

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

LICENCIATURA EM ELECTRONICA E TELECOMUNICAÇÕES

PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DE REDE E CONFIGURAÇÃO DA TECNOLOGIA VSAT PARA PROVER INTERNET BANDA LARGA EM ZONAS RECÔNDITAS: CASO DA DELEGAÇÃO PROVINCIAL DO MININT/ZAIRE.

Autor: Miguel de Sousa Amaro

Orientador: Antunes Félix Viti Chicolomuenho, Lic.

Luanda 2025



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

LICENCIATURA EM ELECTRONICA E TELECOMUNICAÇÕES

PROPOSTA DA REQUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE REDE E CONFIGURAÇÃO DA TECNOLOGIA VSAT PARA PROVER INTERNET BANDA LARGA EM ZONAS RECÔNDITAS: CASO DA DELEGAÇÃO PROVINCIAL DO MININT/ZAIRE.

Trabalho visa a elaboração da monografia do Fim do Curso apresentado ao Instituto Superior de Angola, como requisito para obtenção do Grau de licenciatura em Electrónica e Telecomunicações Sob a orientação Lic Antunes Félix Viti Chicolomuenho

Autor: Miguel de Sousa Amaro

Orientador: Antunes Viti Félix Chicolomuenho, Lic

Luanda 2025

DEDICATÓRIA

Aos nossos pais, filhos, irmãos e esposa, que desde cedo, me ensinaram o valor da educação para entender o mundo e que me mostraram, com muita paciência e amor, que não há limites para a busca de um sonho, para querer sempre mais da vida e ser feliz.

AGRADECIMENTOS

A Deus todo-poderoso, pelo dom da vida, louvado seja o seu nome, hoje e para sempre, pois me protegeu até a almejada meta final e fazer dos nossos sonhos uma realidade.

Aos meus pais, Sousa Amaro e minha mãe Indra João, pelo apoio moral e material, pelo carinho e encorajamento e por me ensinarem os princípios de dignidade, honestidade e de persistência na concretização dos objectivos pessoais.

Ao Professor Eng.^o Antunes Viti Félix Chicolomuenho, pelo seu apoio, dedicação, impulsionadora do sucesso e que tanto contribuiu para a minha formação.

Ao Instituto Superior de Angola – ISA e aos professores, pela dedicação e empenho, foram essenciais no processo da minha formação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos.

A Delegação Provincial do MININT/Zaire, que participaram, directa ou indirectamente no desenvolvimento deste trabalho de investigação, enriquecendo o meu processo de aprendizagem.

Aos meus colegas de curso e não só, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer, não só como pessoa, mas também como profissional na área de Telecomunicações e ara o êxito do presente trabalho;

A minha profunda gratidão a todos.

RESUMO

Este trabalho faz abordagem do tema proposta de requalificação da utilização e configuração da tecnologia VSAT para prover internet banda larga em zonas recônditas, caso Delegação do MININT/Zaire, no segundo semestre 2024. A metodologia usada na pesquisa em relação a abordagem mista é do tipo quali/quantitativo, baseada em estudo de caso. Quanto aos objectivos usou-se a descritiva, no levantamento de dados fez-se um questionário com 8 (oito) perguntas alternativas sim/não. Fez-se a distribuição do questionário a 77 funcionários, sendo 64 do género masculino, que corresponde a 83,12% e 13 eram do género feminino, perfazendo 16,88%. Para melhor compreensão do problema, a pesquisa procurou responder a seguinte questão: Sendo uma zona recôndita, qual sistema ou tecnologia melhoraria o tráfego da rede de dados na Delegação no segundo semestre do ano 2024. O trabalho baseou-se na metodologia quali-quantitativo, para a sua operacionalização usou-se técnicas como: inquéritos por questionários, entrevista, Observação e análise documental. E como resolução, cuja intenção é requalificar a estrutura de rede e a mudança da estação remota da tecnologia VSAT já existentes. Para a sequência da investigação objectiva-se avaliar a utilização da tecnologia VSAT para rede de dados e voz de banda larga na Delegação do MININT, objectivos específicos é fazer um estudo prévia sobre o impacto do uso da tecnologia VSAT e Considerar o uso da tecnologia mais recentes. A hipótese da utilização da tecnologia VSAT para internet de banda larga, foram aprovadas verdadeira, porque os dados inqueridos mostram evidências claras. Conforme os gráficos ilustram. Concluiu-se que, utilização e a configuração da tecnologia VSAT para internet banda larga em zonas recônditas são essenciais. Sugere-se que haja melhoria para garantir um melhor desempenho da transmissão das informações.

Palavras-chaves: Tecnologia, VSAT, Internet, rede e recônditas.

ABSTRACT

This work addresses the proposed requalification of the use and configuration of VSAT technology to provide broadband internet in remote areas, specifically the case of the MININT/Zaire Delegation, in the second semester of 2024. The methodology used in the research is related to a mixed approach of qualitative and quantitative type, based on a case study. Regarding the objectives, a descriptive method was used; for data collection, a questionnaire with 8 (eight) alternative yes/no questions was applied. The questionnaire was distributed to 77 employees, of whom 64 were male, corresponding to 83, 12%, and 13 were female, making up 16, 88%. To better understand the problem, the research sought to answer the following question: Being a remote area, which system or technology would improve the data network traffic in the Delegation in the second semester of 2024. The work was based on the qualitative-quantitative methodology; for its operationalization, techniques such as surveys through questionnaires, interviews, observation, and document analysis were used. And as a resolution, whose intention is to requalify the network structure and change the remote station of the existing VSAT technology. For the sequence of the investigation, the objective is to evaluate the use of VSAT technology for data and broadband voice network at the MININT Delegation, with specific objectives to carry out a prior study on the impact of the use of VSAT technology and to consider the use of more recent technologies. The hypothesis of using VSAT technology for broadband internet was confirmed as true, because the data from respondents showed clear evidence, as illustrated by the graphs. It was concluded that the use and configuration of VSAT technology for broadband internet in remote areas are essential. It is suggested that improvements should be made to ensure better performance in the transmission of information.

Keywords: Technology, VSAT, Internet, Network, and remote areas

LISTA DE SIGLAS E BREVIATURA

ANACOM – Autoridade Nacional das Comunicações

ANAT-Agencia Nacional de Telecomunicações

AICEP – Associação Internacional das Comunicações de Expressão Portuguesa

BUC - (Block Up Converter)

CDMA-Código de Divisão de Múltiplo Acesso

CTTU-Correios de Telégrafos e Telefones do Ultramar

CRASA – Comunicativos Regulador Associativo of Southern África

DSCS- Defesa Satélite de Comunicação e Sistema

EUA – Estados Unidos da América

ENCTA-Empresa Nacional de correios e Telégrafos de Angola

EPTTEL-Empresa Pública de Telecomunicações

FDMA-Frequência de Divisão Múltiplo Acesso

INATEL-Empresa Nacional de Telecomunicações

IBL- Internet Banda Larga

IP- Internet Protocolo

INE-Instituto Nacional de Estatística

INACOM – Instituto Angolano das Comunicações

ISDN-Internet Services Digital Network

ISUTIC-Instituto Superior para as Tecnologias de Informação e Comunicação

LNB - *Low Noise Block*

OISP-Ordem Interna e Segurança Pública

PCC-Polarização Cruzada Circular

VSAT-Terminal de Abertura Muito Pequeno

SUMÁRIO	
DEDICATÓRIA.....	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE SIGLAS E BREVIATURA	vii
INTRODUÇÃO	1
FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	2
HIPÓTESES	2
Objectivos do Estudo	3
Geral.....	3
Específicos	3
Delimitação e limitação no tempo e no espaço.....	3
Justificação da escolha do tema.....	4
Estrutura do trabalho	5
I. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	6
1.1. Definição dos Termos e Conceitos	6
1.2. Breve História da tecnologia VSAT.....	8
1.3. Requalificação da infra-estrutura na literatura científica	9
1.4. Tipos de redes VSAT	9
1.5. Frequências de operação e tipo de Banda	10
1.6. Requalificação da Infra-estrutura e Equipamentos existentes	12
1.8. Componentes do VSAT existente	13
1.9. Instalação e Configuração	14
1.8. Uso de Satélites para Telecomunicações com VSAT	19
1.10. Funcionamento do VSAT via Satélite	19

1.10. Benefícios de Implementação da Tecnologia VSAT's	20
1.11. Componentes e Bandas de um Sistema VSAT	21
1.12. Importância da tecnologia VSAT	22
1.13. Vantagens e Limitações do VSAT	22
1.14. Largura de banda	23
1.15. Banda larga em Comunidades Rurais	23
1.17. Exemplos de Aplicações do VSAT	24
1.18. Vantagens.....	24
II. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS DA PESQUISA	26
2.1 Tipo de Pesquisa	26
2.2 – Modelo de Abordagem.....	26
2.3. Níveis de Estruturação de Métodos	27
2.4 – Técnicas de Recolhas de Dados	28
2.5 – Instrumentos e Procedimentos	29
2.6. Procedimentos.....	29
2.7. Universo, População e Amostra	30
2.8. População.....	30
2.9. Amostra	30
2.10. Caracterização do campo de estudo	31
2.11. Dificuldades encontradas.....	32
III. RESULTADOS E DICUSSÕES	33
3.1. Apresentação e Interpretação dos Resultados	33
CONCLUSÃO.....	40
SUGESTÕES.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
APÊNDICES.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espectro de frequência usado nos satélites.....	Erro! Marcador não definido. 11
Tabela 2: Banda de VSAT Comercia Erro! Marcador não definido.	21
Tabela 3: Caracterização da População por Género.....	Erro! Marcador não definido. 30
Tabela 4: Distribuição da amostra por Género	Erro! Marcador não definido. 31
Tabela 5: Experiência da população amostra sobre a utilização da internet VSAT..	33
Tabela 6: Satisfação adequadamente suas necessidades diárias.....	34
Tabela 7: Velocidade do sinal online para medição da latência.....	35
Tabela 8: Conhecimento da quantidade de protecção de dados que recebe.....	36
Tabela 9: Considerada essencial para o desenvolvimento da sua região.....	36
Tabela10: Frequência das quedas de conexão antes da instalação do VSAT.....	37
Tabela11: Resolução em grande parte o problema das quedas de conexão após do VSAT.....	38
Tabela12: Considera aumento da largura de banda resolveria os problemas de conexão	39

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1: Qual é a sua experiência com acesso à internet até agora, utilizando o VSAT?.....**Erro! Marcador não definido.**34

Gráfico 2: A internet via VSAT atende as suas necessidades diárias?**Erro! Marcador não definido.**34

Gráfico 3: Como você avalia a qualidade da conexão VSAT que utiliza? **Erro! Marcador não definido.**35

Gráfico 4: Como classifica o tráfego da informação após a instalação do VSAT?**Erro! Marcador não definido.**36

Gráfico 5: Você considera que a internet banda larga é essencial para o desenvolvimento da sua região?**Erro! Marcador não definido.**37

Gráfico 6: Com que frequência você enfrenta quedas de conexão antes da instalação da tecnologia VSAT?.....377

Gráfico 7: Com que frequência você enfrenta quedas de conexão após da instalação da tecnologia VSAT?.....388

Gráfico 8: Considera que o aumento da largura de banda resolveria os problemas de conexão sem ter a necessidade de instalar a tecnologia VSAT?.....**Erro! Marcador não definido.**39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Transmissão com topologia estrela.....	10
Figura 2: Infra-estrutura da rede existente	Erro! Marcador não definido. 13
Figura 3: Terminal VSAT já existente na Delegação.....	Erro! Marcador não definido. 13
Figura 4:Terminal VSAT a receber e transmitir o sinal do Satélite.....	20
Figura 5:Componentes do sistema VSAT	Erro! Marcador não definido.

INTRODUÇÃO

Dentre as várias plataformas de telecomunicações que existem, o presente trabalho busca abordar a tecnologia VSAT que é utilizada principalmente em regiões remotas. Pessoas podem se conectar à internet de vários lugares, com seus computadores ou dispositivos móveis com acesso a essa tecnologia. O presente estudo tem como objectivo esclarecer o funcionamento de uma rede de computadores e apresentar a estrutura de rede da tecnologia VSAT, com suas vantagens e desvantagens. Assim, a pesquisa contribui com uma avaliação de mercado e uma proposta de conceitos de requalificação de utilização de ferramenta para o monitoramento do serviço prestado, tomando por referência os conceitos de qualidade de serviços.

Sua principal característica é a necessidade de informação rápida tornou-se indispensável, tanto para os técnicos quanto para grandes empresas, que fazem o uso de meios de telecomunicações facilitam esse processo. A popularização da Internet ocorreu devido ao surgimento de várias tecnologias que tornam possível a mobilidade de dados.

Os locais remotos, com dificuldade de acesso ou sem cobertura da rede básica, apresentando-se como uma alternativa e vantajosa à rede terrestre. O termo VSAT tem sido cada vez mais utilizado pelas pessoas de um modo geral. A princípio, as redes foram projectadas com finalidade de pesquisa e tinha como foco principal permitir diversas possibilidades de conectividade entre as partes que interagem.

A inexistência de um sistema de comunicação que atenda devidamente o tráfego de dados de forma eficiente tem causado grandes constrangimentos na conexão de comunicação interactiva entre a Delegação Provincial do MININT/Zaire e as Delegações municipais. A requalificação pode envolver a optimização da infra-estrutura existente, a actualização de equipamentos ou a implementação de tecnologias complementares para reduzir a latência e aumentar a largura de banda. Partindo desse pressuposto formulou-se a pergunta da situação do problemático:

FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Segundo Gil (2002) “ na acepção científica, é qualquer questão não resolvida e que é objecto de discussão, em qualquer domínio do conhecimento, ou seja, é algo que pode ser testado cientificamente, envolvendo variáveis que podem ser manipulados ou observadas “

Entende-se que a requalificação da infra-estrutura VSAT inclui custos elevados, a necessidade de expertise técnica especializada, interrupção de serviços durante a actualização, desafios de integração com equipamentos existentes, riscos de compatibilidade de Hardware e Software, adaptado a novas tecnologias como satélites de baixa órbita (LEO) e a possibilidade de falhas inesperadas.

O problema da requalificação da infra-estrutura do VSAT pode ser caracterizado por vários desafios:

- Obsolescência tecnológica, onde equipamentos e tecnológicas anteriores não atende mais aos requisitos de desempenho;
- Custos e complexidade da migração, devido à substituição do hardware e à realocação da infra-estrutura;
- Impacto na continuidade do serviço, exigindo planejamento cuidadoso para minimizar a interrupção e garantir conectividade;
- Necessidade de maior largura de banda, para suportar um tráfego de dados mais intensos e novos serviços, como voz e vídeo.

A inexistência de um sistema de comunicação que atenda devidamente o tráfego de dados de forma eficiente tem causado grande constrangimentos no processo de comunicação no Delegação Provincial do MININT/Zaire. Partindo desse pressuposto formulou-se a seguinte pergunta:

Sendo uma zona recôndita, qual sistema ou tecnologia melhoraria o tráfego da rede de dados?

HIPÓTESES

Quissua (2019) define hipótese como uma preposição que se faz na tentativa de verificar a validade da resposta existente para um problema. (p.30). Para dar resposta a pergunta formulada levantou-se as seguintes hipóteses:

H-1: A utilização da tecnologia VSAT para prover internet de banda larga

H-2: Aumento da largura de banda do sistema já existente;

Objectivos do Estudo

Na opinião do Diogo (2012), objectivo é um ou resultados desejados das experiências, ou seja, é a descrição clara do que se pretende alcançar como resultado da nossa actividade (p.55). Tendo em conta a investigação, traçou-se os seguintes objectivos:

❖ Geral

Propôr a requalificação da infra-estrutura, a utilização e configuração da tecnologia VSAT para prover rede de dados e voz de banda larga na Delegação Provincial do MININT/Zaire.

❖ Específicos

- Estudar a adequação da tecnologia VSAT para áreas geograficamente isoladas;
- Otimizar a configuração do modem e do roteador;
- Considerar o uso de tecnologia mais recentes;
- Fazer um estudo prévio sobre o impacto da utilização do VSAT.

Delimitação e limitação no tempo e no espaço

Delimitar a pesquisa é estabelecer limites para a investigação. A mesma pode ser delimitada em relação ao assunto, espaço à extensão” entre outros factores, segundo Marconi & Lakatos, (2008).

- a) **Delimitação:** Apresente pesquisa, circunscreve-se no âmbito das telecomunicações, isto é, no campo de abordagem de problema da requalificação da infra-estrutura de rede já existente, incluindo os equipamentos da tecnologia VSAT na Delegação Provincial do MININT/Zaire, durante o IIº Semestre de 2024.

b) Limitação: O estudo de caso foi realizado na Delegação Provincial, com o quadro de funcionários, técnico e peritos nos equipamentos da tecnologia VSAT, no período de 2024/2025.

Justificação da escolha do tema

A escolha do tema deve-se ao facto de requalificar a infra-estrutura de rede já existente, incluindo a mudança de equipamentos da tecnologia VSAT para prover Internet banda larga, justamente no edifício sede da Delegação Provincial do MININT/Zaire e nas Delegações municipais.

No Zaire, a internet de banda larga enfrenta dificuldades relacionadas a custos elevados, qualidade de sinal, infra-estrutura deficiente e desigualdade no acesso, especialmente em áreas rurais. Apesar de alguns esforços do governo e empresas privadas, o cesso ainda é considerado proibitivamente caro para muitos e a qualidade da conexão deixa a desejar. Os preços dos dados móveis e planos de internet de banda larga são considerados muito altos, dificultando o acesso para grande parte da população.

A qualidade de conexão da internet no Zaire é reconhecida como sendo mais lenta em relação a outras Províncias. Falta de infra-estrutura de qualidade e a distribuição desigual do acesso à internet, com maior concentração em áreas urbanas ou recônditas, especialmente em M'banza-Kongo e outros municipais, são desafios significativos.

Urgem a necessidade de propor a Direcção do órgão a resolução da implementação e configuração de rede da tecnologia VSAT para prover internet banda larga, na Delegação, para melhor desempenho das actividades.

Estrutura do trabalho

Esta monografia está constituída por três elementos:

As pré-textuais constam a dedicatória, agradecimentos, epígrafe, resume, abstract, listas de siglas e abreviaturas, listas de tabelas, gráficos, figuras e o índice;

As textuais constam a parte introdutória, seguida do I capítulo, destinado a bases teóricas que seguram a temática em análise. No II capítulo constam métodos e técnicas utilizadas para a elaboração da investigação e para III capítulo apresenta-se a discussão dos resultados colectados com a pesquisa de campo. Para finalizar patenteia-se as conclusões e as sugestões. Os elementos pós-textuais constam as referências Bibliográficas e os apêndices e Anexos.

I. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. Definição dos Termos e Conceitos

- **Tecnologia**

A tecnologia pode ser definida como o conjunto de conhecimentos, técnicos e ferramentas utilizadas para solucionar problemas e satisfazer as necessidades humanas, Azevedo Diaz (2001);

Tecnologia é um conjunto de conhecimento reflectido em equipamentos e programas, bem como na sua criação e utilização, tanto a nível pessoal quanto empresarial, Segundo Sousa (2011);

Tecnologia é um termo utilizada para definir os conhecimentos que permitem fabricar objectos e modificar o meio ambiente, com vista a satisfazer as necessidades humanas. Segundo Utterbeck (1994).

- **VSAT**

Para Sarrocco (2002), VSATs são pequenas estações terrestres, usadas para a transmissão confiável de informação, vídeo ou voz via satélite.

VSAT refere-se a um sistema de comunicação bidireccional via satélite que utiliza antenas de pequena porte geralmente em 75cm e 12 metros, para transmitir e receber dados, voz e vídeo, Artur C. Clarke (1980).

VSAT (Very Small Aperture Terminal) é uma estação terrestre que se comunica com um satélite para transmitir e receber dados, voz e vídeo (segundo leão 2002).

- **Rede**

Redes ou dados, na informática e na telecomunicação é um conjunto de dois ou mais dispositivos electrónicos de computação interligados por um sistema de comunicação digital guiados por um conjunto de regras para compartilhar entre si informação, serviços e, recursos físicos e lógicos, Segundo Forouzan (2010);

As redes são projectadas para atender às necessidades de largura de banda em constante mudança e crescimento, oferecendo uma ampla gama de opções de serviços de comunicação, incluindo voz, dados e vídeo, Willian Nogueira (2024);

Arede VSAT (Very Small Aperture Terminal) é uma tecnologia de comunicação por satélite que conecta terminais terrestres de pequeno porte a Satélites em órbita para fornecer acesso à internet e outros serviços de comunicação à distância. Segunda Torres (2007).

- **Internet**

Internet é um sistema global de redes de computadores interligadas que utilizam um conjunto próprio de protocolos (Internet Protocol Suite ou TCP/IP) com o propósito de servir progressivamente usuários no mundo inteiro, Wayback Machine (2012);

A Internet é uma rede global de computadores (uma de rede) que cobre hoje uma boa parte do mundo habitado. Graças ao impressionante progresso tecnológico representado pelas telecomunicações e pela Informática, tornou-se um fenómeno de massa ímpar na história da ciência Dr. Renato M.E. Sabbatini (2006);

A Internet é uma rede mundial de computadores interligados através de redes telefônicas, ligações por satélite e fibras ópticas, em que não importa a marca ou o modelo do computador que está a ser utilizado ou os interconecta. Para que seja possível tal conectividade, basta observar uma regra. Adriano Afonso (2010);

- **Recônditas**

Recôndita é um conceito que se refere a um lugar escondido, íntimo e profundo dentro de nós mesmo. É um espaço de introspecção, autoconhecimento e transformação. Também é um lugar onde encontramos respostas, inspiração e força;

O recôndito pode se referir tanto a um lugar físico, como uma caverna ou um local remoto, quando a algo mais abstracto, como um sentimento ou uma ideia. O significado do termo recôndita é utilizado para descrever algo que está escondido, afastado ou inacessível, Brasília da Gama (2014).

1.2. Breve História da tecnologia VSAT.

Tecnologia VSAT (very Small Aperture terminal) em Angola teve um desenvolvimento ligado à expansão da Internet e à necessidade de conectar áreas remotas. A partir da década de 1990, a tecnologia começou a ser utilizada para oferecer acesso à internet em áreas onde a infra-estrutura terrestre era limitada.

Ao iniciarmos esta breve história precisamos lembrar que a história do homem iniciou-se, com a utilização de objectos que foram transformados em instrumentos diferenciados, evoluído em complexidade juntamente com o processo de construção das sociedades, humanas, segundo Maiztegui (2001).

A história da tecnologia está estreitamente legada à história do homem, e por isso, é bastante complexa com inúmeras ramificações, Segundo Valdês et al (2002).

Tecnologia como uma mera subordinada das ciências, sendo diversas vezes concebida com uma simples aplicação do conhecimento científico através da actividade pratica, com particular referência aos diversos procedimentos para a transformação das matérias-primas em produtos de uso ou de consumo, chegando até mesmo a defini-la como a ciência aplicação do conhecimento para fins práticos, segundo Osório M. (2002).

A rede VSAT (Very Small Aperture Terminal) é uma tecnologia avançada de comunicação por satélite que oferece conectividade eficiente e confiável em locais remotos, bem como opções flexíveis e escalonáveis de serviço de comunicação, Leão (2002).

Rede VSAT (Very Small Aperture Terminal) é a comunicação por satélite iniciou na década de 70 ,criado para suprir a demanda por transmissões de dados em longas distância , Robello (2009).

A rede VSAT (Very Small Aperture Terminal) permite operar virtualmente com conexão via satélite de qualquer lugar localidades remotas e grandes centros urbanos, livre da instabilidade e altos custos das redes terrestres, e oferecendo alto grau de Segurança e confiabilidade, segundo Spritzer (2013).

1.3. Requalificação da infra-estrutura na literatura científica

De acordo com o Richard Florida (2011).

A requalificação da infra-estrutura de rede, justamente com a mudança de equipamentos, é um tema frequente na literatura científica devido á sua importância para o desempenho e segurança das redes de comunicação actualização contínua da infra-estrutura e dos equipamentos é crucial para atender às crescentes demandas por largura de banda, velocidade e capacidade de processamento, além da garantia a segurança contra ameaças cibernéticas.

1.4. Tipos de redes VSAT

Bell Labs e Torre (2007), As redes VSAT surgiram no final da década 80, com a principal ideia de integrar unidades separadas por longas distâncias, a rede VSAT permite a implementação de várias topologias de redes, protocolos e interfaces, em particular pode-se destacar o Internet Protocol (IP). Costuma-se chamar de VSAT qualquer terminal fixo usado para prover comunicações interactivas, ou somente de recepção. As redes VSAT são constituídas por três componentes fundamentais:

- Estação remotas (terminal VSAT)
- Estação master operacional (HUB)
- Satélite de retransmissão.

Segundo Freud (2009), redes VSAT's em sua grande maioria possuem uma topologia do tipo estrela, onde existe uma central (HUB) que atua como intermediária na comunicação, conforme ilustrado na Figura 1. Nessa topologia, o primeiro terminal VSAT que deseja transmitir para um segundo executa os seguintes passos:

- 1) Transmissão VSAT-1 para Satélite
- 2) Transmissão Satélite para HUB
- 3) Transmissão HUB para Satélite
- 4) Transmissão Satélite para VSAT-2

Abaixo um esquema ilustrativo:

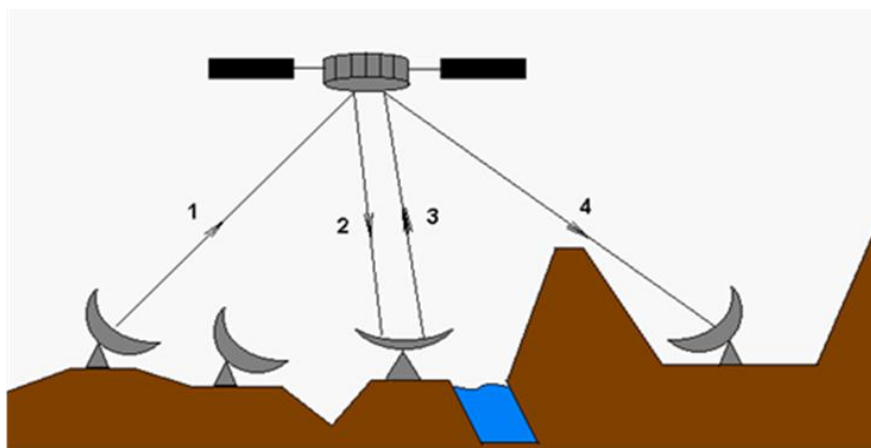


Figura 1: Transmissão com topologia estrela.

Fonte: www.wikipedia.com

O outro tipo de arquitectura, menos usual, é a topologia de malha ou mesh onde os terminais VSAT se comunicam com qualquer outro, onde apenas o satélite faz esse intermédio, este tipo de topologia é extremamente útil quando se deseja diminuir o tempo de atraso de uma transmissão, já que há somente um salto entre os dois pontos. Segundo Silva (2010).

Segundo Reiter (2006), menciona a complexidade na instalação de redes em estrela estendida devido à necessidade de placas de rede equivalentes à quantidade de nós. O satélite está a uma altitude de 3600km acima do equador, num enlace com dois terminais VSAT juntos e logo abaixo do satélite, o tempo de propagação seria de 240ms para uma transmissão na topologia em malha.

1.5. Frequências de operação e tipo de Banda

As comunicações por satélite operam em bandas de frequências extremamente altas, entre 1-50 GHz, conforme mostrado a tabela 4. Bandas específicas se adequam a diferentes condições climáticas, tipo de serviço, e tipo de usuários.

Letras simples são utilizadas para representar as bandas de frequência usadas em satélites, as frequências mais baixas (bandas L, S, X, e C) e frequências mais altas (banda Ku, K, Ka, Q/V, E, W e D). As bandas de frequência S, e L foram designadas e reguladas para serviços de emergência via satélite, podendo ser fixos ou móveis.

As bandas largas Ka e Ku podem prover capacitação de redes via satélite para transmissão de altas taxas de dados multimídia: mapas digitais, dados e imagens médicas, fotos e imagens em tempo real, voz e rajadas de dados IP.

Tabela nº 1- Espectro de frequência usado nos satélites

Banda -L	1	2	Ghz
Banda -S	2	4	Ghz
Banda -C	4	8	Ghz
Banda -X	8	12	Ghz
Banda -Ku	12	18	Ghz
Banda -K	18	26.5	Ghz
Banda -Ka	26.5	40	Ghz
Banda -Q	30	50	Ghz
Banda -U	40	60	Ghz
Banda -V	50	75	Ghz
Banda -E	60	90	Ghz
Banda -W	75	110	Ghz
Banda -F	90	140	Ghz
Banda -D	110	170	Ghz

Fonte: Própria (2024)

Transmissões de TV funcionam majoritariamente nas bandas C e Ku, que têm um espectro escasso e devida a isso um problema de congestionamento tem aparecido constantemente, forçando operadoras usarem técnicas de reuso de frequência bastante agressivas e também adaptar satélites ponto a ponto, para multipontos.

Uma outra solução tem sido migrar serviços que utilizam a banda C e Ku, para a banda Ka, que tem um espectro muito maior, porém sofre bastante com a atenuação atmosférica causada pela chuva. As baixas disponíveis nas bandas C, X, Ku e Ka para operação de comunicações satélite, possuem as seguintes configurações:

Banda C

Subida: 5,9 a 6,4 GHz

Descida: 3,7 a 4,2 GHz.

Banda X:

Subida 7.965 a 8.025 MHz

Descida: 7.315 a 7. 357 MHz.

Banda **Ku**:

Subida 13,75 a 14,5 GHz

Descida: 10,7 a 12,7 GHz.

Banda **Ka** :

Subida 27 a 30 GHz

Descida: 17,7 A 20,2 GHz.

1.6. Requalificação da Infra-estrutura e Equipamentos existentes

Segundo Richard Florida (2012), Entende-se que a requalificação da infra-estrutura VSAT inclui custos elevados, a necessidade de técnica especializada, interrupção de serviços durante a actualização, desafios de integração com equipamentos existentes, riscos de compatibilidade de Hardware e Software, adaptado a novas tecnologias como. Necessidade de maior largura de banda, para suportar um tráfego de dados mais intensos e novos serviços, como voz e vídeo satélites de baixa órbita (LEO) e a necessidade de treinamento para os técnicos e o tempo de implementação.

O custo de Kit VSAT pode variar amplamente, dependendo de diversos factores como o tamanho da antena, 3.7m Antena de estação terrestre U\$10.000,00, 3.7m Antena Profissional, U\$ 5.000,00, a tecnologia utilizada (Ku, ka etc.) é o provedor de serviços.

Não há um preço único, mas é possível encontrar Kits básicos a partir de alguns milhões de dólares, enquanto sistemas mais avançados e com maior capacidade podem facilmente ultrapassar os U\$20.000,00 ou mais de acordo com o latim satélite. A requalificação da infra-estrutura e mudança de equipamento VSAT envolve a substituição ou alteração de componentes de sistema que geralmente inclui:

FIGURA 2: Infraestrutura da rede existente



Fonte: Delegação Província

FIGURA 3: Terminal VSAT já existente na delegação



Fonte: Delegação Provincial

1.7. Componentes do VSAT existente

- **Antena:**

Antena parabólica pode precisar ser substituída, dependendo do tipo de mudança

- **BUC e LNB:**

Estes componentes, que processam o sinal do satélite, podem precisar ser trocados ou actualizados.

- **Modem iDirect :**

Insere um fluxo de sinal digital em um sinal de radiofrequência;

- **Feed:**

Faz parte da cadeia de recepção e transmissão do seu VSAT, composto por:

- Guia de ondas (Wave Guide)
- Buzina de alimentação (Feed Horn)
- Tubo circular. (Circular Tube)

- Filtro de rejeição de transmissão (TRF).

- **Conectores RGC:**

Substitua-os para garantir a conexão adequada dos novos componentes. A escolha das tecnologias VSA também deve considerar factores como custo, tempo de implementação e a necessidade de **manutenção**.

1.8. Instalação e Configuração

O processo de instalação e configuração inclui conectar o modem, verificar se ele está atribuindo um endereço IP, e a cessar a interface administrativa do modem para ajustar credenciais de rede. O mesmo processo também pode ser complicado e requer um panejamento cuidadoso para garantir que o sistema seja configurado de maneira correta e eficiente.

1º Passo: Preparação geral

- Identificação dos processos suporte (NPM, direito solo, parede)
- Assemblagem do Prato
- Cálculo parâmetros de apontamento
- Pré apontamento do Prato
- Instalação de cabos sinal e energia nas condutas.

Antes da instalação

2º Passo: Ferramenta para o levantamento

- Bússola
- Inclínómetro
- Câmera digital
- Fita métrica

3º Passo: Pontos a ter em conta no levantamento

- Linha de visão
- Tipos de mastro
- Acesso ao telhado/recinto
- Rota e comprimento do cabo (IFL)
- Ponto de entrada do cabo (nunca pelo telhado, furar sempre em horizontal)
- Licença do dono
- Horas de acesso
- Condições de energia
- Licença de operação do organismo regulador
- Localização do modem
- Obras de empreitaria
- Interferências terrestres na mesma banda de trabalho.

4º Inventário de materiais precisos para a instalação:

- Antena;
- Mastro;
- Feed Horn (trombeta);
- BUC (Block Up Converter);
- Fecho do BUC (parte metálica);
- Que parafusa-se acima para lhe assegurar);
- LNB (Low Noise Block);
- Cabo TX e RX (RG6 – 30m./RG11-100M./RG13-100M.);
- Conectores tipo F ou N (dependendo do equipamento);
- Modem com alimentador e cabo de rede.

5º Antes começar precisam-se os seguintes elementos:

- Arquivo de definições (Options File) e aplicativo iSite;
- Dados de elevação, azimute e polarização;
- Inclínómetro, bússola, multímetro;
- Computador portátil;
- Analisador de espectro;

- Mala de ferramentas com chaves de fenda, estrela, fixas, francesa, alicates, etc.
- Crimpadora de cabos coaxiais com conectores extra;
- Ferramenta para cabos coaxiais;
- Cabos extra, RG6, RG11, internet cruzado e direito, série RS -232 e conversor série USB;
- Brindes de diversos comprimentos;
- Fita-cola à prova de água (Scotch);
- Lanterna com baterias sobressalientes;
- BUC, LNB, Modem, e alimentador sobressalientes (Opção).

Durante a Instalação:

6º Passo Montagem padrão resume-se nos seguintes passos:

- Montagem do maestro
- Previsão de lastro ou betão
- Montagem do Prato ou reflector
- Montagem e instalação da trombeta (com LNB E BUC)
- Instalação e terminação dos cabos e conectores
- Ativação com o NOC do fornecedor
- Provas da ligação com os aplicativos que peça o cliente
- Limpar e arrumar o local
- Preencher a folha de instalação.

7º Passo Guia de Instalação do modem IDU iDirect

- Verificação LNB e feed;
- As conexões coaxiais estão seguras;
- Verificar se a ligação coaxial está limpa e sem corrosão substituir;
- Verificar se o feed está bem fixo ao LNB;
- Verificar se "O" ring instalado entre o LNB e a Flange do feed, está inviolado;
- Verifique se o isolamento exterior do cabo coaxial, não tem quebras ou pontos furados ou amolgados nas curvas ou seções esmagadas do cabo;
- Verifique a alimentação ao LNB;
- Verifique o sinal no extremo do coaxial antes do modem com o Espectro

analisador;

- Verifique a frequência de varrimento nos parâmetros do modem.

8º Guia para o apontamento em 10 passos:

Para um bom apontamento da VSAT, existem apenas alguns passos críticos. Entendê-los reduzirá o tempo necessário para encontrar e ajustar a antena.

1) Conheça as definições de azimute elevação e polarização. Você deve tê-las antes da visita à instalação (site survy). Como www.satsig.net/Utilizar a calculador Look Angle como a de www.sat.net/ssazelm.htm.

2) Conheça OFFSET look angle da antena específica que você está instalando. Uma guia rápido para algumas antenas comuns:

Pautriot 1.2m: 22 graus Prodelin 1.8m: 22.3 graus

Pautriot 1.8m: 22.3 graus Andrew 1.2m: 23 graus

3) Aperte bem toda a antena. As porcas de azimute e Elevação devem estar soltas o suficiente para explorar o céu sem problemas, mas não tão solta quanto a permitir que a antena abane;

4) Definir a polaridade correcta. Para downlink Horizontal, zero graus será definido quando o LNB está na posição 12:00 ou 6:00 horas. Para downlink Vertical, zero graus será definido quando o LNB está na posição 3:00 ou 9:00 horas. Em seguida, gire a trombeta e monte pela configuração de polaridade para o seu site. Se a configuração de polaridade for positiva, a montagem deve rodar no sentido anti-horário. Se a definição da polaridade for negativa, a montagem deve rodar no sentido horário. A rotação é feita segurando a trombeta montada nas suas mãos enquanto virada para frente da antena;

5) Definir a elevação mais 3 graus. Subtrair o offset da antena para verdadeira elevação do satélite esta será a elevação real definida para sua antena. Usando um inclinômetro, definir a elevação da antena três graus acima da elevação real, Zero graus é quando a antena está de pé para cima olhando para o horizonte;

6) Exploração do satélite. Ligue o analisador de espectro ou o modem ao LNB. Lentamente, mover a antena lado a lado. Movimento circularmente 45 graus em cada lado da sua bússola posição (azimute). Se não for encontrado o satélite, baixa a elevação da antena por uma volta porca de ajuste da elevação e explore novamente. Continuar explorando horizontalmente diminuindo a elevação até o satélite ser encontrado;

7) Uma vez encontrado, centralize o azimute da melhor forma possível. Apertar os parafusos de Azimute e Elevação de montagem no mastro. Com as porcas apertadas, o apontamento vai mudar um pouco, e o nível de potência irá cair, Ajuste enquanto esteja a perda para compensar isso.

8) Ajuste a antena com as porcas de aperfeiçoamento. Ajuste o Azimute primeiro e, então, a elevação, o Azimute novamente. A perda é conjunta ao mesmo tempo que vê o sinal nível de potência. Se o nível de potência cai, reajustar o azimute e elevação. Os níveis de potência devem estar no nível mais elevado possível uma vez que a antena esteja completamente apertada;

9) Confirmar que estamos no ponto mais alto empurrando ou esticando a antena suavemente sobre as partes direita, esquerda, superior e inferior do prato. Em cada caso, o nível de potência deverá diminuir. Se empurrar a antena em qualquer direção aumenta o nível de sinal, é preciso fazer outro ajuste fino nesse sentido;

10) Girar a trombeta à direita e esquerda suavemente para obter o máximo nível possível.

- **Configuração do Modem iDirect-X7**

Segundo USRobotics (1994), o modem iDirect é um dispositivo para sistemas de comunicação via satélite IP, desenvolvido e comercializado pela iDirect para fornecer conectividade banda larga globalmente. Ele não é um termo genérico de modem, mas sim um equipamento específico de uma empresa para sua infraestrutura de satélite, integrando um sistema de software, plataforma de HUB e rede de gerenciamento para a comunicação em áreas remotas ou de difícil acesso.

O custo de um modem varia com base em seu tipo de recursos e capacidades de desempenho. A seguir está uma visão geral das faixas de preço para diferentes categorias de modem: US\$ 200 à US\$ 400, US\$ 50 à US\$ 100, US\$ 150 a US\$ à 350.

O primeiro que tem de fazer é mudar o endereço IP 192.168.0.1 do computador para um mais do que modem. Para achar o IP do modem, podemos usar o iSite (aparece só ligar o cabo do Computador para Router) ou bem estabelecer uma ligação série, usando cabo Cisco. Como aplicativo pode usar Hyper Terminal ou Putty.

1. Com IP, já podemos fazer login com o aplicativo iSite:
2. E carregar o arquivo de definições, do menu options file» Download from Disk.
3. Também pode se a cessar directamente desde o botão que têm no iSite
4. Para fazer efectiva a carga do arquivo, um reinício é pedido pelo iSite. A pois do reinicio, o modem já tem todos os parâmetros do fornecedor, incluídas novas senhas para os utilizadores admin e usar, pedir ao fornecedor
5. *Quando conectar o modem a uma antena bem apontada, a luz RX deve virar cor verde. Nesse momento temos de comprovar o nível de sinal de recepção (rx snr) usando o iSite ou bem uma sessão telnet .*
6. Com iSite vamos no menu *Configure»Align Antenna» Antenna Pointing*:
7. O nível que procuramos é a força do sinal, indicado em verde, *Current Signal Strength*:

- **Activação do Modem**

Para activar a ligação, o fornecedor pode pedir fazer alguns testes, como o cross-pol test ou o 1 dB *compression test*, para o que precisamos activar o modo CW (*Carrier Waveform ou Clean Waveform*) do modem. É recomendado desligar o cabo TX quando usarmos a *Antena Pointing* , por favor confirmar sempre com fornecedor .

1.9. Uso de Satélites para Telecomunicações com VSAT

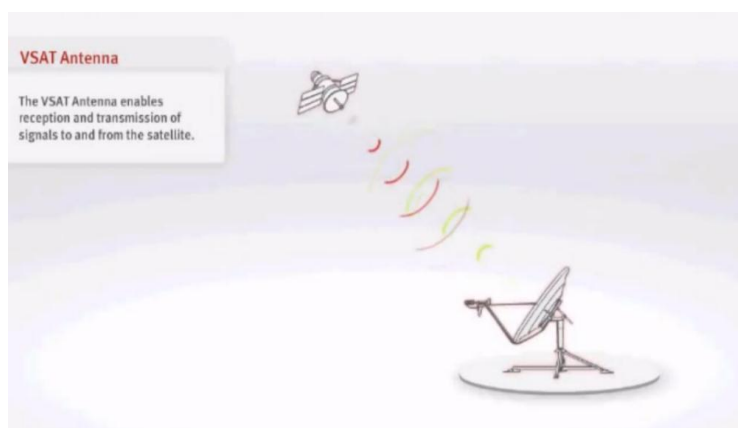
O conceito do uso de satélites artificiais para prover serviços de comunicação tem quase 40 anos a sua evolução pode ser classificada em cinco eras ou períodos distintos, Hadjitheodosiou, Ephremides e Friedman (1999).

1.10. Funcionamento do VSAT via Satélite

1. Terminal VSAT envia em sinal para o satélite.

2. O satélite retransmite o sinal para o Hub ou para outro terminal VSAT.
3. O Hub (se presente) gerência o tráfego e controla o acesso a rede.
4. A comunicação entre os terminais VSAT ocorre através do satélite.

FIGURA 4: Terminal VSAT a receber e transmitir o sinal do satélite



Fonte: www.wikipedia.com

1.11. Benefícios de Implementação da Tecnologia VSAT's

A tecnologia VSAT oferece conectividade fiável e escalável para áreas remotas, sem depender de infra-estruturas terrestres, garantindo comunicação de voz, dados e vídeo com segurança e estabilidade. Hoje em dia os fornecedores de VSAT podem ser facilmente encontrados nas maiorias dos países, onde as comunicações VSAT são permitidas pela lei locais, distinguem-se pelas suas grandes antenas parabólicas unidireccionais, funcionam exclusivamente a partir de satélites geoestacionários.

Os seus principais benefícios incluem cobertura abrangente em locais de difícil acesso, rápida implantação, flexibilidade para ajustar a largura de banda, redundância de comunicação e a capacidade de transaccionar dados de forma segura e íntegra, sendo crucial para a inclusão digital. Benefícios da implementação da tecnologia VSAT mencionam por esses autores:

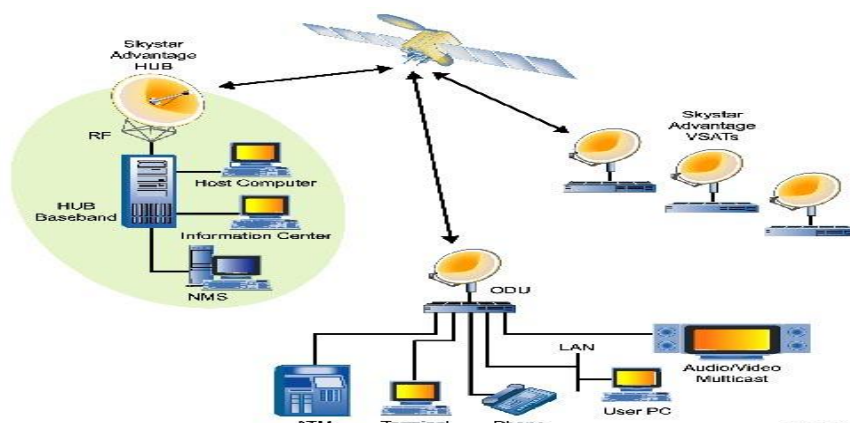
- Conectividade em locais remotos
- Instalação rápida

- Segurança e fiabilidade
- Flexibilidade e escalabilidade
- Redundância de comunicação
- Ampla área de cobertura
- Inclusão digital.

1.12. Componentes e Bandas de um Sistema VSAT

O mais crítico componente do sistema VSAT é sem dúvida o satélite. Caso haja algum problema nos seus painéis solares ou no controle do sistema de aeronavegação simplesmente não há comunicação. Os satélites modernos são compostos de 24 transpondes ou mais, cada um com largura de faixa de 36MHz ou mais. A figura 5 é ilustrativa dos diversos componentes de sistema VSAT.

Figura 5: Componentes do sistema VSAT



Fonte: www.intelsat.com

Os satélites podem operar em três bandas C, Ku e Ka e dependendo da banda utilizada teremos diferentes desvantagens.

Tabela 2: Banda de VSAT Comercial

Banda	Downlink	Uplink	Problemas
C	3.7 -4.2 GHz	5.92-6.42GHz	Interferência terrestre
Ku	11.7 -12.2 GHz	14.0-14.5GHz	Chuva
Ka	17.7-21.7 GHz	27.5-30.5 GHz	Chuva

A banda C é a primeira banda a ser bastante explorada comercialmente, possui uma vantagem na sua ampla cobertura. A desvantagem na elevada

interferência terrestre com outro sistema de terrestres e micro-ondas dificultando a recepção.

A banda Ku, bastante utilizada actualmente com maior capacidade de largura de banda e velocidade mais elevadas possibilitando a oferta de serviços mais avançado e de alta velocidade. A banda Ku possui uma desvantagem natural maior sensibilidade a chuva e interferência atmosférica, que pode afectar a qualidade do sinal em algumas condições.

Quando mais concentrado, teríamos maior densidade de energia para as antenas, necessitando de menores diâmetros. Além disso, como o ganho da antena é dependente da frequência, obviamente teríamos diâmetros maiores para menores frequências. Desta forma, a banda C utiliza antenas maiores que as utilizadas nas bandas Ku e Ka.

1.13. Importância da tecnologia VSAT

Em resumo a importância da tecnologia VSAT está na sua capacidade de fornecer comunicação de dados e acesso a internet em larga escala, conectando regiões e pessoas que não teriam acesso a essas facilidade por outros meios, tornando-se um pilar da conectividade global. Também é importante porque permite a comunicação em locais remotas e em situações de desastre, onde as redes terrestres estão danificadas.

Tecnologia VSAT é muito utilizada em regiões remotas, onde a infra-estrutura terrestre é pouco desenvolvida. As suas vantagens Rápida instalação, Distribuição de informação em larga escalam, Baixo custo, Antenas de pequeno diâmetro, Suporte e manutenção incluídos no contratol-up convencionais.

Não existem autores especificais que definiram importância da tecnologia VSAT, pois ela surgiu como uma evolução de tecnologias de comunicação via satélite e se tornou importante devido ao seu papel na comunicação em áreas remotas e na conectividade à internet, sendo seus benefícios mais discutidos por especialistas em telecomunicações e pela indústria de comunicação via satélite.

1.14. Vantagens e Limitações do VSAT

Sem dúvida pode transmitir informações para vários usuários separados a quilômetros de distância de uma forma tão rápida e continuará sendo uma vantagem sobre qualquer outro meio de comunicação. Aplicações militares para esta tecnologia não faltam, já que guerras sempre ocorreram pelos recentes factos, continuaram ocorrendo espalhados por todo o globo.

Embora a tecnologia VSAT tenha muitas vantagens, não é a única opção para a comunicação de recuperação de desastres. Outras tecnologias de comunicação, com redes celulares, telefones satélites e rádio HF, também podem ser usados nos esforços de recuperação de desastres. No entanto, essas tecnologias têm limitações, como cobertura limitada, baixa largura de banda e alta latência. A tecnologia VSAT, por outro lado, fornece conectividade de alta velocidade e baixa latência em uma área ampla, tornando-a a escolha ideal para a comunicação de recuperação de desastres.

A tecnologia VSAT tem várias vantagens sobre os serviços tradicionais de Internet. Em primeiro lugar, pode ser usado em áreas remotas em que os serviços tradicionais de Internet não estão disponíveis ou não confiáveis. Em segundo lugar, ele fornece conectividade com a Internet de alta velocidade, essencial para empresas que exigem acesso rápido e confiável à Internet. Em terceiro lugar, é mais acessível que os serviços tradicionais da Internet, porque o custo da largura de banda de satélite é compartilhado entre vários usuários.

1.15. Largura de banda

Larga de banda é a qualidade máxima de dados que podem ser transmitidos em período de tempo fixo. Ela está relacionada à velocidade com que os dados passam através de uma rede.

- **Largura de Banda de uma estação VSAT**

Pode variar de acordo com o tipo de sinal e a taxa de símbolo.

- **Sinal de transmissão**

-A largura de banda ocupada do sinal de transmissão para o satélite pode ser de 3,2MHz, 1,6 MHz, 800KHz, 400KHz ou 200KHz.

1.16. Banda larga em Comunidades Rurais

Juntos, equipamentos de VSAT's e Wi-Fi alimentaram, pontos comunitários de acesso Wi-Fi que podem ser configurados prontamente em locais públicos. Quando instalado em escolas, centros comunitários, bairros ou pequenas empresas, os usuários a cessam a Internet com um dispositivo portátil ou laptop com capacidade para Wi-Fi.

Talvez a mais profunda de todas as aplicações da tecnologia VSAT seja aquela que ninguém poderia ter imaginado em 1985: a invenção da Internet via Satélite para o consumidor, hoje permite que milhares de famílias em todo mundo a cessem a internet.

Abanda larga é uma tecnologia de transmissão de dados que permite uma conexão à internet com alta velocidade. Tem uma velocidade de transmissão de dados e medida em megabits por segundo (Mb/s ou gigabits por segundo (Gb/s). É uma evolução da internet discada, que era lenta e interrompia a linha telefónica.

1.17. Exemplos de Aplicações do VSAT

- Comunicações em áreas remotas sem acesso a outras formas de internet.
- Conexões corporativas e governamentais.
- Aplicações militares e de transporte.
- Redundância de rede para empresas.

1.18. Vantagens

Nascimento (2002), As ondas que percorrem a banda C cobrem grandes áreas geográficas e facilitam as comunicações em todo o mundo. Graças ao seu grande tráfego na banda C permitem cobertura para acesso a locais remotos o que é mais lucrativo em regiões com baixa densidade populacional. Várias vantagens do emprego da tecnologia VSAT.

- Conectividade em áreas remotas
- Instalação rápida
- Escalabilidade para diferentes necessidades de largura de banda.
- Confiabilidade, especialmente em locais com infra-estrutura terrestre limitada.

Desvantagens

As antenas parabólicas são mais comuns e oferecem maior ganho, mas também são mais caras e exigem mais espaço. As antenas de painel plano são mais compactas e econômicas, mas podem não oferecer o mesmo nível de desempenho que as antenas parabólicas, Tavares (2002).

II. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS DA PESQUISA

2.1 Tipo de Pesquisa

Dentre os tipos de pesquisas existentes, as usadas para a realização desse trabalho são as seguintes:

- **Pesquisa descritiva**

Segundo Gil (1999):

As pesquisas descritivas têm como finalidade principal descrição das características das determinadas população ou fenómeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma das suas características mais significativas aparece na utilização de técnicas padronizadas de colectas de dados. (p.43).

- **Pesquisa de campo**

Segundo Gil (2008) “ é aquela utilizada com o objectivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou ainda, descobrir novos fenómenos ou as relações entre eles ” (p.20).

- **Estudo de caso**

Segundo Yin (2001) “ estudo de caso é quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objectos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento ” (p.35)

Gil (2008) completa afirmando que “ as pesquisas desse tipo de natureza estão voltadas mais para aplicação imediata de conhecimentos em uma realidade circunstancial, relevando o desenvolvimento de teorias ” (p.21).

2.2 – Modelo de Abordagem

A investigação foi como foco a abordagem misto, ou seja, quali-quantitativa a abordagem qualitativa é uma abordagem que não emprega dados estatísticos como centro do processo de análise de um problema, (Oliveira 2002),

Segundo Oliveira, (2002). A abordagem quantitativa indica, significa quantificar dados, opiniões nas formas de colecta de informações. Possibilita a recolha de

informação mais profunda, rica e precisa e, faz a descrição dos fenómenos que ocorrem durante o processo docente educativo.

Segundo Severino (2004) realça sobre abordagem quantitativa e a abordagem qualitativa, pois essas designações referem-se ao conjunto de metodologias, envolvendo eventualmente, diversas referências epistemologias.

A pesquisa qualitativa se preocupa com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o nível de significados, de motivações, crenças, valores e atitudes. Como a abordagem mista possibilitaram compreender melhor a realidade, quer a nível teórico com recurso a análise de conteúdo e dados estatísticos, segundo Minayo (2014),

2.3. Níveis de Estruturação de Métodos

Segundo Ramos e Naranjo, (2014) Método é a organização interna do processo investigativo. É uma reconfiguração sucessiva de procedimentos que envolvem diversas técnicas e instrumentos que final mente lhe outorgam validade.

a) Nível Teóricos

Os métodos teóricos foram empregues nesta investigação os seguintes:

Histórico-lógico: Permitiu revelar o estudo da trajectória histórica sobre o fenómeno em estudo para poder voltar a definir novamente a sua essência, corrigir, completar e desenvolver os conceitos que o exprimem.

Análise-síntese: Segundo Rampazzo (2005) a análise é um procedimento que parte do mais complexo para o menos complexo.

Já na visão de Ramos e Naranjo (2014), a análise é um procedimento teórico mediante o qual um todo complexo se decompõe nas suas diversas partes e qualidades. Permite a divisão mental de todo nas suas múltiplas relações e componentes a síntese estabelece mentalmente a união entre as parte previamente analisadas e possibilita a descoberta das relações essenciais e as características gerais entre elas (p.103).

b) Nível Empírico Experimental.

Os métodos de nível empírico para a pesquisa foram de observação, a análise bibliográfica e o inquérito por questionário aplicados aos técnicos, de telecomunicações e tecnologias de informação e funcionários. Este método permitiu o alcance dos objectivos propostos assim como na confirmação a infirmação das hipóteses levantadas.

Estudo documental: O uso deste método foi essencial na realização desta investigação. Graça a documentação que vai ser capaz de consultar as diferentes literaturas relativas ao tema em geral e analisar as diferentes noções e conceitos que articulam-se á volta da distorção do sinal tecnologia VSAT.

Visita guiada: foram visitadas as instalações do Edifício Sede da Delegação, bem como a estruturado da rede da internet já existente e os equipamentos da tecnologia VSAT.

c) Nível Estatístico /matemático

Os dados são recolhidos através das respostas dos questionários obtidos que foram organizados em tabelas e gráficos configurados a partir do Excel.

Para Marconi e Lakatos (2017), São investigações de pesquisa empírico cujo objectivo é formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: de descrever hipóteses; aumentar familiaridade do pesquisador com ambiente, foto ou fenómeno para realização de uma pesquisa futura mais precisa; modificar e clarificar conceitos.

O método matemático é uma linguagem mais simplificada que permite relações entre dados, pode ser aplicada para fins nas ciências naturais, biológicas humanas e computacionais.

2.4 – Técnicas de Recolhas de Dados

(Segundo Perovano, 2014) técnicas de recolha de dados é um conjunto de regras ou processos utilizados por uma ciência, ou seja, corresponde à parte prática da colecta de dados, ou seja, é um conjunto de instrumentos que o investigador usa para a obtenção de informações de carácter prático.

Para a elaboração do presente estudo foram usadas as seguintes técnicas de recolha de dados:

Entrevista: foi aplicado entrevistas com os funcionários da área Administrativa e os responsáveis da área técnica de telecomunicações da Delegação do MININT/Zaire.

A entrevista cuja guia aparecerá no apêndice da presente investigação que será baseada no funcionamento do cabeamento da estrutura já existente no Edifício em estudo.

Questionário: é um instrumento básico da observação e na entrevista. No questionário formula-se uma serie de perguntas que permitem medir uma ou mais variáveis. Pelo seu conteúdo perguntas podem dividir-se em dois grandes grupos: directas ou indirectas (fechadas ou abertas).Ao construir o questionário, justamente com o conteúdo das perguntas, há-de definir a sua forma, utilizando-se em sociologia o questionário aberto e fechado. O nosso, neste trabalho, foi fechado.

Observação: Com o objectivo de conhecer o nível de efectividade que possui o plano de acção elaborado de uma guia de observação permitiu o contacto directo com os sujeitos de investigação.

2.5 – Instrumentos e Procedimentos

Para a concretização dos objectivos previstos fez-se recurso ao questionário, grelha de observação, entrevista, livros, documentos, relatórios, jornais, revistas, entre outros acervos de realce.

Os dados foram tratados de forma quantitativa com recurso ao Microsoft Excel para a elaboração das tabelas e gráficos é transportados para Microsoft Word para a compilação das informações e dados.

2.6. Procedimentos

Foram encaminhados aos órgãos, para o efeito. De cordo com o tema fez-se um estudo analisando técnicas de projectos de implementação da tecnologia VSAT, usando a técnica de estrela assim como seus dispositivos de interconexão.

O questionário elaborado foi direccionado aos sujeitos acima mencionados, para saber das reais necessidades e como implementar o que corresponde com as necessidades.

2.7. Universo, População e Amostra

Segundo Vergara (1997), universo, ou população “ é o conjunto de elementos que possuem as características que serão objecto do estudo, e a amostra, ou população amostrar, é uma parte do universo escolhido seleccionada a partir de um critério de representatividade ” (p.53).

Assim sendo, neste trabalho, foram escolhidos os seguintes:

2.8. População

A população baseou-se na estatística do edifício sede da Delegação Provincial do MININT/Zaire, no bairro Martins Kidito, onde se realizou o inquérito por questionário na instituição inquirida. Assim sendo, no cômputo geral, a população alvo de estudo foi constituída por 77 funcionários destes, 64 do género masculino (83,12%) e 12 dos géneros feminino (15,5%).

Tabela 3: Caracterização da População por Género

Indicadores	Género				Total Geral	
	Masculino		Feminino			
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Delegado Provincial	1	1,30%			1	1,30%
Directores	11	14,29%	2	2,60%	13	16,88%
Funcionários Administrativo	46	59,74%	9	11,68%	55	71,43%
Técnicas telecomunicações	5	6,50%	1	1,30%	6	7,79%
Trabalhador Civil	1	1,29%	1	1.30%	2	2,60%
Total	64	83,12%	13	16,88	77	100%

Fonte: Própria (2024)

2.9. Amostra

É difícil trabalhar com toda a população pois é comum o investigador ter pouco tempo e recursos. Assim, geralmente, o pesquisador só estuda um pequeno grupo de indivíduos retirados da população, grupo este é chamado de amostra.

Em estatística, uma mostra, consiste num conjunto de indivíduos retirados de uma população que, ao fim do seu estudo, irá fornecer informações importantes sobre aquela população.

Foi seleccionada de maneira a aleatória probabilística, sendo: 44 efectivos em que as unidades amostrais foram escolhidas mediante mecanismos de sorteio na Delegação Provincial do MININT/Zaire, onde foi tirada a amostra, conforme consta na tabela nº2 do presente estudo.

Tabela 4: Distribuição da amostra por Género.

Indicadores	Género				Total geral	
	Masculino		Feminino			
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Delegado Provincial	0	0	0	0	0	0
Directores Provincial	4	9,10	0	0	4	9,1
Funcionários Administrativo	21	47,73	1	2,27	22	50
Técnicas Telecomunicações	17	38,63	1	2,27	18	40,9
Trabalhador Civil	0	0	0	0	0	0%
Total	42	95,46	2	4,54	44	100

Fonte: Própria (2024)

Os dados da presente tabela ilustram a frequência da amostra seleccionada para o presente estudo. Assim sendo, dos (77) elementos que constituem a população pesquisada, foi seleccionada (44) elementos, em que as unidades mostrais foram escolhidas mediante mecanismos de sorteio, garantindo de igual modo a busca da imparcialidade e representatividades métodos de selecção dos indivíduos foram feitos para que todos tivessem as mesmas probabilidades de participar da amostra.

A amostra é constituída por 44 elementos, todos funcionários. Desses, 42 pertencem ao género masculino (95,46%) e 2 ao género feminino (4,54%). Entre os participantes, 18 são técnicos de telecomunicações, sendo 17 do género masculino (38,64%) e 2 do género feminino (4,54%).

2.10. Caracterização do campo de estudo

O Município de M'Banza-Kongo, situa-se a Norte com a RDC (República Democrática do Congo), limita-se ao Sul com o Bembe/ Província do Uíge, ao Este com o Kuimba e ao Oeste com os Municípios do Tomboco e Nzeto, ocupa uma Superfície de 1.000 Km², ela é constituída por (5) Comunas e (26) Bairro, com uma população estimada em 212.096 habitantes (INE 2024).

A Delegação Provincial foi criada em 2018, com uma denominação de MININT. No ano 2019, foi baptizado com nome de Delegação Provincial, localizado no bairro Martins Kidito, venida Bispo Dom Afonso Nteka, com uma estrutura integrada de cuidados primários da Ordem Interna e Segurança Pública (OISP).

2.11. Dificuldades encontradas

Como qualquer trabalho de investigação enfrenta-se algumas dificuldades como a falta de orientador com clareza, bibliotecas na localidade onde se reside; o factor tempo para disponibilizar para a pesquisa e organização do trabalho; a ocupação profissional que exige dedicação quase que integral; dificuldade de rede de internet para pesquisar, a situação sociológica no que diz respeito o conhecimento e consideração das pessoas contactadas durante a nossa investigação, entre outras situações, mas que não impediram a prossecução dos objectivos propostos.

III . APRESENTAÇÃO,ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E DICUSSÕES

3.1. Inquérito por questionário dirigido á população amostra da pesquisa

Os dados analisados no presente inquérito por questionário plicado a 77 funcionários da Delegação provincial, instrumento composto por 8 questões essenciais para se inteirar sobre a noção que os funcionários têm sobre tecnologia VSAT, as questões foram respondidas nas categorias Boa, Óptima

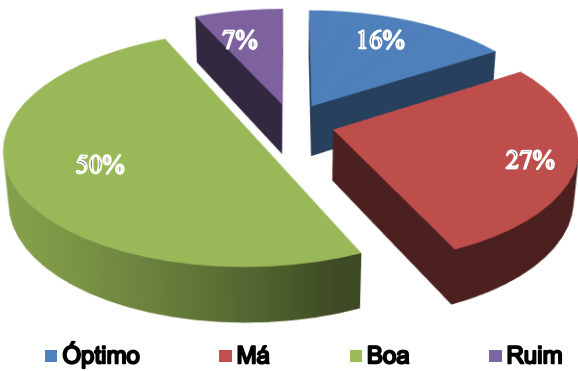
Na primeira questão procurou saber, se já ouviu falar da “tecnologia VSAT” , dos 44 inquiridos 22 corresponde á 50% responderam Boa; 12 corresponde á 27% responderam Má; 7 corresponde á 16% responderam Óptima; 3 corresponde á 7% responderam Ruim. As respostas indicam que os funcionários da Delegação Provincial MININT/Zaire têm pouca noção sobre a referida tecnologia em causa, este facto favorece assim os autores a aprofundarem sobre a investigação pois é bem provável que os funcionários da Delegação tenham ouvido muito sobre a tecnologia VSAT. Dai é imperiosa trazer este tema a tona para este problema.

Tabela 5: Experiência da população amostra sobre a utilização da internet VSAT.

Indicador	Frequência	Percentagem
Boa	22	50%
Má	12	27%
Óptima	7	16%
Ruim	3	7%
Total	44	100%

Fonte: Própria (2024)

Gráfico nº1-Qual é a sua experiencia com acesso á internet até agora, utilizando o VSAT?



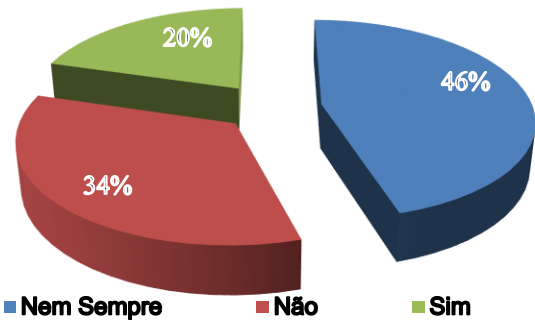
Fonte: Própria (2024)

Dos 44 inquéritos aplicados, obteve-se o seguinte resultado: (50%) Consideram que a experiência foi boa; (27%) avaliaram como má; (7%) classificaram como ruim e (16%) afirmaram que foi boa. Dessa forma, a análise permite concluir que, até ao momento, a experiência de acesso a internet através do sistema VSAT foi, em geral, considerada boa.

Tabela 6- Satisfação adequadamente suas necessidades diárias

Indicador	Frequência	Porcentagem
Sim	9	20%
Não	15	34%
Nem Sempre	20	46%
Total	44	100%

Gráfico nº 2- A internet via VSAT atende suas necessidades diárias



Fonte: Própria (2024)

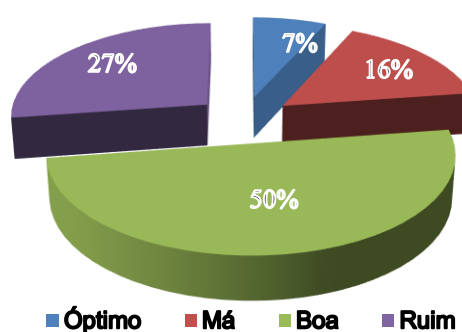
Das 44 inquiridos, 20%, responderam que Sim. 34%, responderam que Não, enquanto, 46%, responderam que Nem sempre. Da análise desses dados permite concluir que a maioria dos utilizadores (66%) considera que o serviço não atende plenamente as suas necessidades (somando os que responderam Não e nem sempre). Apenas uma minoria (20%) avalia que o serviço satisfaz adequadamente suas necessidades diárias são preocupantes.

Tabela 7 - Velocidade do sinal online para medição da latência

Indicador	Frequência	Percentagem
Boa	22	50%
Má	7	16%%
Ruim	12	27%
Óptima	3	7%
Total	44	100%

Fonte: Própria (2024)

Gráfico 3: Como você avalia a qualidade da conexão VSAT que



Fonte: Própria (2024)

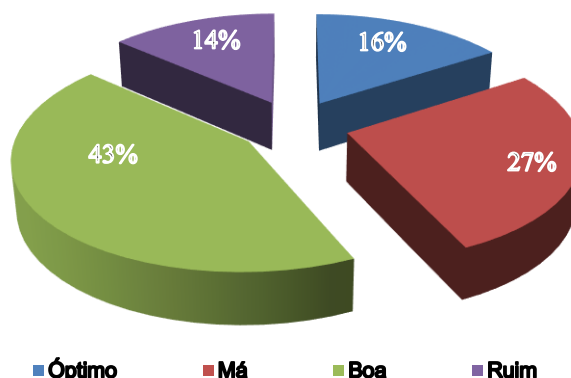
Dos 44 inqueridos, 50% responderam que a qualidade da conexão é boa; 16% classificaram como má; 27% consideraram como ruim e 7% avaliaram como óptima. A partir da análise destes resultados, pode-se concluir que a maioria dos utilizadores considera que a qualidade da conexão VSAT positiva, uma vez que 59% (soma de boa e óptima) 77% deram avaliações favoráveis.

Tabela 8- Conhecimento da quantidade de nível protecção de dados que recebe

Indicador	Frequência	Percentagem
Boa	19	43%
Má	12	27%
Ruim	6	14%
Óptima	7	16%
Total	44	100%

Fonte: Própria (2024)

Gráfico 4: Como classifica o tráfego da informação após a instalação do VSAT?



Fonte: Própria (2024)

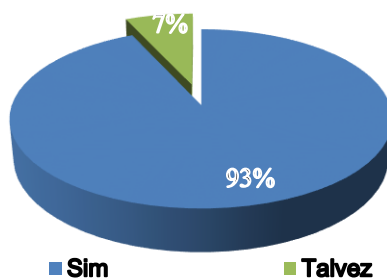
Dos 44 inquiridos, 43% responderam Boa; 27% avaliaram como Má; 14% disseram que é Ruim e 16% consideraram como Óptima. A maioria dos inqueridos (50%) classificou o tráfego da informação como Boa após a instalação do VSAT. Somando as respostas Óptima e Boa, temos 59% de avaliações positivas e apenas 41% avaliaram como Má ou Ruim.

Tabela 9: Considerada essencial para o desenvolvimento da sua região

Indicador	Frequência	Percentagem
Sim	41	93%
Talvez	3	7%
Total	44	100%

Fonte: Própria (2024)

Gráfico 5: Você considera que a internet banda larga é essencial para o desenvolvimento da sua região?



Fonte: Própria (2024)

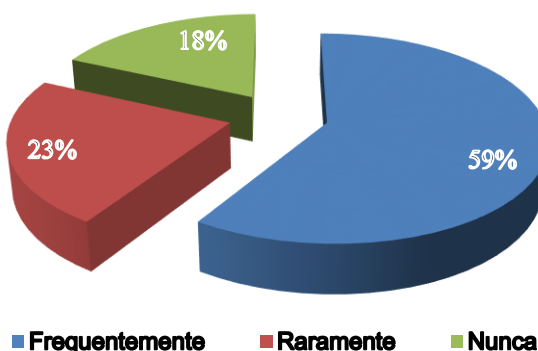
Dos 44, inquiridos, 7% responderam que talvez e ninguém respondeu não. A esmagadora maioria dos inqueridos (93%) respondeu Sim. A partir desta análise, conclui-se que a internet banda larga é considerada essencial para o desenvolvimento da sua região.

Tabela 10: Frequência das quedas de conexão antes da instalação do VSAT.

Indicador	Frequência	Porcentagem
Nunca	8	18%
Raramente	10	23%
Frequentemente	26	59%
Total	44	100%

Fonte: Própria (2024)

Gráfico 6: Com que frequência você enfrenta quedas de conexão antes da instalação da tecnologia VSAT?



Fonte: Própria (2024)

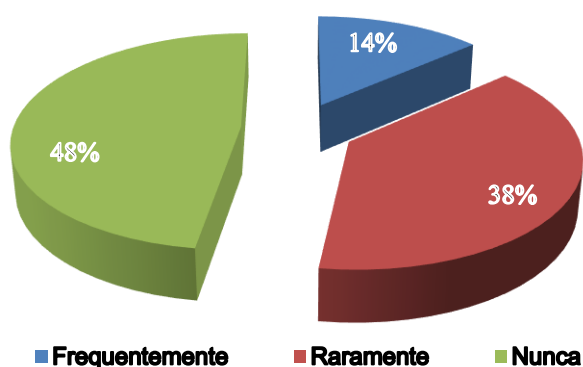
Dos 44, inquiridos, 18% responderam que Nunca; 23% responderam que Raramente e 59% responderam que Frequentemente. Da análise feita nestas respostas, podemos concluir, que há frequentemente quedas de conexão e isso deve causar preocupação ao MININT-Zaire.

Tabela 11: Resolução em grande parte o problema das quedas de conexão após do VSAT.

Indicador	Frequência	Porcentagem
Nunca	21	48%
Raramente	17	38%
Frequentemente	6	14%
Total	44	100%

Fonte: Própria (2024)

Gráfico 7: Com que frequência você enfrenta quedas de conexão após da



Fonte: Própria (2024)

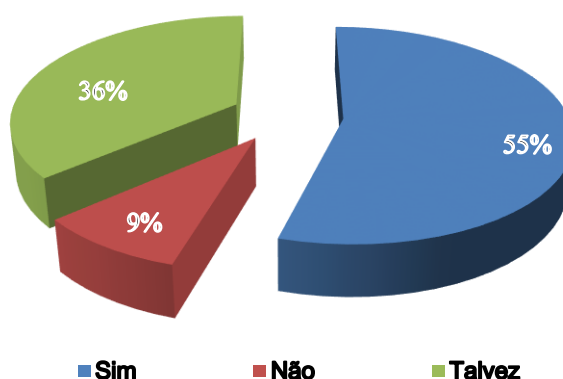
Dos 44 inquiridos, 48% responderam nunca; 38% responderam raramente e 14% responderam frequentemente. Após a instalação da tecnologia VSAT, 86% dos usuários (somando nunca e Raramente) relataram uma melhoria significativa na estabilidade da conexão, enfrentando poucas ou nenhuma queda. Portanto, conclui-se que a instalação do VSAT resolveu em grande parte o problema das quedas de conexão.

Total 12: Considera aumento da largura de banda resolveria os problemas de conexão?

Indicador	Frequência	Percentagem
Sim	24	55%
Não	4	9%
Talvez	16	36%
Total	44	100%

Fonte: Própria (2024)

Gráfico 8: Considera que o aumento da largura de banda resolveria os problemas de conexão sem ter a necessidade de instalar a tecnologia VSAT?



Fonte: Própria (2024)

Dos 44 inquiridos, 55% responderam Sim; 9%, responderam que Não. Enquanto 36%, responderam que Talvez. Da análise feita podemos concluir que, a maioria considera que o aumento da largura de banda resolveria os problemas de conexão sem ter necessidade de instalar a tecnologia VSAT.

CONCLUSÃO

Com a realização da nossa pesquisa sobre proposta da requalificação de utilização e configuração da tecnologia VSAT para prover internet banda larga na Delegação Principal do Zaire, no segundo semestre de 2024, foi possível concluir que:

A utilização da tecnologia VSAT tem um impacto positivo pós 100% dos intervenientes afirmaram sim é essencial a utilização do sistema em referência. Os dados ainda ilustrados 93% dos inqueridos afirmam que com a utilização e a configuração tecnologia VSAT diminui as dificuldades de comunicação aos seus funcionários na Delegação, enquanto 45% dizem que **nem sempre** e apenas 34% dizem que **não** conforme demonstram os gráficos número **2,3,4 e 5**.

Nas áreas insoladas e em alguns segmentos onde mobilidade, rapidez de implementação e comunicação em massa são necessários o VSAT, continua sendo usado. Destaca-se que o alcance a grandes distâncias mesmo que em terrenos adversos, ainda é o grande fruto que as comunicações por satélite possuem. A espera por fibra óptica, mesmo em regiões próximas aos grandes centros urbanos, pode ser longa demais, principalmente em países subdesenvolvidos.

O VSAT é uma opção económica para redundância de rede. Sua arquitectura, cobertura e confiabilidade redundantes de rede o tornam a escolha ideal para empresas que operam em áreas remotas ou locais offshore. Enquanto outras opções estão disponíveis, as vantagens do VSAT o tornam uma opção atraente para empresas que exigem conectividade contínua.

A tecnologia VSAT é uma comunicação confiável e escalável que pode fornecer conectividade à Internet e outros serviços de comunicação durante os períodos de desastre. É uma valiosa linha de vida que pode ajudar os socorristas e organizações de ajuda a desastres a comunicar e coordenar seus esforços durante uma crise. Conclui-se que, uma zona recôndita, a utilização da tecnologia VSAT para prover internet de banda larga, é solução adequada para o problema vivido na delegação provincial do MININT/Zaire.

SUGESTÕES

Após o estudo feito, sugerimos para a Delegação Provincial do MININT/ZAIRE, o seguinte:

- Requalificação da infra-estrutura da rede já existente;
- Aumento da largura de banda da tecnologia VSAT, na medida que o número dos funcionários for crescendo;
- Manutenção periódica dos equipamentos;
- Realizar formações contínuas aos técnicos para melhor desempenho;
- Substituição da estação remota com seus componentes existentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Conceição, P., Gibons, D.V., Heitor, M.V., Sirilli, G. (Eds.) (2001). "Technology Policy and Innovation (special issue)", Technol. Forecast. Soc. Change 66 (1) 1 – 128;
- Forouzan, Behrouz A. Comunicação de dados e redes de computadores [recurso electrónico] / Behrouz A. Forouzan com a colaboração de Sophia Chung Fegan; tradução: Ariovaldo Griesi ; revisão técnica: Jonas Santiago de Oliveira. – 4. ed. – Dados electrónicos. – Porto Alegre: AMGH, 2010;
- GOLDENBERG, Mirian. A arte de pesquisa: como fazer a pesquisa qualitativa em Ciências Sociais, 2 ed. Rio de Janeiro: Record, 1998. 107 p.;
- Gil, A.C. (2008). Método e Técnicas de Pesquisa Social 6ª ed. São Paulo Brasil;
- Internet Enemies Arquivado em 23 de Março de 2012, no Wayback Machine, Reporters Without Borders (Paris), 12 March 2012;
- JOSHI, S. Architecture, for satellite data networks in developing countries. Telecommunications Policy. Vol. 11, n. 1, p. 58-64, 1987.
- Jacinto, J. (2000) – "Os Serviços Avançados de Telecomunicações (SAT) e o Desenvolvimento das Cidades e das Regiões: Que novo paradigma?", IV Congresso Português de Sociologia;
- Kurose, James F. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down/ James F. Kurose, Keith W. Ross; tradução Daniel Vieira; revisão técnica Wagner Luiz Zucchi. – 6. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013;
- LÉVY, P. As Tecnologias da Inteligência. O Futuro do Pensamento na Era da Informática. (Trad. COSTA, C. I.). Editora 34. São Paulo. 1993. p. 7-19;
- Márcio Vieira de Redes informatizadas de comunicação: a teia das redes internacional DPH [livro electrónico] / Márcio Vieira de Souza. – 2. ed. -- São Paulo: Blucher, 2016;
- Magalhães, José. Redes de computadores (curso completo), 10ª Edição Actualizada e Aumentada. Lisboa: FCA- Editora de informática, Lda, 2013;

-Marconi, Marina de Andrade; LAKATOS,EVA Maria. Metodologia do trabalho científica. 8ª Edição São Paulo; 2018;

NASCIMENTO, M. B.; TAVARES, A. C. Tecnologia de acesso em telecomunicações. São Paulo: Berkeley, 2002.

-Nassif, Lilian Noronha, Internet via Satélite: as expectativas da comunicação em banda larga e as implicações tecnológicas.

-Oliveira, S. L, (2002). Tratado de Metodologia Científica. S. Paulo: Editora Plátano;

-PACIEVITCH, Thais. Tecnologia da informação e comunicação. 2014. Disponível em: <http://www.infoescola.com/informatica/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/>. Acesso em: 25 out. 2014;

APÊNDICES

Apêndice A: Inquérito dirigido aos funcionários

Estimado funcionário,

O presente inquérito visa recolher alguns dados sobre o funcionamento de internet utilizando a tecnologia VSAT no MININT/Zaire. Tem como finalidade a conclusão do trabalho de fim do curso de licenciatura em Electrónica e Telecomunicações no Instituto Superior de Angola.

É um inquérito anónimo, ou seja, não precisa de mencionar o seu nome. Preencha-o com cuidado e sem influência, pois, as suas respostas contribuirão para que a interpretação dos resultados seja eficaz.

Leia as questões e assinale com um **x** na resposta conveniente:

Sexo - M (64)

Sexo F (13)

1. Qual é a sua experiência com o acesso a internet até agora, utilizando o VSAT?

Óptima (x) Boa (x) Má () Ruim ()

2. A internet via VSAT atende as suas necessidades diárias?

Sim (x) Não () Nem Sempre (x)

3. Como você avalia a qualidade da conexão VSAT que utiliza?

Óptima (x) Boa (x) Má () Ruim ()

4. Como classifica o tráfego da informação após a instalação do VSAT?

Óptima (x) Boa (x) Má () Ruim ()

5. Você considera que a internet banda larga é essencial para o desenvolvimento da sua região?

Sim (x) Não () Talvez (x)

6. Com que frequência você enfrenta quedas de conexão antes da instalação da tecnologia VSAT?

Nunca (x) Raramente (x) Frequentemente ()

7. Com que frequência você enfrenta quedas de conexão após da instalação da tecnologia VSAT?

Nunca (☒)

Raramente (☒)

Frequentemente (☒)

8. Considera que o aumento da largura de banda resolveria os problemas de conexão sem ter a necessidade de instalar a tecnologia VSAT?

Sim b(☒)

Não (☐)

Talvez (☒).