

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

**LICENCIATURA EM ENGEHARIA INFORMÁTICA**

**OFICINAS DE INFORMÁTICA**

**Docente:**

Eng°. Felizardo Munguambe, MSc

**Discentes:**

Elihud, Clementina Uwimana

Florêncio, Nuno Fonseca

Júnior, Charque Suede

Simão Júnior, Belarmino

*Maputo, Junho de 2024*

Índice

[Índice de Figuras 4](#_Toc168286382)

[1. Introdução 5](#_Toc168286383)

[2. Objectivos 6](#_Toc168286384)

[2.1. Objectivo geral 6](#_Toc168286385)

[2.2. Objectivos específicos 6](#_Toc168286386)

[3. Metodologias 7](#_Toc168286387)

[4. Plano de Rede 8](#_Toc168286388)

[4.1. Objectivo do Plano de Rede 8](#_Toc168286389)

[4.2. Escopo do Projecto 8](#_Toc168286390)

[5. Topologia de Rede 9](#_Toc168286391)

[5.1. Topologia Física 9](#_Toc168286392)

[5.1.1. Recepção 10](#_Toc168286393)

[5.1.2. Sala de Descanso 10](#_Toc168286394)

[5.1.3. Administração 10](#_Toc168286395)

[5.1.4. Sala de Reuniões 10](#_Toc168286396)

[5.1.5. Área de Trabalho 10](#_Toc168286397)

[5.2. Topologia Lógica 11](#_Toc168286398)

[5.2.1. Zonas 11](#_Toc168286399)

[6. Equipamentos de Rede e Segurança 12](#_Toc168286400)

[6.1. Detalhamento das Tomadas e Energia para o Projeto de Rede do Escritório 12](#_Toc168286401)

[7. Configuração de Rede 14](#_Toc168286402)

[7.1. Documentação da Rede 14](#_Toc168286403)

[7.2. Configuração de DHCP 15](#_Toc168286404)

[7.3. Configuração de ACL 16](#_Toc168286405)

[8. Plano de Implementação 19](#_Toc168286406)

[8.1. Cronograma de Implementação 19](#_Toc168286407)

[8.2. Custos Estimados 20](#_Toc168286408)

[9. Conclusão 21](#_Toc168286409)

# Índice de Figuras

[Figure 1. Topologia Física 9](#_Toc168286336)

[Figure 2. Topologia Lógica 11](#_Toc168286337)

[Figure 3. Tabela de Documentação da Rede 15](#_Toc168286338)

[Figure 4. Tabela de Configuração de DHCP 15](#_Toc168286339)

[Figure 5. Tabela de Criação de ACLs 17](#_Toc168286340)

[Figure 6. ACLs em Relação as VLANs 18](#_Toc168286341)

[Figure 7. Tabela de Custos 20](#_Toc168286342)

# Introdução

Este documento apresenta a proposta de infraestrutura de rede de computadores via cabo para um escritório que busca aprimorar a sua eficiência e produtividade no ambiente de trabalho. O projeto foi desenvolvido considerando a implementação de tecnologias inovadoras e adequadas às demandas específicas do escritório, visando garantir uma comunicação eficaz entre os diversos setores e colaboradores. A ênfase foi dada à facilidade de manutenção da rede, bem como à sua escalabilidade, garantindo assim um investimento duradouro e adaptável às futuras necessidades do escritório.

**Palavras-chave:** Rede, infra-estrutura, planeamento.

# Objectivos

## Objectivo geral

Propor a implementação uma infra-estrutura de rede estável e segura, que atenda às necessidades de comunicação e compartilhamento de dados no escritório.

## Objectivos específicos

* Realizar um levantamento detalhado dos componentes necessários para a rede do escritório;
* Projectar uma topologia de rede para o escritorio;
* Estimar os custos para a aquisição dos dispositivos essenciais para a instalação da rede.

# Metodologias

O presente trabalho foi elaborado de acordo com as seguintes metodologias:

* Estudo de implementações feitas em outros ambientes corporativos.

# Plano de Rede

Nesta seção, serão detalhados os planos e objetivos relacionados à infraestrutura de rede do projeto para um pequeno escritório.

## Objectivo do Plano de Rede

O presente plano de rede visa definir e documentar detalhadamente a estrutura de rede planeada para atender às necessidades de conectividade, segurança, desempenho e escalabilidade da rede do escritorio.

## Escopo do Projecto

O escopo do projeto abrange:

* Seleção dos equipamentos de rede necessários;
* Documentação da topologia de rede;
* Definição dos endereços IP;
* Elaboração de planos de contingência e manutenção da rede.

# Topologia de Rede

Cada cómodo do escritório está equipado com os dispositivos necessários para suportar suas funções específicas, com conectividade garantida através de uma combinação de Ethernet e rede sem fio.

## Topologia Física

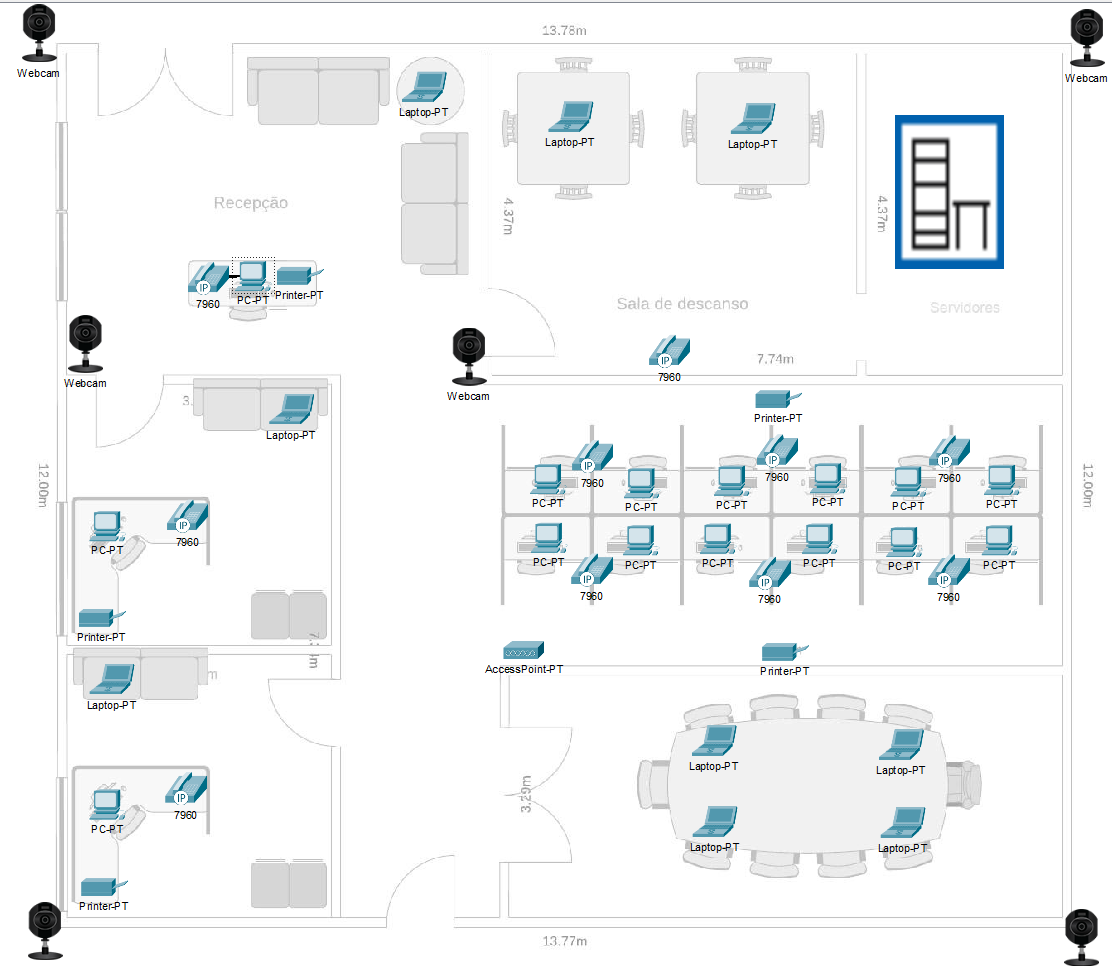


Figure 1. Topologia Física

### Recepção

Área onde a recepcionista atende clientes e visitantes. Visitantes podem conectar seus laptops à rede sem fio disponível e em pontos Ethernet.

**Dispositivos:**

* **PC-PT:** Utilizado pela recepcionista para gerenciar informações dos visitantes, agenda, e outras tarefas administrativas.
* **Printer-PT:** Impressora para documentos e formulários necessários.
* **Telefone IP (IP Phone 7960):** Para comunicações internas e externas

### Sala de Descanso

Espaço para os funcionários relaxarem durante intervalos e almoços.

Laptops podem ser conectados à rede para acesso rápido à internet, emails ou tarefas leves enquanto os funcionários estão em descanso.

### Administração

Espaço utilizado pelo pessoal administrativo e gerência para realizar tarefas de escritório. A sala terá conexões Ethernet e sem fio para todos dispositivos.

**Dispositivos:**

* **2 PCs-PT**: Usados para tarefas administrativas como contabilidade, gestão de recursos humanos, e outras funções de escritório.
* **2 Impressoras** (Printer-PT): Para imprimir documentos administrativos.
* **2 Telefones IP** (IP Phone 7960): Para comunicações.
* **1 Laptop-PT**: Para mobilidade e tarefas que exigem acesso rápido ou reuniões fora do escritório.

### Sala de Reuniões

Espaço para reuniões internas e externas, apresentações e sessões de brainstorming. Conexões Ethernet e rede sem fio estarão disponíveis para todos os dispositivos na sala de reuniões.

### Área de Trabalho

Principal espaço de trabalho para os funcionários da empresa. Conexões Ethernet para todos os PCs.

## Topologia Lógica

A topologia lógica descreve como os dispositivos de rede estão conectados virtualmente, incluindo a segmentação de rede através de VLANs, switches, roteadores e outros dispositivos essenciais.

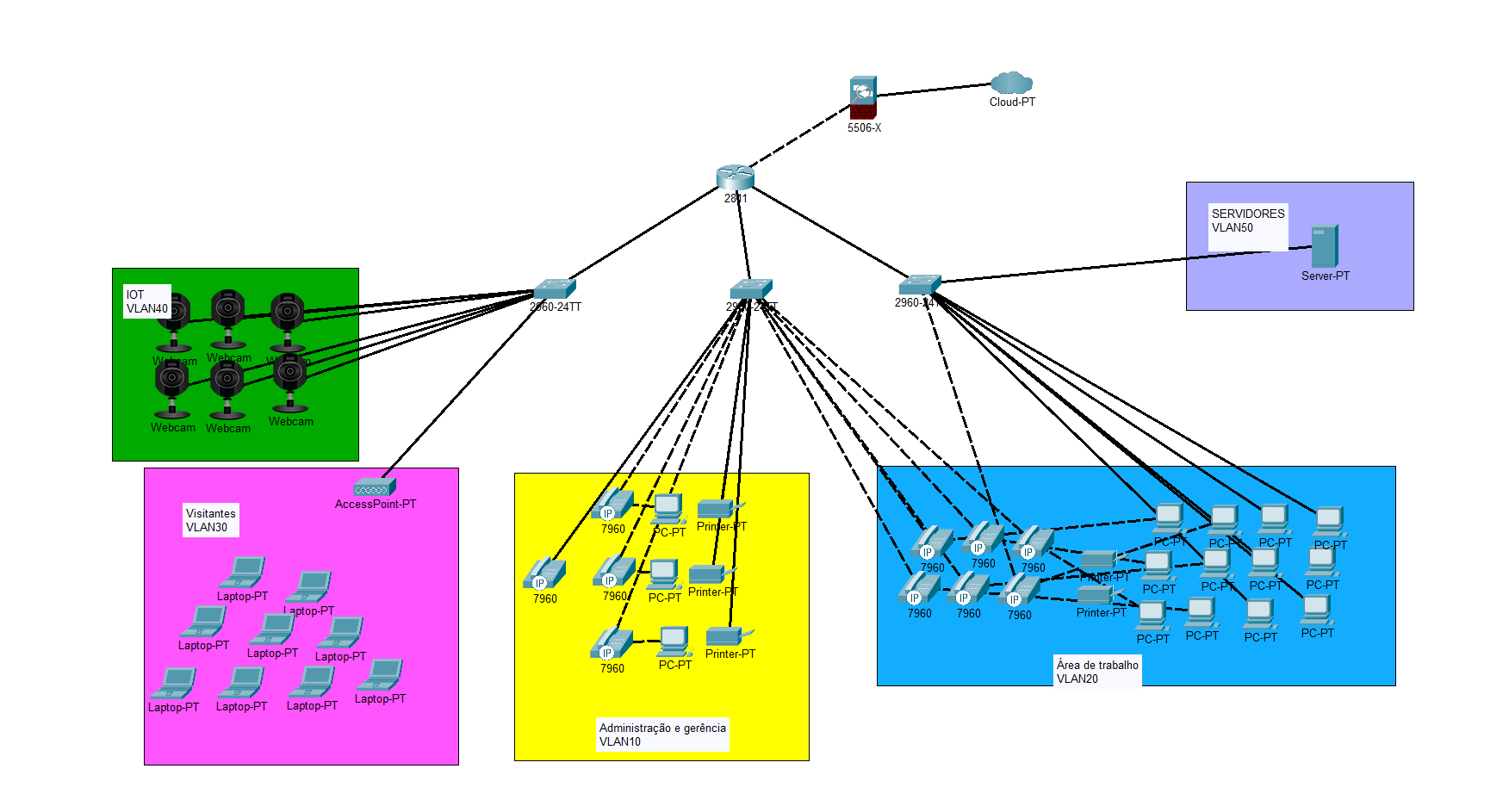


Figure 2. Topologia Lógica

### Zonas

* VLAN 10 (**Administração e Gerência**): Segmenta o tráfego da equipe administrativa e gerência. Inclui PCs, telefones IP e impressoras.
* VLAN 20 (**Área de Trabalho**): Segmenta o tráfego dos funcionários na área de trabalho principal. Inclui PCs e telefones IP.
* VLAN 30 (**Visitantes**): Segmenta o tráfego dos visitantes, proporcionando uma rede separada e segura. Inclui laptops conectados via ponto de acesso sem fio (AccessPoint-PT).
* VLAN 40 (**IoT**): Segmenta o tráfego dos dispositivos IoT, como câmeras de segurança. Inclui todas as câmeras.
* VLAN 50 (**Servidores**): Segmenta o tráfego dos servidores, garantindo que os serviços centrais de rede sejam isolados do tráfego regular.

# Equipamentos de Rede e Segurança

* Roteador com Firewall Integrado
* Switches
* Câmeras de Segurança
* Pontos de Telefone
* Access Points (AP)
* PCs
* Laptops
* Tomadas Ethernet

## Detalhamento das Tomadas e Energia para o Projeto de Rede do Escritório

**Tomadas de Rede e Energia**

Para garantir uma infraestrutura de rede robusta e segura, a instalação adequada das tomadas de rede e energia é fundamental. Aqui estão os detalhes das tomadas necessárias:

1. **Recepção**

* Pelo menos 2 tomadas próximas aos pontos de rede para alimentar computadores e outros dispositivos.

1. **Salas Privadas:**

* Pelo menos 1 tomada por ponto de rede (total de 2 salas – Sala do Diretor e do Vice-Diretor).

1. **Área de Trabalho (Cubículos/Biombo)**

* Tomadas: 6 pontos (1 tomada por par de biombos ponto de rede, distribuídas adequadamente para cada cubículo).

1. **Sala de Reuniões**

* 2 tomadas para dispositivos de apresentação e conferência.

1. **Sala de Descanso**

* 2 tomadas para o ponto de rede e dispositivos adicionais.

**Calhas para o Projeto de Rede**

As calhas serão utilizadas para organizar e proteger os cabos de rede e de energia. Aqui estão os detalhes para a instalação das calhas:

**1. Materiais**

- Calhas de PVC

- Tampas removíveis, para facilitar a manutenção e adição de novos cabos.

- Suportes e acessórios para fixação das calhas nas paredes e no teto.

**2. Localização e Distribuição**

**2.1. Sala de Servidor ( Antiga Copa)**

* Instalar calhas verticais e horizontais para organizar os cabos que saem dos switches, roteador, servidores de backup, e UPS.

**2.2. Área de Trabalho e Salas Privadas**

* Calhas ao longo das paredes ou sob o piso elevado para distribuir os cabos de rede e energia até cada cubículo e sala privada.

**2.3. Sala de Reuniões e Recepção**

* Calhas discretas ao longo das paredes para conectar os pontos de rede e energia necessários.

**Energia e Redundância**

Para garantir a continuidade e a segurança da operação dos equipamentos de rede, será necessário:

**1. No-Breaks (UPS)**

- Instalar UPS na sala de equipamentos de rede para proteger switches, roteadores e servidores de backup contra quedas de energia e picos de tensão.

**2. Gestão de Cabos**

- Usar organizadores de cabos para manter a instalação limpa e acessível.

- Etiquetar todos os cabos para facilitar a identificação e a manutenção.

# Configuração de Rede

## Documentação da Rede

Para a Topologia de Rede, serão levadas as seguintes observações para a documentação da rede de computadores da oficina:

* Os PCs, Laptops, Telefones IP e Webcams usarão o protocolo DHCP para a atribuição de IPs. Somente o servidor terá a atribuição de IP sendo de forma estática.
* **Firewall e Cloud**: Estão conectados directamente ao roteador e desempenham funções críticas de segurança e conectividade externa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dispositivo | IP | VLAN | Função | Switch Conectado |
| Router 2811 | - | - | Roteador Central | - |
| Switch 2960-24TT | - | - | Switch de conexão principal | Router 2811 |
| Switch 2960-24TT | - | - | Switch de conexão principal | Router 2811 |
| Switch 2960-24TT | - | - | Switch de conexão principal | Router 2811 |
| Access Point PT | - | VLAN30 | Ponto de Acesso para Visitantes | Switch 2960-24TT |
| PC-PT (VLAN10) | Dinâmico | VLAN10 | Computador Administrativo | Switch 2960-24TT |
| Printer-PT (VLAN10) | Dinâmico | VLAN10 | Impressora Administrativa | Switch 2960-24TT |
| IP Phone 7960 (VLAN10) | Dinâmico | VLAN10 | Telefone IP Administrativo | Switch 2960-24TT |
| PC-PT (VLAN20) | Dinâmico | VLAN20 | Computador Área de Trabalho | Switch 2960-24TT |
| Printer-PT (VLAN20) | Dinâmico | VLAN20 | Impressora Área de Trabalho | Switch 2960-24TT |
| IP Phone 7960 (VLAN20) | Dinâmico | VLAN20 | Telefone IP Área de Trabalho | Switch 2960-24TT |
| Webcam (VLAN40) | Dinâmico | VLAN40 | Camera de IoT | Switch 2960-24TT |
| Server-PT | Estático | VLAN50 | Servidor | Switch 2960-24TT |
| Laptop-PT (VLAN30) | Dinâmico | VLAN30 | Laptop de Visitantes | Access Point PT |
| Firewall 5506-X | - | - | Firewall | Router 2811 |
| Cloud-PT | - | - | Nuvem | Firewall 5506-X |

Figure 3. Tabela de Documentação da Rede

## Configuração de DHCP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| VLAN | Faixa de IPs | Gateway | Máscara de Sub-Rede | Dispositivo |
| VLAN10 | 192.168.10.10-100 | 192.168.10.254 | 255.255.255.0 | PCs, Impressoras, Telefones IP |
| VLAN20 | 192.168.20.10-100 | 192.168.20.254 | 255.255.255.0 | PCs, Impressoras, Telefones IP |
| VLAN30 | 192.168.30.10-50 | 192.168.30.254 | 255.255.255.0 | Laptops de Visitantes |
| VLAN40 | 192.168.40.10-50 | 192.168.40.254 | 255.255.255.0 | Webcams (IoT) |

Figure 4. Tabela de Configuração de DHCP

## Configuração de ACL

Para garantir a segurança da infra-estrutura, usaremos listas de controle de acesso (ACLs) para permitir ou negar tráfego específico entre diferentes VLANs e para a Internet.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome da ACL | Transporte | Origem | Destino | Porta | Descrição |
| ACL-WEB | TCP | 192.168.10.0/24 | any | 80 | Permitir tráfego HTTP (VLAN10) |
| ACL-WEB | TCP | 192.168.10.0/24 | any | 443 | Permitir tráfego HTTPS (VLAN10) |
| ACL-WEB | TCP | 192.168.20.0/24 | any | 80 | Permitir tráfego HTTP (VLAN20) |
| ACL-WEB | TCP | 192.168.20.0/24 | any | 443 | Permitir tráfego HTTPS (VLAN20) |
| ACL-FTP | TCP | 192.168.10.0/24 | any | 21 | Permitir tráfego FTP (VLAN10) |
| ACL-EMAIL | TCP | 192.168.10.0/24 | any | 25 | Permitir tráfego SMTP (VLAN10) |
| ACL-EMAIL | TCP | 192.168.10.0/24 | any | 110 | Permitir tráfego POP3 (VLAN10) |
| ACL-EMAIL | TCP | 192.168.10.0/24 | any | 143 | Permitir tráfego IMAP (VLAN10) |
| ACL-EMAIL | TCP | 192.168.20.0/24 | any | 25 | Permitir tráfego SMTP (VLAN20) |
| ACL-EMAIL | TCP | 192.168.20.0/24 | any | 110 | Permitir tráfego POP3 (VLAN20) |
| ACL-EMAIL | TCP | 192.168.20.0/24 | any | 143 | Permitir tráfego IMAP (VLAN20) |
| ACL-DNS | UDP | any | any | 53 | Permitir consultas DNS |
| ACL-DNS | TCP | any | any | 53 | Permitir consultas DNS |
| ACL-SSH | TCP | 192.168.10.0/24 | any | 22 | Permitir tráfego SSH (VLAN10) |

Figure 5. Tabela de Criação de ACLs

* ACL-WEB: Permite tráfego HTTP e HTTPS das VLANs 10 e 20.
* ACL-FTP: Permite tráfego FTP da VLAN 10.
* ACL-EMAIL: Permite tráfego SMTP, POP3 e IMAP das VLANs 10 e 20.
* ACL-DNS: Permite consultas DNS de todas as VLANs.
* ACL-SSH: Permite tráfego SSH da VLAN 10.

|  |  |
| --- | --- |
| Interface VLAN | ACLs Aplicadas |
| VLAN10 | ACL-WEB, ACL-FTP, ACL-EMAIL, ACL-DNS, ACL-SSH |
| VLAN20 | ACL-WEB, ACL-EMAIL, ACL-DNS |
| VLAN30 | ACL-DNS |
| VLAN40 | ACL-DNS |

Figure 6. ACLs em Relação as VLANs

# Plano de Implementação

## Cronograma de Implementação

O plano de implementação do projeto para a organização deve seguir um cronograma bem definido para garantir que todas as etapas sejam concluídas dentro do prazo estipulado. O cronograma proposto é de 7 semanas, dividido da seguinte forma:

1. **Semana: Planeamento Inicial**

* Definição detalhada do escopo do projeto
* Alinhamento com stakeholders
* Preparação do ambiente físico e logística

1. **Semana: Aquisição de Equipamentos**

* Compra de equipamentos de rede e segurança (switches, roteadores, firewalls, etc.)
* Aquisição de computadores, impressoras e dispositivos IoT
* Verificação e teste inicial dos equipamentos adquiridos

1. **Semana: Instalação Física**

* Configuração física do escritório: Recepção, Sala de Descanso, Administração, Sala de Reuniões, Área de Trabalho
* Instalação de cabeamento estruturado e pontos de acesso

1. **Semana: Configuração de Rede**

* Configuração das VLANs conforme descrito no plano de topologia lógica
* Configuração dos switches, roteadores e firewall
* Implementação das ACLs para controle de acesso

1. **Semana: Testes e Ajustes**

* Testes de conectividade e desempenho da rede
* Ajustes nas configurações de rede baseados nos resultados dos testes
* Configuração e teste dos dispositivos finais (PCs, impressoras, IP Phones, etc.)

1. **Semana: Treinamento**

* Treinamento dos funcionários sobre o uso dos novos sistemas e dispositivos
* Sessões de Q&A para resolver quaisquer dúvidas

1. **Semana: Entrega e Documentação**

* Finalização da documentação técnica e de usuário
* Entrega oficial do projeto ao cliente
* Revisão final e assinatura de aceitação do projeto

## Custos Estimados

Os custos estimados para a implementação do projeto incluem a aquisição de hardware, software, mão-de-obra e outros custos operacionais. A tabela a seguir detalha os custos estimados:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Item | Quantidade | Custo Unitário (MZN) | Custo Total (MZN) |
| Switch 2960-24TT | 3 | 70,000 | 210,000 |
| Roteador 2811 | 1 | 50,000 | 50,000 |
| Firewall 5506-X | 1 | 80,000 | 80,000 |
| Access Point PT | 1 | 15,000 | 15,000 |
| PC-PT (Administrativo) | 4 | 30,000 | 120,000 |
| Impressora-PT | 2 | 20,000 | 40,000 |
| IP Phone 7960 | 6 | 10,000 | 60,000 |
| Webcam (IoT) | 4 | 5,000 | 20,000 |
| Server-PT | 1 | 150,000 | 150,000 |
| Laptop-PT (Visitantes) | 2 | 40,000 | 80,000 |
| Mão-de-obra (instalação) | - | - | 100,000 |
| Treinamento | - | - | 50,000 |
| Total |  |  | 975,000 |

Figure 7. Tabela de Custos

# Conclusão

A implementação de um plano de rede eficiente e seguro é crucial para o bom funcionamento das atividades empresariais em Moçambique. Este projeto detalha todos os aspectos necessários para a criação de uma infraestrutura de rede robusta, desde a definição do escopo e objetivos, passando pela topologia física e lógica, até a configuração de dispositivos e políticas de segurança.

**Resumo das Atividades Realizadas**

* **Definição do Escopo e Objetivos**: Estabelecemos metas claras para a rede, garantindo que todos os requisitos operacionais fossem atendidos.
* **Planeamento da Topologia**: Desenhamos topologias física e lógica que asseguram conectividade eficiente e segura para todos os setores da organização.
* **Aquisição e Configuração de Equipamentos**: Selecionamos e configuramos dispositivos de rede, incluindo switches, roteadores, firewalls e access points, alinhados com as melhores práticas de segurança e desempenho.
* **Segmentação da Rede (VLANs)**: Implementamos VLANs para segmentar e proteger o tráfego de rede, garantindo que diferentes departamentos e dispositivos IoT operem de forma segura e isolada.
* **Configuração de ACLs e DHCP**: Estabelecemos políticas de acesso rigorosas e configuramos o DHCP para a atribuição dinâmica de endereços IP, promovendo a eficiência na gestão da rede.
* **Treinamento e Documentação**: Conduzimos sessões de treinamento para os funcionários e fornecemos documentação detalhada para garantir que a equipe possa operar e manter a nova infraestrutura de forma eficaz.

**Benefícios Esperados**

A nova infraestrutura de rede proporcionará vários benefícios à organização, incluindo:

* **Maior Eficiência Operacional**: A conectividade estável e rápida permitirá que os funcionários realizem suas tarefas com maior eficiência.
* **Segurança Aprimorada**: A segmentação de rede e as ACLs implementadas protegem os dados da empresa contra acessos não autorizados e ameaças externas.
* **Flexibilidade e Escalabilidade**: A infraestrutura planejada permite fácil expansão e adaptação a futuras necessidades da organização.
* **Redução de Custos**: Com uma rede bem projetada, espera-se uma redução nos custos de manutenção e resolução de problemas, além de uma melhor alocação de recursos de TI.

**Considerações Finais**

O sucesso deste projeto depende da execução cuidadosa de cada etapa do plano de implementação. A aderência ao cronograma proposto e o controle rigoroso dos custos garantirão que o projeto seja concluído dentro do prazo e do orçamento previstos. Além disso, o treinamento contínuo dos funcionários e a manutenção regular da infraestrutura de rede são essenciais para manter a performance e a segurança desejadas.

Este relatório fornece uma base sólida para a implementação de uma rede eficiente e segura, adaptada às necessidades específicas do mercado moçambicano. Através de uma abordagem meticulosa e bem planejada, a organização estará bem equipada para enfrentar os desafios tecnológicos e operacionais do futuro.