- *Vertical Data Analysis* (VDA): Divide todo o tráfego em vários cabeçalhos e componentes de dados, reduz o tamanho deles e marca dados que vão para cache.

- *Selective Caching* (SC): Opera em um nível de byte e dados de cache que são transmitidos repetidamente.

- *Adaptive Packet Compression* (APC): Aplicado a dados que não são tratados por caching ou otimização de cabeçalho.

Exemplificando, imagine uma empresa que trabalhe com um servidor central onde filiais acessem por exemplo uma planilha de Excel. No primeiro acesso, esta planilha será acelerada pelo RTM e será salva

em um disco ou memória *flash* de um *appliance* acelerador. Na segunda vez, quando o usuário abrir a planilha, ela já estará salva localmente e a única coisa que será acrescentada à planilha são as atualizações feitas por outros usuários.

- Otimização de TCP: através da otimização do TCP, a resposta aos flags de SYN é local, mantendo a conexão WAN ativa, não aguardando um ACK para o envio do próximo SYN. Apresenta também uma melhor utilização da banda, não desperdiçando recursos. A retransmissão ocorre somente para pacotes perdidos.

5.4.7 DESCRIÇÃO DO SOFTWARE WAAS

Com o software WAAS instalado em um WAE (que será abordado no tópico a seguir), o aparelho funciona como um *WAAS Central Manager* ou um aplicativo (motor) de aceleração. O *WAAS Central Manager* fornece uma interface gráfica ao usuário, para que o mesmo possa controlar e configurar todos os motores de aceleração WAN. Instalando o aplicativo de aceleração no WAE, o mesmo será responsável pela aceleração da transmissão de pacote, fazendo a compressão e descompressão dos mesmos.

5.5 WAE

Neste capítulo será descrito o conceito de WAE, as especificações do equipamento e o papel do mesmo na solução.

5.5.1 CONCEITO

O WAE (*Wide-Area Application Engine*) é um *appliance* (equipamento) de rede desenvolvido pela Cisco para prover a aceleração de WAN.

Figura 7 – Cisco WAE 511.

O WAE 511 (que será descrito por ter sido o modelo utilizado na solução aplicada) suporta a instalação de três diferentes softwares que fornecem um conjunto abrangente de serviços para escritórios remotos:

- WAAS (*Cisco Wide Area Application Services*);
- WAFS (*Cisco Wide Area File System*)
- ACNS (*Cisco Application and Content Networking System*)

Quando o software do WAAS (este appliance suporte a versão 4.0.1 ou superior) é instalado, o WAE pode funcionar como o gerenciador central da solução ou como o motor de aceleração propriamente dito.

5.5.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O WAE possui duas portas Ethernet (RJ-45). Ambas as portas Ethernet suportam operação em velocidade automática e modo *full-duplex*, que permite a transmissão e recepção simultânea de dados sobre a LAN.

O WAE suporta os seguintes conectores de entrada e saída:

- Conectores Ethernet;
- Conector Serial;
- Conector *Fibre Channel* (este adaptador é opcional);
- Conectores de Vídeo e Áudio (este adaptador é opcional);

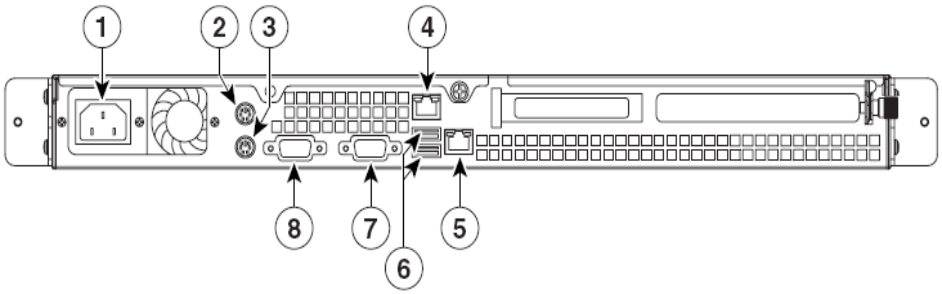

Figura 8 –Painel traseiro do WAE 511.

1	Fonte de alimentação	2	Mouse
3	Teclado	4	Porta Ethernet 1
5	Porta Ethernet 2	6	Porta USB
7	Monitor	8	Porta Serial

O hardware do WAE é composto por:

Especificação	Descrição
Processador	Intel Celeron 2.8Ghz, 256Kb
Memória	Pode ter 1 ou 2 módulos de 512Mb SDRAM DIMM (no caso relatado, o WAE possui 2 módulos)
Slots de expansão	2 Slots PCI-X , sendo um perfil baixo e outro perfil alto
Controlador de disco	SATA (Serial advanced technology attachment)
Adaptadores	• 1 porta para adaptador *Fibre Channel* • 1 porta para adaptador MPEG A/V • 1 adaptador de rede para 4 portas Ethernet
Alimentação	1 fonte, com uma entrada para cabo de força

6. ANÁLISE DA ESTRUTURA

6.1 WAN: MATRIZ – FILIAL SÃO PAULO

Hoje, na estrutura existente entre a matriz situada em Guaíba e a filial São Paulo da ThyssenKrupp Elevadores, contamos com um link MPLS de 512Kbps (operadora Embratel).

A filial São Paulo possui em torno de 120 computadores e utilizam algumas aplicações centralizadas na matriz, tais como a Intranet, impressão fiscal, softwares de gestão (disponibilizados por *metaframe*), proxy e sistema de *callconference*. A filial possui também um servidor, que funciona como servidor de impressão, e-mail (*Microsoft Exchange*) e servidor de arquivos.

A atual infraestrutura pode ser vista no desenho abaixo:

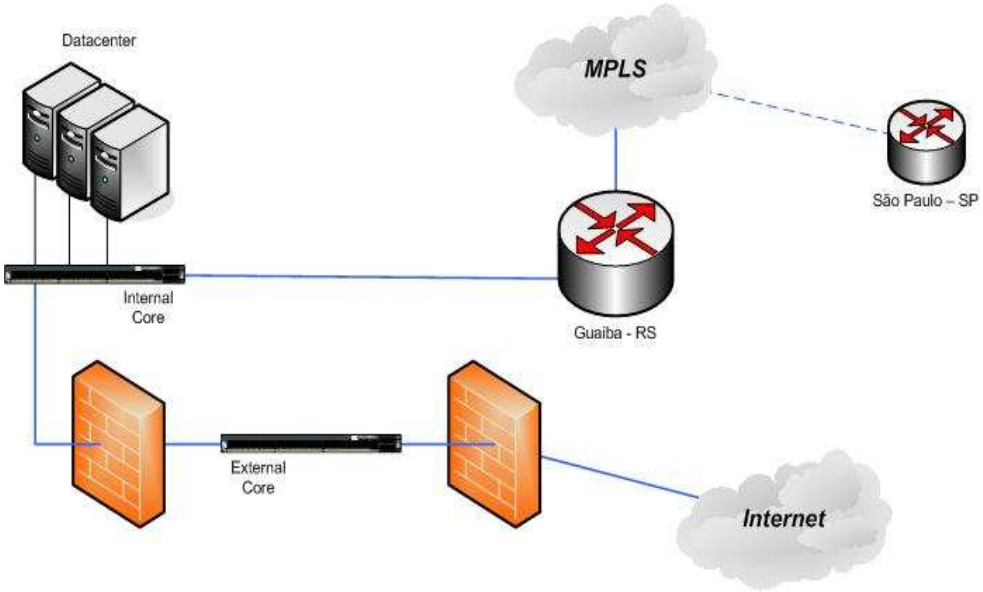

Figura 9 –Atual estrutura entre matriz e filial.

7. DESENVOLVIMENTO E SOLUÇÕES ADOTADAS

Tendo em vista o crescimento da filial São Paulo e a necessidade de agilizar o acesso aos sistemas centralizados na Matriz, precisávamos de uma solução para melhorar a satisfação dos usuários e reduzir custos.

Dentre as opções existentes, estavam o aumento da banda (link) ou a implementação de um acelerador WAN. Optamos pela implementação de um acelerador WAN devido aos seguintes fatores:

- O retorno de investimento ocorre, geralmente, até o sexto mês de implementação;
- O alto custo da duplicação do link (trata-se de um custo recorrente);
- A maioria de nossas aplicações centralizadas apresentariam grande ganho de desempenho, segundo *cases* apresentados pela Cisco;
- O investimento inicial possui um valor X, porém, se desejarmos aplicar o acelerador em outra filial da ThyssenKrupp, o custo será mais ou menos 3 vezes menor, tendo o retorno de investimento em um prazo mais curto ainda.

Dentre as empresas que oferecem aceleradores de WAN, destacam-se no mercado a Cisco, a *Riverbed*, a *Blue Coat* e a *Juniper*. Optamos por implementar a solução Cisco WAAS devido ao fato dos equipamentos que já possuímos serem da própria e apresentarem um bom funcionamento, atendendo a todas as expectativas da empresa e pela aplicação da Cisco utilizar RTM (*Router Transparency Mode*) ao invés de *IPComp*.

A implementação da tecnologia implicou na aquisição de três equipamentos Cisco WAE 511, gerando um custo aproximado de US$ 50.000,00. Um dos equipamentos é utilizado para o gerenciamento/manutenção do acelerador de WAN. Neste, foi instalada a versão 4.0.19 do software WAAS. O outro fica localizado na matriz e o terceiro na filial São Paulo para que ambos estabeleçam e interpretem a codificação

que prove a aceleração da comunicação. Estes por sua vez provem a aceleração da comunicação. Quando possível, aplicaremos tal solução para outra filial, sendo necessário adquirir somente um Cisco WAE para a filial escolhida.

Após a implementação dos três WAE's, teremos o seguinte desenho:

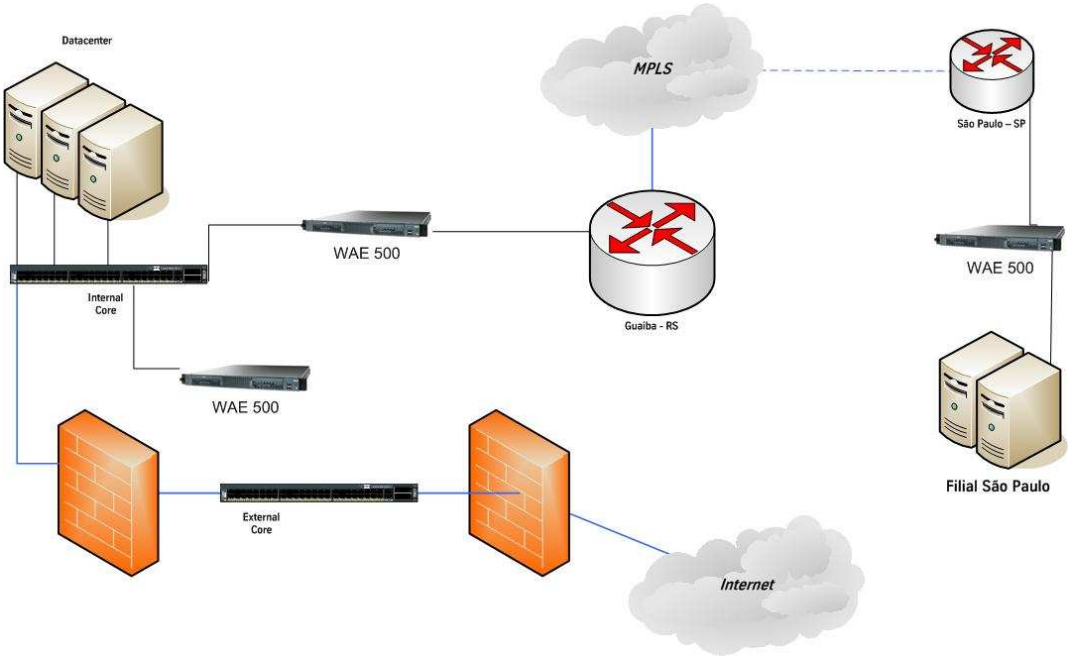

Figura 10 –Estrutura após a implementação do acelerador de WAN.

Tanto na Matriz quanto na Filial, o Cisco WAE 511 foi instalado entre o *Internal Core* e o Roteador. Os pacotes que sofrerem compressão de um lado, passarão pela descompressão do outro.

Após a implementação, recebemos o seguinte retorno da Analista de Suporte Patrícia Poço, residente na filial São Paulo:

"Aqui na filial SP tínhamos muita dificuldade em trabalhar com sistemas da TKE, por exemplo, o SDT (Service Desk TI, sistema interno de abertura de chamados para a equipe de T.I.) demorava em torno de 2 a 3 minutos para abrir a tela de Incidentes. Depois que implantaram o acelerador WAN, em menos de 1 minuto a tela está carregada. Telas dos sistemas GUS (Gestão de Unidades e Serviços) e SAP, ficaram mais rápidas nas transações. A Internet

melhorou 80% da velocidade. O que mais melhorou foi a conexão remota com outras filiais, dando mais eficiência e rapidez no atendimento para o usuário."

A evolução descrita pela Analista pode ser percebida no gráfico gerado pelo *Trafip* (ferramenta que monitora performance de enlaces, dispositivos de rede e servidores):

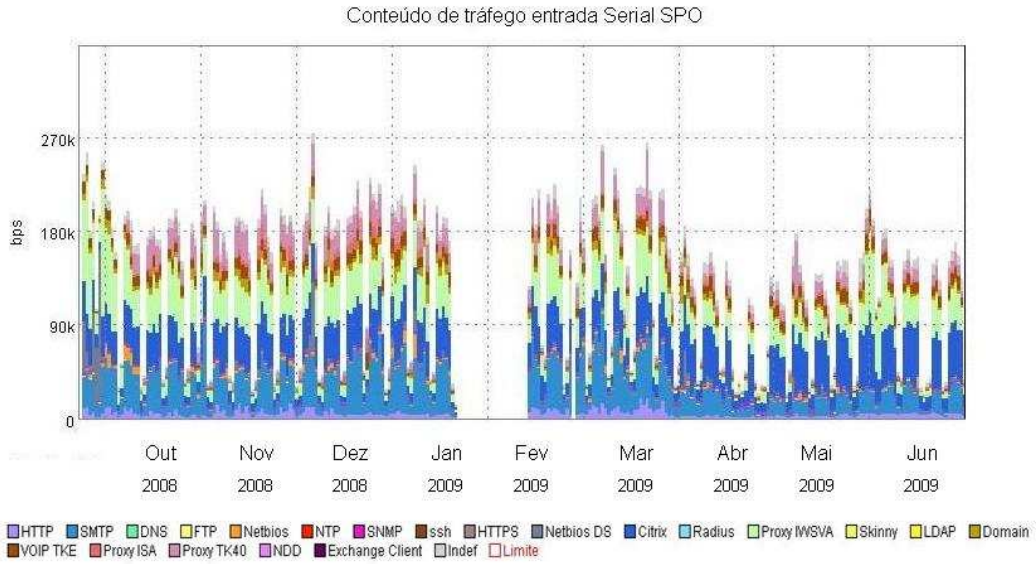

Figura 11 – Gráfico apresentando a utilização do link nos últimos meses.

O WAE destinado ao gerenciamento da aplicação oferece os seguintes recursos para o administrador do sistema:

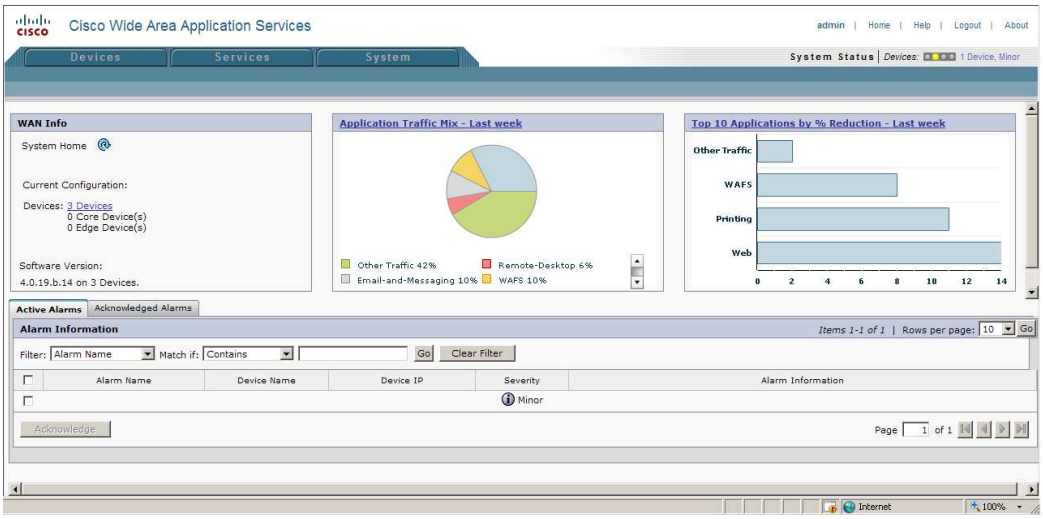

Figura 12 – Tela inicial do software de gerenciamento do WAAS.

Na tela inicial, podemos identificar o número de appliances de rede que estão sendo utilizados pela solução, a versão do software que está sendo utilizado, um gráfico do tráfego de rede da última semana, notificações de alerta em caso de erro em algum WAE e acesso as demais opções do gerenciador.

Clicando em "*Devices*", teremos a seguinte tela:

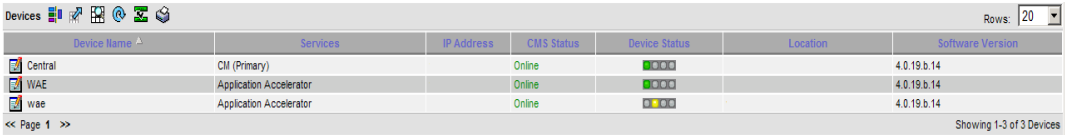

Figura 13 – Tela de manutenção de dispositivos do software de gerenciamento do WAAS.

Nesta tela obtemos o "Nome dos Dispositivos", O "Serviço" que o appliance desempenha dentro da solução, O "Endereço IP" de cada dispositivo, verificamos se o mesmo está ligado/desligado, a localização física do equipamento e a Versão do Software. Nos sub-menus desta seção é possível também criar/verificar grupos de dispositivos e gerar uma "árvore" dos WAE's na rede.

Acessando a seção "*Services*", podemos visualizar a seguinte tela:

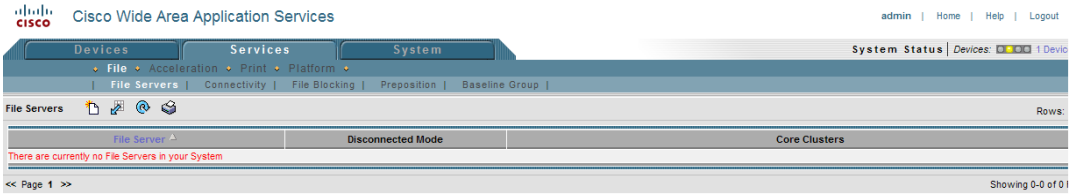

Figura 14 – Tela de Serviços do software de gerenciamento do WAAS.

Através desta tela é possível definir algumas políticas de transferência de arquivos, de impressão, a aplicação de aceleração em serviços específicos, entre outros.

Por último, temos a opção "*System*", conforme a tela que segue abaixo:

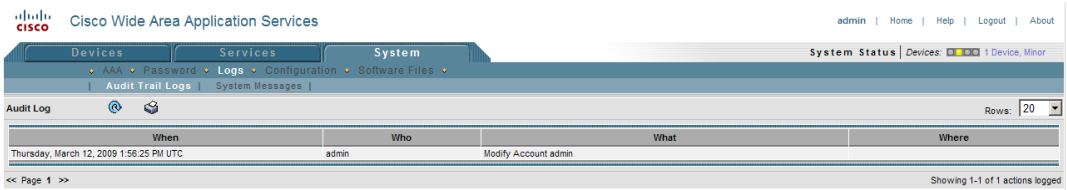

Figura 15 – Tela de configurações do sistema do software de gerenciamento do WAAS.

A seção "*System*" permite as seguintes configurações: configurar e gerenciar o AAA, alterar senhas de usuários, visualizar os logs de eventos, acesso à configuração e gerenciamento da ferramenta, adicionar e modificar arquivos do software.

8. CONCLUSÃO

Após a implementação da solução, pudemos constatar o quão valiosa é a aplicação da mesma. Recebemos até o momento um retorno positivo dos usuários da filial São Paulo (principais interessados na otimização da WAN). Conforme descrito pela Analista Patrícia Poço, procedimentos que antes levavam de 2 a 3 minutos passaram a ser realizados em 1 minuto, agilizando a rotina e diminuindo a resistência que muitos tinham com a utilização, devido à lentidão.

A ferramenta possui uma fácil implementação e um software que centraliza e facilita a administração.

Em termos de custo, podemos constatar que realmente é a melhor solução. Ao invés de termos um custo mensal com a operadora, investimos em uma solução que apresenta o resultado esperado (algo em torno de 30% de otimização) e que, futuramente, quando a mesma solução for aplicada em outra filial, terá um custo menor ainda, pois será necessário adquirir apenas um WAE novo.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] CISCO, Documentation - Cisco Systems - Cisco Wide Area Application Services (WAAS), disponível para download em www.cisco.com.

[2] CISCO, Documentation - Cisco Systems - Evolution of Cisco Area Application Services (WAAS), disponível para download em www.cisco.com.

[3] CISCO, Documentation - Cisco Systems - Forrester Consulting – Total Economic Impact Of Cisco WAAS, disponível para download em www.cisco.com.

[4] CISCO, Documentation - Cisco Systems - http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/contnetw/ps5680/ps6870/solution_overview_gain_strategic_advantages_with_cisco_wide_area_application_services_WAAS.html – Acessado em 13 de abril de 2009.

[5] FILIPPETTI, Marco, WAN Optimization – A bola da vez? - http://blog.ccna.com.br/2009/01/06/wan-optimization-a-bola-da-vez. Acessado em 10 de abril de 2009.

[6] FILIPPETTI, Marco, Tecnologias utilizadas em aceleradores wan - http://blog.ccna.com.br/2009/05/08. Acessado em 12 de maio de 2009.

[7] Melhores Práticas para Gerência de Redes, disponível para download em http://www.apostilando.com/download.php?cod=360&categoria=Redes

[8] CISCO, Documentation - Cisco Systems - http://www.cisco.com/support/br/public/nav/lll_280484571_1_212.shtml. Acessado em 10 de março de 2009.

10. ANEXOS