



Universidade de São Paulo
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
Departamento de Sistemas de Computação

SSC0540 - Redes de Computadores

Docente: Prof. Jo Ueyama
Monitor: Rodrigo Dutra Garcia

PROJETO 1

COMUNICAÇÃO ENTRE DUAS REDES

Laura Fernandes Camargos - [laura.camargos@usp.br] - 13692334

São Carlos, May 9, 2024

1 Empresa

A Raízen é uma empresa brasileira líder no setor de energia, dedicada à produção e comercialização de biocombustíveis, açúcar e energia proveniente de fontes renováveis.

No terceiro trimestre do ano-safra 2023/2024, correspondente ao período de outubro a dezembro, a empresa anunciou um lucro líquido impressionante de 754,4 milhões de reais em seu balanço, sendo a 3^a maior empresa em faturamento no Brasil. No Brasil, possui escritórios no Rio de Janeiro, em São Paulo e Piracicaba, e ao todo conta com uma equipe de mais de 46 mil colaboradores e 15 mil parceiros de negócios, se consagrando uma potência verde.

Além de sua presença nacional, a Raízen expande suas operações para a Argentina e o Paraguai, com ambições de alcançar ainda mais territórios além das Américas. Movida pela missão de impulsionar a sociedade com soluções em energia, a Raízen é mais do que uma empresa; é uma força transformadora que molda o futuro da energia em escala global.

2 Projeto

O projeto envolveu a implementação da infraestrutura de rede para dois escritórios da Raízen, localizados em São Paulo (SP) e Piracicaba (SP), com uma distância aproximada de 160 km entre eles. Optou-se por configurar São Paulo como a sede principal e Piracicaba como uma filial.

Foram estabelecidos dois departamentos principais em cada filial: TI e Vendas. Devido ao maior número de funcionários na sede em São Paulo, todos os servidores foram instalados lá, a fim de centralizar e otimizar a gestão de recursos de rede, incluindo os serviços solicitados (DHCP, DNS, HTTP, FTP e SMTP).

Além disso, foi implementado o protocolo OSPF para gerenciar a comunicação entre os roteadores e definir as áreas OSPF de acordo com a estrutura da empresa. A área 1 foi designada para São Paulo, que tem uma infraestrutura de rede maior e mais complexa em comparação com Piracicaba, a área 0 representa o backbone ou área de trânsito, enquanto a área 2 foi configurada para a filial em Piracicaba.

Todo esse planejamento foi pensado para garantir a escalabilidade do projeto, considerando um possível crescimento da empresa, como a abertura de

outras filiais. Prova disso é a utilização do protocolo OSPF, que oferece flexibilidade e eficiência na adaptação à expansão da rede, além de proporcionar balanceamento de carga e recuperação rápida em caso de falhas de rede.

A área 0 ou área de trânsito interconecta todas as outras áreas OSPF e é responsável pela distribuição de informações de roteamento. Foram utilizados dois roteadores na área 0, o que ajuda a fornecer redundância e resiliência à infraestrutura, garantindo que mesmo se um roteador falhar, a rede ainda permaneça operacional. Como esse "backbone" possui uma natureza do tipo VLAN, a área 0 funciona como uma rede local virtual que permite separar fisicamente uma rede em múltiplas redes lógicas independentes, gerando maior segurança, eficiência e flexibilidade.

Essa abordagem permite uma gestão centralizada dos recursos de rede, garantindo uma infraestrutura estável e confiável para ambas as filiais. Ao concentrar os serviços essenciais em São Paulo e utilizar o OSPF para facilitar a comunicação entre os escritórios, garantimos uma operação eficiente e uma colaboração fluida entre os departamentos de TI e Vendas em ambas as localidades.

3 Localidade 1 (São Paulo)

Para a Localidade 1, situada no escritório em São Paulo, foram implementados os 5 servidores: DHCP, DNS HTTP, SMTP e FTP em um único servidor. A justificativa para essa decisão é a simplificação do gerenciamento e da manutenção da infraestrutura de rede. Consolidar todos os serviços em um único servidor resulta em economia de recursos, tanto em termos de hardware quanto de software.

Em vez de adquirir e manter vários servidores, apenas um é necessário, o que reduz custos operacionais e facilita a expansão futura da infraestrutura.

Logo, ter todos os serviços em um único servidor facilita a garantia de consistência na configuração e na política de segurança, reduzindo o risco de inconsistências e vulnerabilidades. Essa abordagem é especialmente benéfica considerando que há outro escritório em Piracicaba, pois centraliza o controle e a gestão da rede, facilitando a manutenção e garantindo uma abordagem coesa para toda a infraestrutura de TI da empresa.

3.1 Enlaces

Para a interconexão dos dispositivos de rede na Localidade 1, foram utilizados diferentes tipos de enlaces para atender às necessidades de conectividade e desempenho.

Entre o Servidor e o Switch: Foi utilizado um cabo (conexão Fast Ethernet) para conectar o servidor ao switch.

Entre os Switches e os PCs: Também foram utilizados cabos (conexão Fast Ethernet) para conectar os switches aos PCs.

Entre os Switches e o Router: Para a conexão entre os switches e o roteador, foi utilizada fibra óptica (conexão GigaEthernet).

Entre os Routers: Para a conexão entre os roteadores, também foi utilizada fibra óptica (conexão GigaEthernet). Isso proporciona uma conexão robusta e de alta velocidade entre os dispositivos de rede.

Entre Access Point e Dispositivos Móveis: Para a conexão entre o Access Point e os dispositivos móveis foi estabelecida por meio de uma conexão sem fio (Wireless). Isso oferece flexibilidade e mobilidade aos visitantes, permitindo que eles se conectem à rede corporativa de forma eficiente em diferentes áreas do escritório.

Table 1: Endereços IPs e Máscaras de Sub-rede

Rede	Endereço IP	Máscara de Sub-rede
Servidor	192.168.0.0/26	255.255.255.192
Departamento TI	192.168.1.0/26	255.255.255.192
Access Point	192.168.2.0/24	255.255.255.0
Departamento Vendas	192.168.3.0/26	255.255.255.192

Na Localidade 1, foram utilizadas diferentes máscaras de sub-rede para segmentar a rede e fornecer conectividade entre os dispositivos.

A rede do servidor, departamento de TI e departamento de vendas foram configuradas com máscara de sub-rede $"/26"$ para acomodar um número específico de dispositivos em cada segmento sem desperdiçar muitos endereços IP.

Por outro lado, a rede do Access Point foi configurada com uma máscara de sub-rede $"/24"$, pois oferece grande capacidade de endereçamento IP em uma única rede, permitindo a conexão de um grande número de dispositivos móveis.

Já os enlaces entre os roteadores foram configurados com uma máscara de sub-rede $"/30"$ para fornecer conectividade ponto a ponto, otimizando o uso de endereços IP disponíveis.

3.2 Escalabilidade

Ao consolidar todos os serviços em um único servidor na Localidade 1, em São Paulo, a empresa adota uma abordagem escalável para sua infraestrutura de rede, abrangendo tanto a escalabilidade vertical quanto a horizontal.

Para lidar com um aumento na demanda por serviços de rede, a empresa pode simplesmente atualizar o hardware desse servidor. Isso envolve aumentar os recursos de hardware, como CPU, memória RAM e armazenamento, para garantir que o servidor possa lidar eficientemente com uma carga de trabalho maior à medida que a empresa cresce. Logo, a manutenção se torna mais simples, uma vez que a equipe de TI pode concentrar seus esforços na manutenção e atualização de um único sistema, em vez de ter que lidar com múltiplos servidores distribuídos em diferentes locais.

Além disso, a abordagem de ter todos os serviços em um único servidor facilita a escalabilidade horizontal, que envolve adicionar mais servidores ou máquinas virtuais ao sistema. Se no futuro a empresa precisar abrir outra filial, pode ser necessário adicionar mais serviços à sua rede, ela pode fazer isso facilmente no mesmo servidor existente. Isso reduz a complexidade da infraestrutura de rede, tornando mais fácil e rápido adicionar novos serviços conforme necessário.

Portanto, ao adotar essa abordagem, a empresa garante que sua infraestrutura de rede possa crescer e se adaptar às mudanças nas necessidades de rede, tanto aumentando os recursos do servidor existente quanto adicionando novos serviços conforme necessário. Isso proporciona uma base sólida para suportar o crescimento futuro da empresa e garantir que sua infraestrutura de rede possa escalar de forma eficiente.

3.3 Equipamentos Utilizados

- 1 servidor (Server-PT)
- 3 Switches (Switch-PT)
- 2 Roteadores (Router-PT)
- 1 Access Point (AccessPoint-PT)
- 10 Computadores
- 1 Laptop
- 1 Smartphone
- 1 Tablet

3.4 Nomes Estruturados dos Servidores

SMTP: smtp.raizen.com.br

HTTP: empresaraizen.com

FTP: ftp.raizen.com.br

4 Localidade 2 (Piracicaba)

Para a Localidade 2, em Piracicaba, os servidores implementados foram os mesmos da Localidade 1, em São Paulo. A decisão de manter todos os servidores na Localidade 1 foi tomada para simplificar o gerenciamento e a manutenção da infraestrutura de rede.

Dessa forma, os servidores implementados na Localidade 1 atendem às necessidades da Localidade 2, permitindo que os funcionários em Piracicaba acessem todos os serviços necessários sem a necessidade de implementar servidores adicionais. Isso proporciona uma abordagem coesa e eficiente para a infraestrutura de TI da empresa em ambas as localidades.

4.1 Enlaces

Para a interconexão dos dispositivos de rede na Localidade 2, foram utilizados diferentes tipos de enlaces para atender às necessidades de conectividade e desempenho.

Entre os Switches e os PCs: Também foram utilizados cabos (conexão Fast Ethernet) para conectar os switches aos PCs.

Entre os Switches e o Router: Para a conexão entre os switches e o roteador, foi utilizada fibra óptica (conexão GigaEthernet).

Entre os Routers: Para a conexão entre os roteadores, também foi utilizada fibra óptica (conexão GigaEthernet). Isso proporciona uma conexão robusta e de alta velocidade entre os dispositivos de rede.

Entre Access Point e Dispositivos Móveis: Para a conexão entre o Access Point e os dispositivos móveis foi estabelecida por meio de uma conexão sem fio (Wireless). Isso oferece flexibilidade e mobilidade aos visitantes, permitindo que eles se conectem à rede corporativa de forma eficiente em diferentes áreas do escritório.

Table 2: Endereços IPs e Máscaras de Sub-rede

Rede	Endereço IP	Máscara de Sub-rede
Departamento TI	192.168.4.0/26	255.255.255.192
Access Point	192.168.5.0/24	255.255.255.0
Departamento Vendas	192.168.6.0/26	255.255.255.192

Na Localidade 2, foram utilizadas diferentes máscaras de sub-rede para segmentar a rede e fornecer conectividade entre os dispositivos.

A rede do departamento de TI e departamento de vendas foram configuradas com máscara de sub-rede $"/26"$ para acomodar um número específico de dispositivos em cada segmento sem desperdiçar muitos endereços IP.

Por outro lado, a rede do Access Point foi configurada com uma máscara de sub-rede $"/24"$, pois oferece grande capacidade de endereçamento IP em uma única rede, permitindo a conexão de um grande número de dispositivos móveis.

Já os enlaces entre os roteadores foram configurados com uma máscara de sub-rede $"/30"$ para fornecer conectividade ponto a ponto, otimizando o uso de endereços IP disponíveis.

4.2 Escalabilidade

Na Localidade 2, em Piracicaba, a abordagem adotada para a implementação dos servidores segue o mesmo princípio utilizado na Localidade 1, em São Paulo. Ao concentrar todos os serviços em um único local, a empresa assegura flexibilidade para expandir sua infraestrutura de rede conforme necessário.

Se houver um aumento na demanda por serviços de rede em Piracicaba, a empresa pode simplesmente atualizar o hardware do servidor existente na Localidade 1 para atender às novas necessidades, garantindo que o servidor possa lidar eficientemente com uma carga de trabalho maior.

Do mesmo modo, se a empresa precisar adicionar mais serviços à sua rede em Piracicaba, ela pode fazer isso facilmente no mesmo servidor existente na Localidade 1. Isso reduz a complexidade da infraestrutura de rede e simplifica o processo de escalabilidade, garantindo uma abordagem eficiente para toda a infraestrutura de TI da empresa em ambas as localidades.

4.3 Equipamentos Utilizados

- 2 Switches (Switch-PT)
- 2 Roteadores (Router-PT)
- 1 Access Point (AccessPoint-PT)
- 10 Computadores

- 1 Laptop
- 1 Smartphone
- 1 Tablet

5 Preço Sugerido

Nesta seção, é apresentada uma estimativa dos custos associados à implementação do projeto de rede para os escritórios da Raízen em São Paulo e Piracicaba.

Considerando um valor de hora de trabalho de R\$90,00 e um total de 150 horas dedicadas ao projeto, o custo do planejamento da rede seria:

- Custo por hora de trabalho: R\$ 90,00
- Horas totais dedicadas ao projeto: 150 horas

O custo total do projeto seria:

Custo total do projeto = Custo por hora de trabalho \times Horas dedicadas ao projeto

$$\text{Custo total do projeto} = R\$90,00/h \times 150h$$

$$\text{Custo total do projeto} = R\$13.500,00$$

Assim, uma estimativa fictícia do custo do trabalho de planejamento do projeto de rede para os escritórios da Raízen seria de R\$13.500,00.

6 Ajustes Previstos e Considerações Finais

Durante o desenvolvimento do projeto de implementação da infraestrutura de rede para os escritórios da Raízen em São Paulo e Piracicaba, alguns ajustes foram identificados para garantir o sucesso e a eficiência da operação.

Uma das principais considerações diz respeito à escalabilidade da infraestrutura. Por mais que o projeto tenha sido desenvolvido para atender às

necessidades atuais da empresa, é importante estar preparado para futuros crescimentos e demandas adicionais. Nesse sentido, o planejamento é manter uma abordagem modular e flexível, permitindo fácil expansão e adaptação conforme necessário.

Um ajuste previsto seria a expansão da capacidade da rede para lidar com aumentos esperados no tráfego de dados e a atualização regular de hardware e software para garantir o desempenho e a confiabilidade contínuos da rede.

Por fim, é preciso dar importância para a documentação e treinamento adequado da equipe. Manter documentação detalhada da infraestrutura de rede e fornecer treinamento contínuo aos funcionários garantirá uma operação eficiente da rede, além de capacitar a equipe para lidar com possíveis problemas e desafios.