



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
COORDENAÇÃO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO EM
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO DE OTIMIZAÇÃO WAN E
PROJEÇÃO DE STORAGE EM SITES REMOTOS DO TRIBUNAL
DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MATO GROSSO**

ELLIANN MARKS CORREIA DA SILVA

CUIABÁ – MT
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
COORDENAÇÃO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO EM
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO DE OTIMIZAÇÃO WAN E
PROJEÇÃO DE STORAGE EM SITES REMOTOS DO TRIBUNAL
DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MATO GROSSO**

ELLIANN MARKS CORREIA DA SILVA

Relatório apresentado ao Instituto de
Computação da Universidade Federal de Mato
Grosso, para obtenção do título de Bacharel
em Sistemas de Informação

CUIABÁ – MT
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
COORDENAÇÃO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO EM
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ELLIANN MARKS CORREIA DA SILVA

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado à Coordenação do Curso de Sistemas de Informação como uma das exigências para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Mato Grosso

Aprovado por:

Prof. Dr. Luís César Darienzo Alves
Instituto de Computação
(ORIENTADOR)

Prof. MSc. Nilton Hideki Takagi
Instituto de Computação
(COORDENADOR DE ESTÁGIOS)

Prof. Dr. Roberto Benedito de Oliveira Pereira
Instituto de Computação
(CONVIDADO)

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3.	MATERIAIS, TÉCNICAS E MÉTODOS.....	8
4.	RESULTADOS.....	11
5.	DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	11
6.	CONCLUSÕES.....	12
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes da tecnologia de otimização do <i>SteelHead</i>	2
Figura 2: Confirmação local de grande partes dos <i>ACKs</i>	3
Figura 3: Pacote com <i>flag SYN</i> ativa e marcação <i>Riverbed Probe (76)</i>	4
Figura 4: Pacote com <i>flag SYN/ACK</i> ativa e marcação <i>Riverbed Probe (76)</i>	4
Figura 5: Pacote com <i>flag PUSH</i> ativa e marcação <i>Riverbed Transparency (78)</i>	5
Figura 6: Topologia física de acesso aos recursos de <i>storage</i> do datacenter.....	6
Figura 7: <i>Reports</i> da taxa de otimização do tráfego trocado com <i>Granite Core</i>	6
Figura 8: Topologia física de comunicação entre o escritório remoto e o datacenter.....	9
Figura 9: Topologia física de localidades com <i>switch 10/100Mbps</i>	10
Figura 10: Topologia física de localidades com <i>switch 10/100/1000Mbps</i>	10
Figura 11: Topologia física de localidades com dois equipamentos.....	11

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

TJMT	Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso
WAN	Wide Area Network
MPIO	Multipath I/O
iSCSI	Internet Small Computer System Interface
IQN	iSCSI Qualified Name
LUN	Logical Unit Number
IP	Internet Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
NFS	Network File System
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
CIFS	Common Internet File System
MAPI	Messaging Application Programming Interface
QoS	Quality of Service
ACK	Acknowledge
FTP	File Transfer Protocol
ICA	Independent Computing Architecture
MPLS	Multiprotocol Label Switching
SSD	Solid State Drive
VBS	Visual Basic Script
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Area Network
ISO	International Standards Organization
OSI	Open System Interconnection

RESUMO

Este relatório de estágio descreve as atividades realizadas durante o período de estágio supervisionado, do discente Elliann Marks Correia da Silva, no Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso, supervisionado por Marcelo Monteiro de Moraes e orientado pelo Prof. Dr. Luís César Darienzo Alves.

A atividade executada durante o período de estágio no órgão, tratou da implantação do Projeto Riverbed no TJMT, utilizando as soluções de otimização WAN e projeção de storage em sites remotos da empresa Riverbed. O projeto buscou a melhoria do desempenho das redes WAN (*Wide Area Network*) e aplicações do TJMT, tendo como foco tornar mais eficiente as instalações computacionais e prover ganho de disponibilidade dos dados, acesso otimizado e centralização dos dados.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório de estágio supervisionado demonstra os conceitos práticos utilizados no decorrer do estágio. O estágio supervisionado foi realizado no Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso, com o intuito de implantar o Projeto Riverbed no TJMT, gerando, ao final da implantação, um ganho de disponibilidade e otimização dos dados, bem como, a centralização dos mesmo.

A implantação da solução Riverbed foi realizada com auxílio da empresa VA&R Informática Ltda, representante da solução no Brasil. As seguintes soluções foram utilizadas no Projeto, tendo como foco a entrega de *performance* no acesso aos dados pelos usuários finais:

- *SteelHead* – Otimização de tráfego de redes WAN;
- *SteelFusion* – Consolidação de recursos de *storage* no datacenter.

A instalação física dos equipamentos em cada localidade foi realizada pela empresa VA&R Informática Ltda, sendo feita em 85 locais. A configuração e homologação de funcionamento dos equipamentos após instalação foi feita por uma equipe formada por um Gerente de Projetos, um Administrador de Redes e um Estagiário.

Considerando que o restante deste capítulo descreve os objetivos deste relatório, os demais capítulos se encontram organizados da seguinte forma:

- O Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica, detalhando os conceitos utilizados ao longo do estágio;
- O Capítulo 3 relata os materiais, técnicas e métodos utilizados para a realização dos trabalhos;
- O Capítulo 4 demonstra os resultados obtidos após a implantação do Projeto Riverbed, mostrando as vantagens e desvantagens da utilização da solução na infraestrutura do TJMT;
- O Capítulo 5 discorre sobre as dificuldades encontradas durante a implantação da nova solução e da realização do estágio;
- O Capítulo 6 apresenta a conclusão do relatório, onde é descrito a importância da realização do estágio supervisionado e do conhecimento adquirido durante esse período.

A Riverbed é pioneira em soluções de otimização de redes WAN, voltada para melhoria do desempenho de redes de comunicação e aplicações em longas distâncias. Com as soluções SteelHead e SteelFusion é possível consolidar aplicações, servidores e armazenamento remoto no datacenter, ao mesmo tempo em que o datacenter prove serviços para os sites remotos. A linha SteelFusion da Riverbed possui dois principais componentes, o Granite Core, um aparelho físico ou virtual instalado no datacenter, e o Granite Edge, um serviço executado no equipamento instalado no site remoto.

1.1 STEELHEAD – OTIMIZAÇÃO DE TRÁFEGO DE REDES WAN

O desempenho das redes WAN é fundamental para qualquer empresa ou órgão, essas redes conectam pessoas e aplicações, que necessitam de qualidade nas conexões. Por este motivo nasceu a otimização WAN, sendo um conjunto de técnicas que ajudam na priorização e controle do tráfego, dentre elas: *caching*, compressão, redução de dados, otimização da sessão TCP e QoS (*Quality of Service*).

- *Caching* – É uma das formas mais evidentes de melhorar o desempenho de redes WAN. Quando um arquivo é transferido entre as redes WAN, uma cópia é armazenada em cache, desta forma, quando outros usuários acessarem o mesmo arquivo, o mesmo será servido localmente a partir do *cache* do dispositivo;

- Compressão – Esta técnica aborda o problema da largura de banda, pois reduz a quantidade de dados enviados sobre a WAN usando uma variedade de técnicas de compressão de dados. Os pacotes de dados são escaneados em tempo real e comprimidos antes de serem enviados, assim, quando outro dispositivo recebe o pacote comprimido, os dados são descomprimidos e transmitidos ao seu destino;
- Redução de dados – Funciona como uma combinação de compressão e caching, essa técnica examina os dados à medida que trafega através da WAN e armazena dados que recebe, quando detecta um pedaço de dados que já transmitiu em um pacote que enviará, é feita a remoção dessa sequência de *bytes* e substituída por uma referência. Quando o escritório remoto recebe a referência, é feita a recuperação desse pedaço de dados a partir do seu próprio *cache*, isto ocorre, inclusive, em arquivos onde somente um pequeno trecho é igual a outro já enviado. Na maioria dos casos esta técnica reduz em grande quantidade os dados transmitidos através de uma WAN;
- Otimização da sessão TCP – Mesmo reduzindo a quantidade de dados trafegados pela WAN, o rendimento e o tempo de resposta geralmente sofrem prejuízos, podendo haver muito tempo de espera na confirmação do recebimento do pacote. As janelas TCP permitem que múltiplos pacotes sejam enviados antes da espera pela confirmação, mas quando o número máximo de pacotes é enviado, o remetente deve esperar. Esta técnica intercepta essas janelas de reconhecimento, reduzindo o tempo perdido esperando a confirmação chegar do outro ponto da WAN;
- *Quality of Service* – É uma técnica complexa, embora a ideia subjacente seja simples. O tráfego é identificado, geralmente por sua aplicação, origem ou destino, assim é atribuído uma prioridade na transmissão através da WAN. Isso pode incluir tempo de espera antes de ser enviado, ou a quantidade de largura de banda reservada para uma determinada aplicação.

A tecnologia de otimização do Riverbed *SteelHead* possui três principais componentes, conforme mostrado na Figura 1:

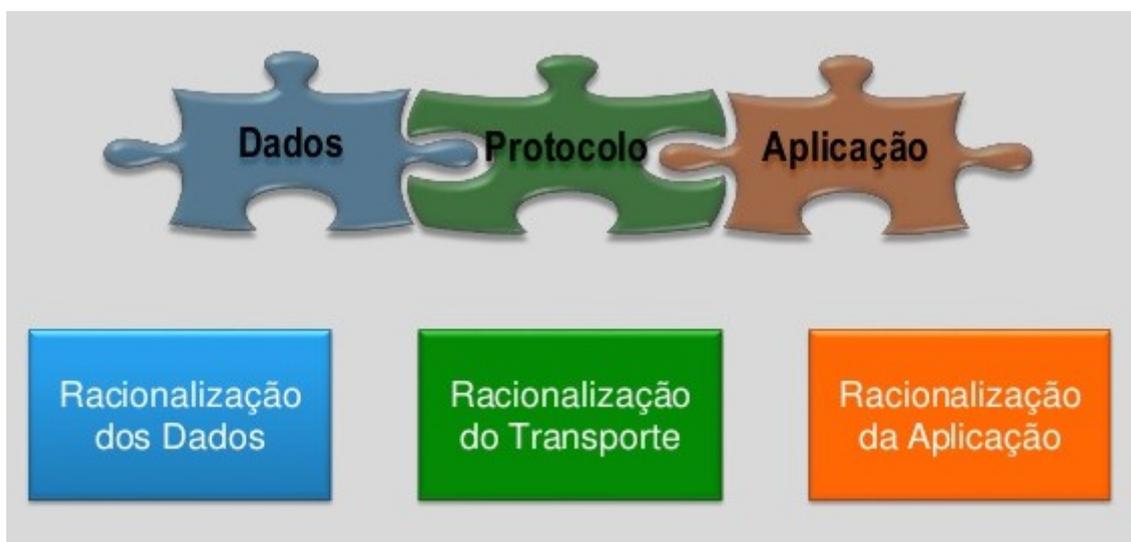


Figura 1: Componentes da tecnologia de otimização do *Steelhead*
Fonte: BRAVO TECNOLOGIA (2014)

- Racionalização dos dados – O tráfego é segmentado em três partes e cada uma delas é verificada se já foi enviada através do link WAN, caso o segmento já tenha sido enviado, não é feita a retransmissão de todos os dados, enviando somente uma referência. Caso seja inédita, ocorre uma nova segmentação em três partes e o processo se repete até que o segmento mínimo de 16 bytes seja atingido. Com isto, pode-se obter após alguns dias de aprendizado, uma taxa de até 95% de dados repetitivos que não necessitam serem retransmitidos;
- Racionalização do transporte – Devido à latência e a natureza do protocolo TCP, as diversas verificações de entregas (*ACK*) atrasam o envio de informações e deixam de utilizar plenamente os links WAN. Utilizando-se da tecnologia *SteelHead*, os *ACKs* são confirmados localmente, entre o Riverbed *SteelHead* e o cliente ou servidor. Em links com alta latência, ocorre uma supressão de grande parte dos *ACKs*, conforme mostrado na Figura 2, permitindo assim, uma utilização mais efetiva da banda disponível;

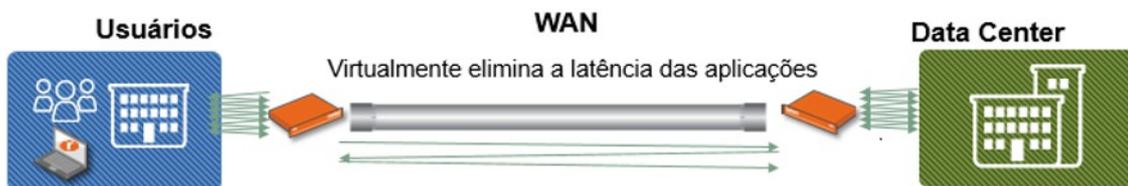


Figura 2: Confirmação local de grande partes dos *ACKs*
 Fonte: BRAVO TECNOLOGIA (2014)

- Racionalização da aplicação – Muitos processos dos protocolos de aplicação são resolvidos localmente, entre o Riverbed *SteelHead* e o cliente ou servidor. Reduzindo a utilização dos links WAN e aproveitando melhor a banda disponível.

Os dispositivos Riverbed *SteelHead* possuem um método de descoberta automática para encontrar uns aos outros na rede, simplificando a configuração dos dispositivos. Este método utiliza de alterações no campo *Options* do cabeçalho TCP, usando os valores 76 ou 78 dependendo do tipo de pacote trafegado e das configurações do dispositivo. Conforme mostrado nas Figuras 3 e 4, quando a *flag SYN* (estabelecer conexão) ou *RST* (resetar conexão) estão ativas no pacote, é utilizada a marcação 76.

```

Transmission Control Protocol, Src Port: 51016 (51016), Dst Port: 80 (80), Seq: 0, Len: 0
  Source Port: 51016 (51016)
  Destination Port: 80 (80)
  [Stream index: 2]
  [TCP segment Len: 0]
  Sequence number: 0 (relative sequence number)
  Acknowledgment number: 0
  Header Length: 48 bytes
  ... 0000 0000 0010 = Flags: 0x002 (SYN)
  window size value: 8192
  [Calculated window size: 8192]
  Checksum: 0xb6e1 [validation disabled]
  Urgent pointer: 0
  Options: (28 bytes), Maximum segment size, No-operation (NOP), Window scale, No-operation
    Maximum segment size: 1360 bytes
    No-Operation (NOP)
    window scale: 2 (multiply by 4)
    No-Operation (NOP)
    No-Operation (NOP)
    TCP SACK Permitted Option: True
  Riverbed Probe: Probe Query, CSH IP: ██████████
    Length: 10
    Kind: Riverbed Probe (76)
    Length: 10
    0000 .... = Type: 0
    .... 0001 = Version: 1
    Reserved
    CSH IP: ██████████
    Application Version: 5
  Riverbed Probe: Probe Query Info
  No-Operation (NOP)
  End of Option List (EOL)

```

Figura 3: Pacote com flag SYN ativa e marcação Riverbed Probe (76)

```

Transmission Control Protocol, Src Port: 80 (80), Dst Port: 51016 (51016), Seq: 0, Ack: 1, Len: 0
  Source Port: 80 (80)
  Destination Port: 51016 (51016)
  [Stream index: 2]
  [TCP segment Len: 0]
  Sequence number: 0 (relative sequence number)
  Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
  Header Length: 40 bytes
  ... 0000 0001 0010 = Flags: 0x012 (SYN, ACK)
  window size value: 8192
  [Calculated window size: 8192]
  Checksum: 0x06fc [validation disabled]
  Urgent pointer: 0
  Options: (20 bytes), Riverbed Probe, Riverbed Probe, No-operation (NOP), End of Option List (EOL)
    Riverbed Probe: Probe Response, Server Steelhead: ██████████:7800
      Length: 14
      Kind: Riverbed Probe (76)
      Length: 14
      0001 .... = Type: 1
      .... 0001 = Version: 1
      Reserved
      CSH IP: ██████████
      SSH IP: ██████████
      SSH Port: 7800
    Riverbed Probe: Probe Response Info
    No-Operation (NOP)
    End of Option List (EOL)
  [SEQ/ACK analysis]

```

Figura 4: Pacote com flag SYN/ACK ativa e marcação Riverbed Probe (76)

Conforme mostrado na Figura 5, quando a flag PUSH (troca de informações) está ativa no pacote, é utilizado a marcação 78.

```

Transmission Control Protocol, Src Port: 7970 (7970), Dst Port: 27205 (27205), Seq: 56, Ack: 66,
  Source Port: 7970 (7970)
  Destination Port: 27205 (27205)
  [Stream index: 5]
  [TCP segment Len: 14]
  Sequence number: 56 (relative sequence number)
  [Next sequence number: 70 (relative sequence number)]
  Acknowledgment number: 66 (relative ack number)
  Header Length: 48 bytes
  + ... 0000 0001 1000 = Flags: 0x018 (PSH, ACK)
  window size value: 65535
  [Calculated window size: 65535]
  [window size scaling factor: -1 (unknown)]
  + Checksum: 0xe65b [validation disabled]
  Urgent pointer: 0
  + Options: (28 bytes), No-Operation (NOP), No-Operation (NOP), Timestamps, Riverbed Transparency
  + No-Operation (NOP)
  + No-Operation (NOP)
  + Timestamps: TSval 1085769278, Tsecr 1793685121
  + Riverbed Transparency: [REDACTED]
    Length: 16
    Kind: Riverbed Transparency (78)
    Length: 16
    + Transparency options: 0x0000
      Src SH IP Addr: [REDACTED]
      Dst SH IP Addr: [REDACTED]
      Src SH Inner Port: 7800
      Dst SH Inner Port: 24788
  + [SEQ/ACK analysis]
  + Data (14 bytes)

```

Figura 5: Pacote com *flag PUSH* ativa e marcação *Riverbed Transparency (78)*

1.2 STEELFUSION – CONSOLIDAÇÃO DE RECURSOS DE STORAGE NO DATACENTER

Com a consolidação de recursos de *storage* realizada pelo *SteelFusion*, é possível centralizar os dados dos escritórios remotos em *storages* no datacenter, provendo segurança dos dados. Tal solução expande o limite virtual do datacenter até os escritórios remotos, permitindo uma consolidação total dos dados. Assim, é possível realizar operações de *backups* das localidades remotas sem uso adicional dos links WAN, aumentar a segurança dos dados armazenados em localidades de risco, onde não existe uma infraestrutura adequada e escassez de *nobreaks* ou geradores.

A infraestrutura convergente do Riverbed SteelFusion, proporciona uma recuperação do pleno funcionamento da localidade em um período menor de tempo, em caso de Disaster Recovery.

Os dados entregues ao SteelFusion Edge são armazenados em blockstore, uma solução de cache persistente na memória do dispositivo, servindo como cache para os blocos armazenados localmente. Os blocos lidos mais frequentemente são armazenados diretamente em SSDs (Solid State Drive) para obter um desempenho melhor, esse controle é feito através da tecnologia de Tiering Cache da Riverbed.

Quando ocorre falha no link WAN de comunicação entre o Granite Edge e o Granite Core, as alterações são gravadas no blockstore no Granite Edge, para que, quando reestabelecida a comunicação, as alterações sejam transmitidas para o datacenter. O acesso aos recursos de storage entre o datacenter e o escritório remoto é mostrado na Figura 6.

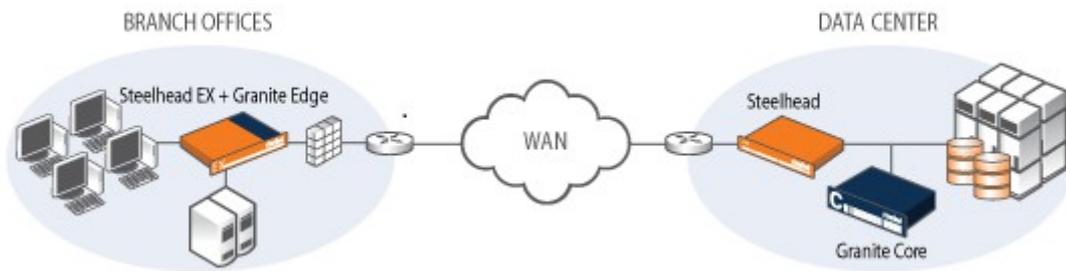


Figura 6: Topologia física de acesso aos recursos de *storage* do datacenter
Fonte: ZYCKO (2015)

Na Figura 7 é mostrado a taxa de otimização de 91% do tráfego de *commit* enviado ao *Granite Core*.

Reports > Networking > Current Connections ?

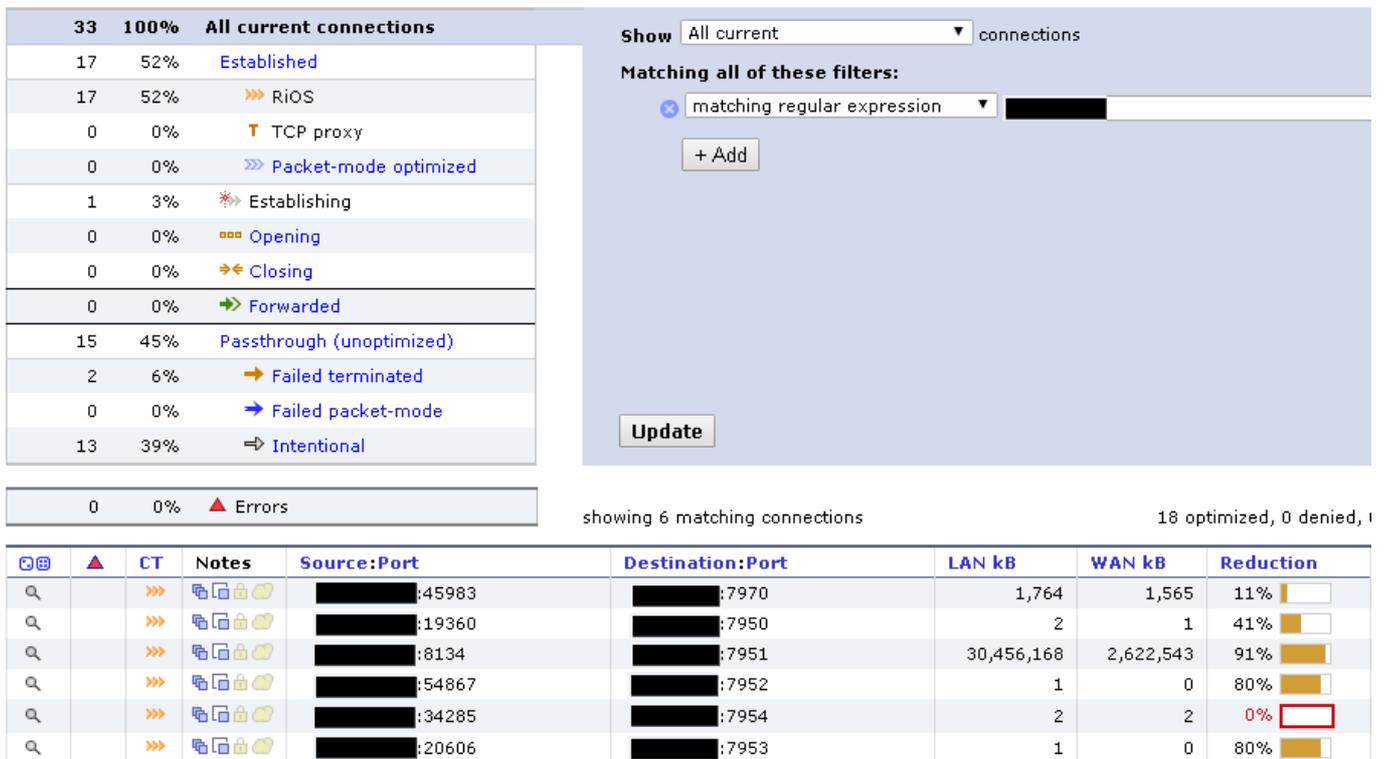


Figura 7: Reports da taxa de otimização do tráfego trocado com *Granite Core*

1.3 OBJETIVO GERAL

O objetivo do estágio na implantação do Projeto Riverbed, foi configurar e homologar os equipamentos instalados, migrando, posteriormente, as máquinas virtuais dos serviços de banco de dados e servidor de arquivos para o Riverbed, monitorando também, o *commit* dos dados da localidade remota para o datacenter do TJMT. Durante a implantação, foi necessário manter um constante monitoramento na taxa de *commit* dos dados migrados para o Riverbed, pois mesmo com a otimização, a quantidade de dados gerados inicialmente para serem enviados ao datacenter foi muito grande para os links de baixa velocidades dos sites remotos.

Identificar as principais oportunidades de melhoria de uma organização é uma tarefa essencial para um ganho de produtividade, oferecendo serviços com maior eficiência e eficácia. O Projeto Riverbed tornou mais eficiente as instalações computacionais do TJMT e trouxe um ganho

de produtividade, provendo o acesso aos dados com maior eficácia.

1.4 OBJETIVO ESPECÍFICO

No decorrer do projeto foi necessário realizar certas configurações para o funcionamento correto dos equipamentos, dentre elas estão as seguintes atividades.

- Criar nos *Granite Core* a configuração de todos os *Granite Edge*;
- Mapear nos *Granite Core* as LUNs (*Logical Unit Number*) para seu respectivo *Granite Edge*;
- Configurar nos *Granite Core* o IQN (*iSCSI Qualified Name*) do host de cada localidade para permitir acesso à sua respectiva LUN;
- Configurar as *INPATHs* de otimização do Riverbed;
- Configurar a interface *PRIMARY* para ser utilizada para realizar o *commit* dos dados;
- Configurar a interface *AUX* para ser utilizada para MPIO (*Multipath I/O*) na comunicação iSCSI (*Internet Small Computer System Interface*) com o *host*;
- Configurar e monitorar comunicação do *Granite Edge* com *Granite Core*;
- Configurar *Granite Edge Identifier* de cada equipamento de acordo com a localidade onde o mesmo foi instalado;
- Configurar rotas específicas no *Firewall* do TJMT e de cada localidade para o tráfego de *commit* ser realizado pelo link MPLS (*Multiprotocol Label Switching*);
- Configurar no *Firewall* de cada localidade limite de uso do link MPLS para *commit* por parte do Riverbed.

Na implantação do projeto, foi definido que somente os serviços críticos como, banco de dados e servidor de arquivos, seriam armazenados na LUN apresentada pelo *SteelFusion*. Assim, as máquinas virtuais destes dois serviços ficam no *cache* do *SteelFusion* e no *storage* do datacenter. Após a instalação e configuração dos equipamentos foi possível iniciar a migração das máquinas virtuais dos serviços críticos, utilizando a projeção do storage no site remoto e a otimização WAN fornecida pela solução da Riverbed.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Conceitos adquiridos em sala de aula no decorrer das disciplinas da faculdade, foram fundamentais para o avanço das atividades realizadas no estágio. Neste capítulo serão apresentados os conceitos que serviram como base para o desenvolvimento das atividades descritas no decorrer do relatório.

O principal conceito utilizado no decorrer do estágio foi o estudo em redes de computadores, devido ao constante contato com análise de tráfego e com os mais diversos protocolos de rede.

2.1 REDES DE COMPUTADORES

Uma rede de computadores é um conjunto de dois ou mais dispositivos que usam um conjunto de protocolos em comum para compartilhar recursos, por uma determinada conexão. Consiste basicamente da interligação de equipamentos computacionais através de um sistema de comunicação de dados, com objetivo de trocar informações entre si. Quando interligamos dois ou mais computadores em uma rede, possibilitamos a estes se comunicarem, compartilharem recursos e informações. Estas redes possuem alguns aspectos específicos, como, protocolos de comunicação, dispositivos de conexões, topologia, dentre outros.

Podemos dividir as redes de computadores em basicamente três tipos:

- LAN (*Local Area Network*), são pequenas redes, geralmente de uso e manutenção

privada, que interligam nodos dentro de uma pequena distância, podendo variar normalmente de 1 metro à 25 Km.

- MAN (*Metropolitan Area Network*), é uma versão ampliada de uma LAN, pois, utilizam tecnologias semelhantes, podendo abranger um grupo de escritórios ou uma cidade inteira, sendo privada ou pública.
- WAN (*Wide Area Network*), é uma rede geograficamente distribuída, abrangendo uma ampla área geográfica, podendo ser um país ou continente inteiro.

A topologia física das redes de computadores é a estruturas dos cabos, computadores e componentes, como mapas que mostram a localização de cada componente da rede e o modo em que os dados trafegam na rede.

Um protocolo define o formato e a ordem das informações trocadas entre dois ou mais dispositivos conectados em uma rede, bem como as ações realizadas na transmissão e recebimento de uma mensagem. Quando as redes de computadores ganharam popularidade e escala mundial de utilização, a organização ISO (*International Standards Organization*) desenvolveu um modelo de referência ou regra, chamado OSI (*Open System Interconnection*) para que os fabricantes e toda a comunidade que cria produtos e serviços voltados para a internet, pudessem utilizar uma regra comum de comunicação entre os produtos e serviços.

Segundo TANENBAUM e WETHERALL, (2011, p. 347):

“O protocolo de controle de transmissão, ou TCP, foi projeto especificamente para oferecer um fluxo de bytes fim a fim confiável em uma rede interligada não confiável. Uma rede interligada é diferente de uma única rede porque suas diversas partes podem ter topologias, larguras de banda, atrasos, tamanhos de pacote e outros parâmetros completamente diferentes. O TCP foi projeto para se adaptar dinamicamente às propriedades da rede interligada e ser robusto diante dos muitos tipos de falhas que podem ocorrer.”

O estudo dos protocolos TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) complementou os conhecimentos para realizar análise do tráfego, pois entendendo a estrutura dos pacotes e seus respectivos campos, foi possível detectar possíveis problemas na otimização do tráfego realizado pelo Riverbed.

3. MATERIAIS, TÉCNICAS E MÉTODOS

A topologia física de comunicação entre a localidade remota e o datacenter é mostrada na Figura 8, sendo utilizado dois links de internet para a comunicação entre os *sites*. Os *SteelHead* são posicionados na rede interna antes do *Firewall*, para que assim, os pacotes sejam marcados antes de serem roteados pelo *Firewall*. No datacenter, após a otimização das caixas *SteelHead*, os pacotes são enviados para o *Granite Core*, para que sejam enviados a sua LUN de destino no *storage*.

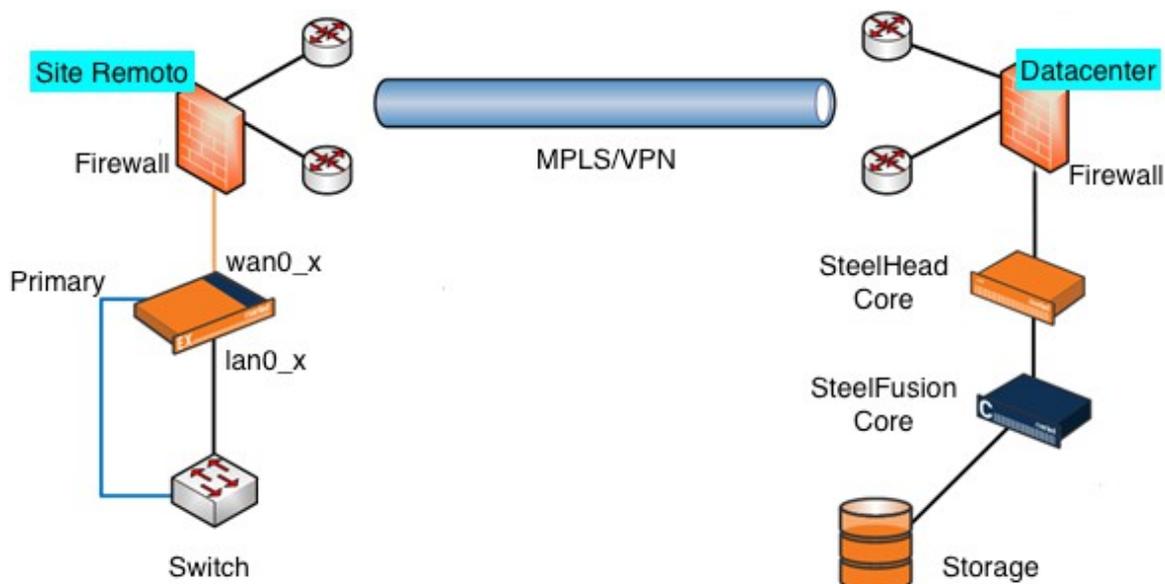


Figura 8: Topologia física de comunicação entre o escritório remoto e o datacenter

No Projeto Riverbed implantado no TJMT foram utilizados os seguintes equipamentos.

- Riverbed Granite Core 2000 – Equipamento utilizado na comunicação com *storage* e com *SteelFusion* do escritório remoto, sendo responsável pelo *commit* dos dados;
- Riverbed SteelHead 7050M – Equipamento utilizado para otimização WAN, este se encontra instalado no datacenter;
- Riverbed SteelHead EX 1260M – Equipamento utilizado para otimização de WANs e serviço de *storage* no escritório remoto, sendo responsável por apresentar as LUNs disponíveis no datacenter para o servidor da localidade, além de realizar o *commit* dos dados para o datacenter.

Com base na análise realizada, foram utilizadas as interfaces do equipamento Riverbed SteelHead EX 1260M da seguinte forma.

- Interface *PRIMARY* – Utilizada para gerência e conexão do *Granite Edge* com *Granite Core* para *commit* dos dados do escritório remota para o datacenter;
- Interface *AUX* – Utilizada para realizar a comunicação iSCSI entre o *SteelFusion* e o servidor da localidade;
- *INPATH* – Utilizada para otimização do tráfego, a *INPATH* é formada por duas interfaces, sendo elas, a interface WAN, utilizada para conexão com a rede externa e a interface LAN, utilizada para conexão com a rede local. O equipamento possui duas *INPATHs*, tendo uma redundância e mantendo a otimização em pleno funcionamento no caso de uma falha.

Devido as condições físicas dos escritórios remotos, foram criadas três tipos de topologia física na instalação dos equipamentos Riverbed SteelHead EX 1260M. Localidades que possuem *switch 10/100Mbps* foi criada a topologia física mostrada na Figura 9, nesta topologia física o diferencial é a conexão da interface *AUX* diretamente no servidor, estabelecendo assim uma

conexão na velocidade de *1000Mbps* para a comunicação iSCSI.

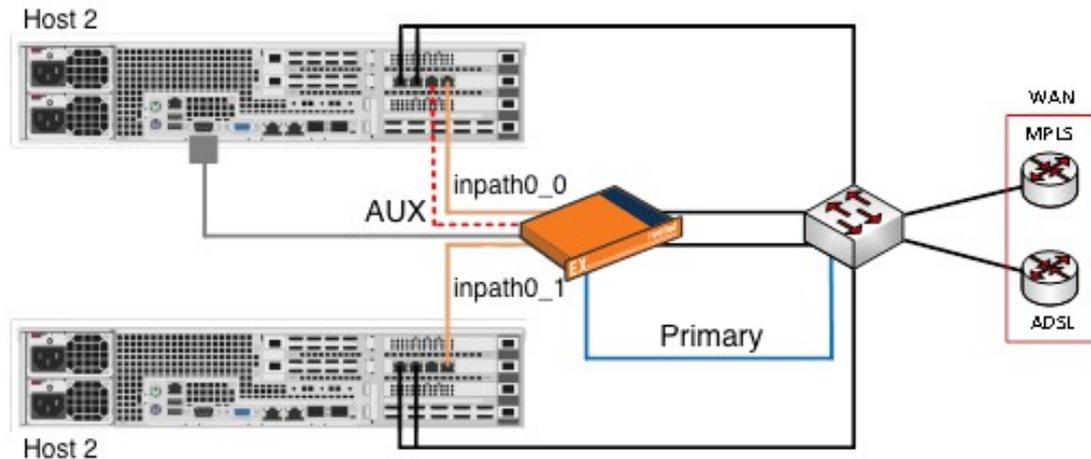


Figura 9: Topologia física de localidades com *switch 10/100Mbps*

Localidades que possuem *switch 10/100/1000Mbps* foi criada a topologia física mostrada na Figura 10, nesta topologia física o diferencial é a conexão da interface AUX diretamente no *switch*, estabelecendo assim, uma conexão na velocidade de *1000Mbps* para a comunicação iSCSI com ambos os servidores.

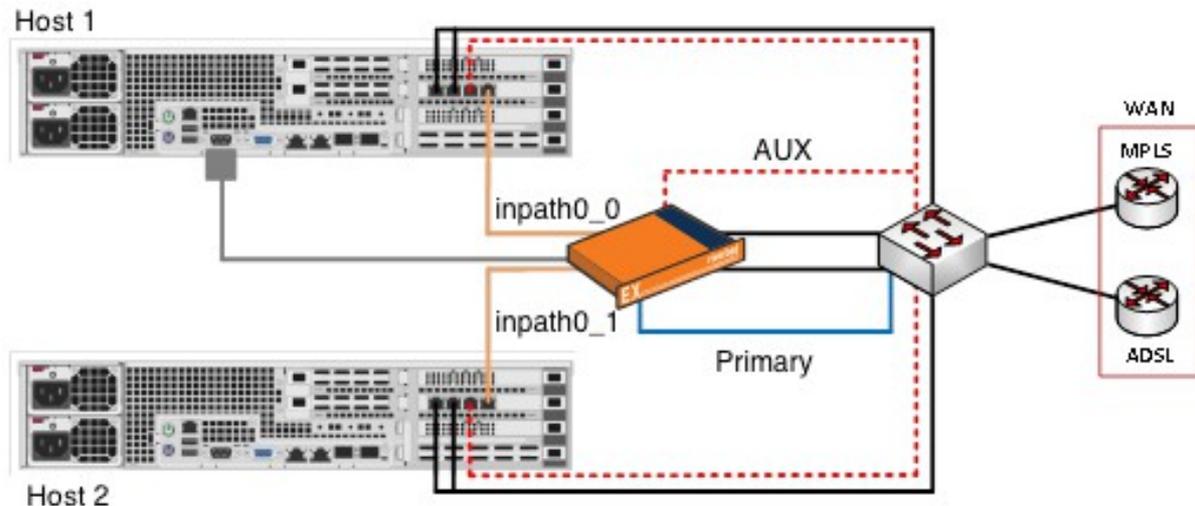


Figura 10: Topologia física de localidades com *switch 10/100/1000Mbps*

Em determinadas localidades, onde, após análise foi identificado que somente um equipamento não iria satisfazer as necessidades de espaço para armazenamento, devido a quantidade de dados para serem armazenados no Riverbed, foi necessário a instalação de dois equipamentos, assim foi possível disponibilizar uma maior quantidade de espaço para armazenamento dos dados. Foi criado também, uma topologia física de *cluster* de alta disponibilidade para o serviço de otimização, conforme mostrada na Figura 11.

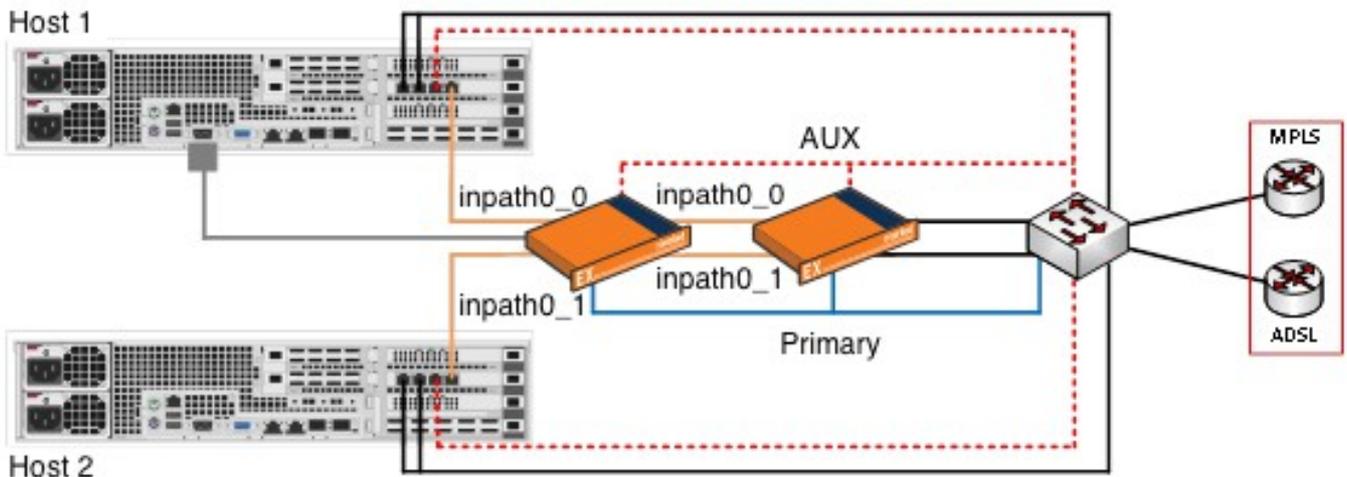


Figura 11: Topologia física de localidades com dois equipamentos

Na implantação do Projeto foi definido que somente os dados críticos seriam armazenados no *SteelFusion*, pois as LUNs apresentadas para os equipamentos são disponibilizadas em modo *Pinned*, isto significa que os dados são armazenados no *Storage* localizado no datacenter, mas é mantido em *cache* no equipamento do escritório remoto. O motivo da implantação ter sido realizada de tal forma, deve-se à velocidade dos links dos escritórios remotos e ao grande volume de dados gerados nas localidades nos diversos serviços disponibilizados através de virtualização. Máquinas virtuais que não armazenam dados críticos, são armazenadas localmente nos servidores.

4. RESULTADOS

Após a implantação do Projeto Riverbed no TJMT e a conclusão dos objetivos para o pleno funcionamento da solução, é possível oferecer um serviço mais ágil e adequado para os servidores públicos que acessam diariamente os serviços internos do TJMT, consequentemente, também prestam um serviço melhor e mais eficiente à população.

Obteve-se um ganho nos seguintes pontos:

- Consolidação dos dados no datacenter;
- Melhor aproveitamento da infraestrutura central;
- Aceleração das operações de *Backup* e *Disaster Recovery*;
- Os dados são subdivididos inteligentemente múltiplas vezes em segmentos menores e somente segmentos novos são enviados através da WAN, devido a essa operação, houve uma sensação de redução na utilização da banda;
- Otimização adaptativa baseada nas condições do link;
- Utilização de *Connections Pooling*, reduzindo a necessidade de *handshake* TCP para cada conversação TCP adicional.

5. DIFICULDADES ENCONTRADAS

No decorrer da implantação do Projeto, a grande dificuldade encontrada foi a falta de infraestrutura adequada nas localidades remotas, pois, muitas não possuíam estrutura elétrica adequada. Devido aos problemas da estrutura elétrica inadequada, como falta de aterramento e *nobreaks* antigos, ocorreu problemas de *hardware* no Riverbed de algumas localidades depois de um certo tempo de uso, principalmente queima das *INPATHs*, as interfaces utilizadas para otimização do tráfego.

Devido a falta de *nobreaks* em bom estado e a constante queda de energia no interior do estado, ocorreram problemas com a inicialização das máquinas virtuais armazenadas no Riverbed.

Quando ocorria uma queda de energia e o *nobreak* não aguentava manter os equipamentos ligados, após o retorno da energia, os *hosts* terminavam o processo de *boot* antes do Riverbed, assim quando o serviço de virtualização dos hosts tentava iniciar as máquinas virtuais armazenadas no Riverbed, era gerado um erro. Por que o Riverbed ainda estava realizando *boot* e como o disco onde é armazenado as máquinas virtuais dos serviços de banco de dados e servidor de arquivos é disponibilizado pelo Riverbed, a inicialização falhava, sendo necessário a intervenção de algum técnico para solucionar o problema. Por causa disto, foi criado um script em VBS (*Visual Basic Script*) para monitorar a comunicação iSCSI do host e o *Granite Edge*, iniciando as máquinas virtuais somente quando o disco estava disponível para o host.

6. CONCLUSÕES

A estrutura implementada no TJMT permitiu escalar e tornar mais robusta a infraestrutura de otimização e consolidação dos dados, visando a entrega de serviços com melhor eficiência aos usuários finais. A solução proporcionou realizar operações de *Disaster Recovery* em um tempo bem melhor do que o realizado antes da implementação do Projeto Riverbed. O gerenciamento e armazenamento dos dados de todas as comarcas do Estado de Mato Grosso agora é realizado de forma centralizada no datacenter do TJMT.

A solução de armazenamento possibilitou aumentar a segurança e confiabilidade dos serviços utilizados pelas comarcas, provendo *backup* de dados aprimorado sem carga adicional aos precários links e maior aceleração na entrega dos serviços aos servidores públicos do Poder Judiciário.

A experiência adquirida durante o período deste estágio, proporcionou conhecer a importância de projetos visando a melhoria dos serviços ofertados utilizando soluções de otimização WAN.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bravo Tecnologia. **Riverbed SteelHead – Otimização de Aplicações na WAN**. Disponível em: <<http://www.bravotecnologia.com.br/index.php/solucoes-e-produtos/performance-e-delivery/aceleracao-de-aplicacoes/riverbed-steelhead-wan-optimization>>. Acesso: 20 de Agosto de 2015.

Enterprise Network Planet. **How Does WAN Optimization Work?** Disponível em: <<http://www.enterprisenetworkingplanet.com/netsp/article.php/3816601/How-Does-WAN-Optimization-Work.htm>>. Acesso: 05 de Agosto de 2015.

MATTHEWS, Daren. **TCP Options and Riverbed WAN Acceleration Appliances**, 2011. Disponível em: <<http://mccltd.net/blog/?p=1491>>. Acesso: 10 de Setembro de 2015.

Networklog. **How does Riverbed SteelHead Auto Discovery work**. Disponível em <<http://networklog.the-collective.net/2013/09/how-does-riverbed-steelhead-auto-discovery-work/>>. Acesso: 02 de Setembro de 2015.

TANENBAUM, Andrew; WETHERALL, David. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.