



CAÁLA
INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO

**DEPARTAMENTO DE ENSINO E INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
COMPUTAÇÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**

ALMEIDA DOVALA CONCEIÇÃO SAWAYATA

**PROPOSTA PARA IMPLIMENTAÇÃO DE UM SISTEMA VoIP NA
ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DA CAÁLA**

ALMEIDA DOVALA CONCEIÇÃO SAWAYATA

**PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA VoIP NA
ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DA CAÁLA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Departamento de Ensino e Investigação, com obtenção de grau de Licenciatura, no curso de ciências da computação do Instituto Superior Politécnico da Caala.

Orientador: MENA PUTO

O Presente trabalho dedico aos meus pais. E sem esquecer, aos meus familiares, amigos, professores e a direcção do Instituto Superior Politécnico da Caála, pelo apoio que sempre prestaram durante a minha formação como Cientista da Computação.

AGRADECIMENTOS

Toda honra e glória seja dada a Deus, mentor das nossas vidas. A ele agradeço, pela saúde vida e sabedoria.

Agradeço aos meus queridos pais Manuel Sawayata Dovala, Odethe Paulino, Laurinda Fernanda, Armanda Membo Dovala, que tanto lutaram desde a minha infância até que foi possível chegar a este momento tão especial da minha vida.

Agradeço especialmente a minha Avó Doroteia Dovala.

Meus agradecimentos também se direcionam aos meus Tios Efraim Dovala, Isabel Dovala, Paulo Dovala, Laureta Dovala, José Dovala, Graciete Lopes, Ezequiel Muteca, Adão Lemos Alfredo.

Agradeço especialmente a minha Prima Laurinda Ngunga Vasco, só o senhor sabe minha Prima das Confiança.

Sem esquecer a minha, mas que tudo a minha Namorada Maria Luísa Chicola e meu muito obrigado pela força e pela atenção Baby.

Sem esquecer a minha Chefe e a minha Wey, obrigado pela força.

Aos meus Professores que seguiram e orientaram-me, principalmente os meus tutores, Eng. **Mena Puto**, Eng. **Aguinaldo Silvio Albino Sachitue**, que me ajudaram, nesta pesquisa e fizeram tudo para que este trabalho de conclusão do curso fosse concluído no momento certo, o meu muito obrigado pela disponibilidade e paciência que tiveram.

Ao Coordenador Eng. **José Silvestre** pela disponibilidade e paciência que teve, sobretudo nos momentos da nossa formação. Aos meus irmãos Irmãos, Manuel Dovala, Kelson, Fábio e Tony, pelos apoios e incentivos que diariamente me deram, para que este momento se tornasse uma realidade. Agradeço aos amigos e conhecidos por aceitarem minha ausência em vários momentos em que precisei e, por me incentivarem na conclusão deste trabalho. Aos meus colegas que com os mais destacados estiveram sempre dispostos em formar grupos de estudo e juntos conseguimos chegar até aqui.

O meu muito obrigado!

RESUMO

O presente trabalho, propõe a implementação da tecnologia VoIP na Administração municipal da Caála, facilitando assim a comunicação e informação entre os departamentos existentes na mesma instituição. A solução apresenta um conjunto de elementos lógicos e físicos (Router, telefone IP, Zoiper, Switch, PABX, ATA, Gateway), capazes de estabelecer comunicação através de uma estrutura de rede ou rede de computadores. Serão instalados dispositivos (telefones IP e softphones em smarthphones) em pontos definidos nos gabinetes, e configurados para estabelecer a comunicação. A central PABX, é a central telefónica responsável pela gestão da rede, desde cadastrar os telefones, nomear e fazer todas as configurações necessárias para que haja comunicação na rede, ou seja, permitindo que haja comunicação entre os departamentos ou direcções da rede (interna) local. Para a presente pesquisa, e utilizada os métodos análise-sínteses, indução-dedução, histórico-lógico e experimental, para colectar as informações que servem de base a pesquisa e a metodologia scrum responsável por desenvolvimento de projecto desta natureza. A tecnologia VoIP no mundo tem sido bastante utilizada uma vez que ela reduz os custos, como alternativa ao uso da telefonia nas redes públicas tradicionais, já que a mesma funciona com base no suporte da internet.

Palavras-chave: Internet, Protocolos, Rede local, Redes de computadores, Tecnologia VoIP.

ABSTRACT

This work proposes the implementation of VoIP technology in the municipal administration of Caála, thus facilitating communication and information between the departments within the same institution. The solution features a set of logical and physical elements (Router, IP phone, Zoiper, Switch, PABX, ATA, Gateway), capable of establishing communication through a network structure or computer network. Devices (IP telephones and smarthphone softphones) will be installed at defined points in the cabinets and configured to establish communication. The PABX is the telephone exchange responsible for managing the network, from registering the telephones to naming them and making all the necessary configurations so that there is communication on the network, i.e. allowing communication between the departments or directorates of the local (internal) network. For this research, the analysis-synthesis, induction-deduction, historical-logical and experimental methods were used to collect the information that serves as the basis for the research and the scrum methodology responsible for developing projects of this nature. VoIP technology has been widely used around the world as it reduces costs, as an alternative to using telephony on traditional public networks, since it works on the basis of Internet support.

Keywords: Internet, Protocols, Local area network, Computer networks, VoIP technology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. CODIFICADOR E DECODIFICADOR.	14
FIGURA 2. INFRAESTRUTURA VOIP	16
FIGURA 3. TELEFONE IP	23
FIGURA 4. ADAPTADOR ATA	24
FIGURA 5. GATEWAY	24
FIGURA 6. ROUTER	25
FIGURA 7. SWITCH	25
FIGURA 8. PABX	26
FIGURA 9. TELA DO ZOIPER.	27
FIGURA 10. TELA DE LOGIN	28
FIGURA 11. AMBIENTE VIRTUAL DE CONFIGURAÇÕES	29
FIGURA 12. CADASTRO DE RAMAL E ADICÇÃO DE EXTENSÃO	29
FIGURA 13. GRÁFICO DO INQUÉRITO.	31
FIGURA 14	38
FIGURA 15 IMAGEM REAL	39
FIGURA 16 ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DA CAÁLA	45
FIGURA 17 AMBIENTE DO VIRTUAL BOX	48
FIGURA 18 ABAIXO MOSTRA A TELA DE BOAS VINDA AO ELASTIX	49
FIGURA 19 ABAIXO MOSTRA A TELA ONDE O USUÁRIO IRA DE POR UMA SUA SENHA PARA TER ACESSO A PBX	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 QoS (QUALIDADE DE SERVIÇO).	15
TABELA 2 INQUÉRITO APLICADO AOS FUNCIONÁRIOS DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DA CAÁLA.	30
TABELA 3 METODOLOGIA SCRUM	31
TABELA 4 PRODUTO BACKLONG	32
TABELA 5 HISTÓRIA DO USUÁRIO	32
TABELA 6 HISTÓRIA DO USUÁRIO	32
TABELA 7 HISTÓRIA DO USUÁRIO	32
TABELA 8 HISTÓRIA DO USUÁRIO	33
TABELA 9 HISTÓRIA DO USUÁRIO	33
TABELA 10 HISTÓRIA DO USUÁRIO	33
TABELA 11 HISTÓRIA DO USUÁRIO	33
TABELA 12 DESCRIÇÃO	34
TABELA 13 SPRINT REVIEW	34
TABELA 14 NOME DO REQUISITO: INSTALAÇÃO DO ROUTER	35
TABELA 15 NOME DO REQUISITO: INSTALAÇÃO DO SWITCH	36
TABELA 16 NOME DO REQUISITO: ZOIPER	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Descrição da situação problemática	9
1.2	Consequência	10
1.3	Problema.....	10
1.4	Causas.....	10
1.5	Objectivos.....	10
1.5.1	Geral	10
1.5.2	Objectivos específicos	10
1.6	Supostas soluções.....	11
1.7	Contribuição do Trabalho.....	11
2	FUDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPÍRICA.....	12
2.1	Sistematização dos conceitos de VoIP	12
2.1.1	Qualidade da voz	13
2.1.2	Latência.....	14
2.1.3	Jitter	14
2.1.4	Qualidade de serviço em VoIP	15
2.2	Infraestrutrutura.....	15
2.3	Implementação de Sistemas VoIP.....	16
2.4	Vantagens do Sistema VoIP	17
2.5	Desvantagens do Sistema VoIP.....	17
2.6	Protocolos.....	18
2.7	Softphones.....	19
3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	20
3.1	Metodologia da pesquisa e método	20
3.2	Metodologia de desenvolvimento de software.....	21
3.2.1	Funcionamento do framework scrum	21

4	FERRAMENTA E TECNOLOGIAS.....	23
4.1	Dispositivos.....	23
4.1.1	Telefone IP.....	23
4.1.2	Adaptador ATA.....	23
4.1.3	Gateway.....	24
4.1.4	Router.....	24
4.1.5	Switch.....	25
4.1.6	PABX.....	26
4.2	Zoiper.....	26
4.3	Elastix.....	27
5	DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	30
5.1	Resultado do inquérito aplicado na Administração Municipal da Caála	30
5.2	Aplicação da Metodologia Scrum na construção dos módulos proposto de um sistema VoIP para Administração Municipal da Caála.....	31
6	PROPOSTA DE SOLUÇÃO.....	38
7	CONCLUSÃO.....	40
	RECOMENDAÇÕES.....	41
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
	APÊNDICES.....	45
	ANEXOS.....	47

1 INTRODUÇÃO

Nos dias actuais, com o avanço tecnológico evoluindo suas diretrizes, o mercado mundial também necessita desse acompanhamento para estar adequado às mudanças de paradigmas em nossa sociedade. Contudo, se mostra necessário também que os sectores públicos, as empresas e organizações possam implementar a nova tecnologia existente no mercado, visto que comunicação sempre foi fundamental para humanidade.

A tecnologia VoIP em Angola esta sendo comum, sendo o seu uso em hotéis, bancos, etc. Porém necessitada ainda de mais investimento publico e/ou privado para a aquisição da tecnologia, o que faz com que empresas e instituições particularmente na província do Huambo e especificamente no município de Caála não seja comum. No entanto, o caso particular da administração municipal da Caála, sendo uma instituição publica e com necessidade de melhoria e implementação de meios que visam proporcionar facilidade da comunicação e troca de informação entre os departamentos ou gabinetes existentes.

A tecnologia VoIP no mundo tem sido bastante utilizada uma vez que ela reduz os custos, como alternativa ao uso da telefonia nas redes públicas tradicionais, já que VoIP funciona com base no suporte da internet. A tecnologia VoIP consiste em comunicação via protocolo IP e busca transformar o sinal analógico em sinal digital, através de um dispositivo PABX. No sector Públicos e nas empresas, a implementação da comunicação VoIP tem por finalidade diminuir os custos das ligações locais, pois no mundo actual a cada dia a internet se faz mais presente em toda sociedade.

1.1 Descrição da situação problemática

Administração da Caála esta localizada na província do Huambo no município da Caála, e conta com dezoito (18) direcções e um (1) Administrador municipal e três (3) adjuntos, das dezoito (18) direcções cada direcção é dirigido por (1) um diretor. Pelo que, há necessidade de estabelecer comunicação, para manter o funcionamento da mesma.

No entanto, esta comunicação é feita por duas formas: 1 por meio de escrita, que nesta é feita o envio de carta e 2 por meio do WhatsApp.

O uso destas formas de comunicação mostra ineficiente e que elevado os gastos no consume de papéis (folhas) e tinteiro; O uso do WhatsApp pesa no funcionário, visto que não lhe é cabimentado um subsídio de comunicação.

1.2 Consequência

a) Risco de fuga de informação por parte das direcções da Administração municipal da Caála;

b) Atraso na transmissão de informação direcções da Administração municipal da Caála;

c) Distorção da informação nas diversas direcções da Administração municipal da Caála;

d) Gastos de recursos materiais na transmissão de informações.

1.3 Problema

Insuficiência na comunicação e na circulação de informação entre as direcções na Administração da Caála, visando a redução de custos.

1.4 Causas

a) Espaçamento entre diversas direcções da Administração municipal da Caála;

b) Utilização de meios inadequado para transmissão de informação entre as diversas direcções da Administração municipal da Caála;

c) Utilização dos meios próprios para transmissão de informação entre direcções da Administração municipal da Caála.

1.5 Objectivos

1.5.1 Geral

Propor a implementação do sistema VoIP na Administração municipal da Caála.

1.5.2 Objectivos específicos

a) Sistematizar os conceitos de VoIP seus protocolos e infraestrutura;

b) Descrever as tecnologias existente na Administração municipal da Caála;

c) Desenhar a proposta de solução da estrutura VoIP para Administração municipal da Caála.

1.6 Supostas soluções

a) Propor a implementação de um sistema VoIP na Administração municipal da Caála;

b) Propor uma rede de transmissão de rede;

c) Propor a criação da Tecnologia VoIP na Administração da Caála Tornar os Funcionários da Administração no final do meu estágio, capaz de compreender os benefícios de usar o VoIP.

1.7 Contribuição do Trabalho

Tecnologicamente o projecto será de grande valia, fará com que os funcionários da Administração municipal da Caála tenham o conhecimento de que existe várias formas de se comunicar.

O projecto contribuirá na eficácia da comunicação, onde os Funcionários não passarão a usar os meios próprios para se comunicarem.

2 FUDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPÍRICA

2.1 Sistematização dos conceitos de VoIP

VoIP é a sigla utilizada para Voice over Internet Protocol, uma tecnologia que possibilita a comunicação telefônica utilizando redes IP para a transmissão do sinal de voz. Basicamente o que ocorre é a quebra do sinal de voz analógico em pacotes (sinal digital) de forma a adequar este sinal a transmissão em uma rede que utilize o protocolo IP (Internet Protocol). Desta forma a voz trafega pela rede juntamente com os pacotes de dados transmitidos. As redes que utilizam este protocolo podem ser públicas (a própria internet, utilizando preferencialmente uma conexão banda larga) ou privadas (redes corporativas de empresas, as quais podem ser desde redes locais, até grandes redes corporativas interligando a empresa em vários pontos (ALACRINO p.15).

Segundo (IPFORCE, 2018) VoIP surgiu numa empresa Israelita, em 1995, chamada “VocalTec Communications”, desenvolveu um projecto de digitalização da voz. O objectivo era estabelecer transmissão entre dois computadores, mas a qualidade do serviço era muito ruim. Deram a esse software o nome de “Internet Phone Software”. No ano 2000, algumas empresas desenvolveram hardwares direcionados para VoIP, o que tornou essa tecnologia menos dependente de computadores, configurando um grande avanço, já que, anteriormente, todo o processamento da digitalização da voz era feito pelo computador.

Desde então, a tecnologia VoIP é processada nesses dispositivos, o que diminui a incidência de falhas. No entanto, isso não extinguiu o uso de softwares para computador. Ao contrário, apenas aumentou o leque de opções de uso.

Uma vez que ela está em forma digital, ela é introduzida em pacotes de dados e enviada através das redes IP utilizando protocolos de transporte como o UDP e o RTP (Real Time Transport Protocol). Quando chegam ao destinatário esses pacotes são reordenados e convertidos de volta para a forma analógica. Protocolos de controlo e gerenciamento são definidos para oferecer a sinalização e a funcionalidade da rede. O desenvolvimento inicial da Internet e do protocolo IP não comportavam a transmissão de média de tempo real e, dessa forma, os protocolos tradicionais da família TCP/IP, como o TCP e o UDP, não se mostraram adequados para o seu transporte. A transmissão de voz exige certas propriedades como baixa

latência (atraso) origem-destino, baixa variação da latência, taxas de perdas de pacotes e erros de bits baixa (Cristofoli, Fulvio; et al, p.1).

2.1.1 Qualidade da voz

A exigência da qualidade da voz na tecnologia VoIP pode ser considerada uma demanda básica devido a alguns factores, tais como, latência, jitter, perda de pacotes, largura da banda e equipamentos; da mesma forma, esta tecnologia corresponde a um desafio técnico enfrentado até o momento. Como diversos tipos de tráfego (dados e voz) são transmitidos no mesmo circuito, onde os de voz são mais sensíveis a rede do que os de dados, a distinção entre seus pacotes gera uma diferença de qualidade, cujo tráfego de voz é inferior em relação ao de dados (ALACRINO p.16). Cada transmissão de voz sobre IP engloba os seguintes processos (EPONTES p.11):

- a) Conversão da onda mecânica de voz em sinal elétrico, através de um tradutor mecânico-elétrico;
- b) Conversão analógico-digital da voz;
- c) Codificação (compressão digital);
- d) Transformação do sinal digitalizado em pacotes;
- e) Adição de informações de controlo de tempo real aos pacotes (cabeçalho RTP);
- f) Encapsulamento dos pacotes sobre protocolos de arquitetura TCP/IP (cabeçalhos UDP e IP) ;
- g) Transmissão dos pacotes.

A Figura 1 mostra o funcionamento do codificador e a decodificador.

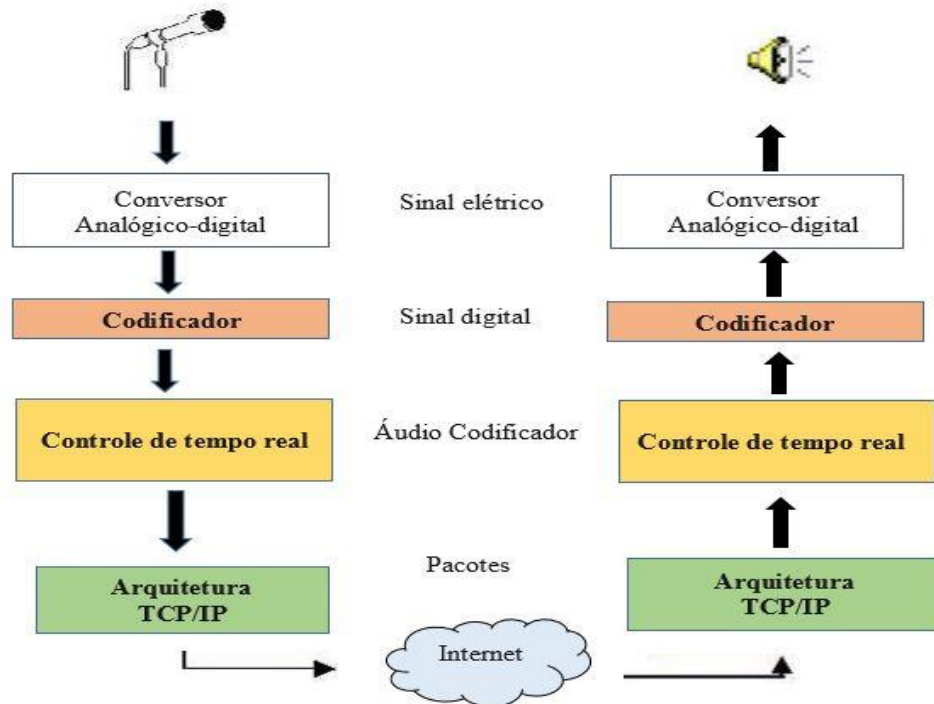


Figura 1 Codificador e decodificador.
Fonte: Adaptado de Epontes.

2.1.2 Latência

A latência de voz sobre IP (Internet Protocol), provoca atrasos na entrega dos pacotes. A distância física, o número de nós do roteador, a criptografia, e a conversão de voz e dados impactam na latência. Os usuários percebem a latência como uma queda de nível de serviço quando a latência no circuito é maior que 250 ms. A ITU recomenda que a latência nunca exceda 150 ms no intervalo de uma comunicação (ALACRINO p.16).

2.1.3 Jitter

O Jitter é a variação no intervalo entre a chegada de pacotes introduzidos pelo comportamento aleatório de atraso na rede dentro do VoIP, o jitter ocorre quando os pacotes são enviados e recebidos com variações de tempo, e é efectivamente uma variação de atraso de pacotes, que realmente impacta na qualidade da conversa. Como resultado, muitos prestadores de serviços já oferecem um nível maior de controlo de jitter. (ALACRINO, p.16).

2.1.4 Qualidade de serviço em VoIP

É fundamental para o bom funcionamento do serviço VoIP QoS visa entregar um nível de serviço garantido para o usuário de rede, o que inclui uma largura de banda garantida e um valor máximo de atraso Jitter, em uma transmissão de dados, atraso é o tempo que a informação leva para trafegar entre sua origem é aquele que fala enquanto o destino é aquele que ouve é denominado atraso de uma via e os valores aceitáveis de um atraso não devem ultrapassar os 150ms segundos (Antoniazzi, p.37).

QoS tem a objectivo de garantir um bom desempenho do fluxo de voz mesmo que haja momentos em que a rede esteja em péssimas condições, como apresenta a tabela 1.

Categorias de qualidade	Atraso Fim-a-fim	Média das Perdas de pacotes	Variação do atraso	Satisfação do usuário
Melhor	<150 ms	00%	0ms	Muito satisfeito
Alto	< 250 ms	03%	75ms	Satisfeito
Médio	< 350 ms	15%	125ms	Alguns usuários Insatisfeitos
Baixo	< 450ms	25%	225ms	Muitos usuários insatisfeitos

Tabela 1 QoS (Qualidade de serviço).

Fonte adaptado de (ANDRADE, P.48)

2.2 Infraestruturatura

A implementação de uma rede VoIP é formada, por dispositivos, pacotes de software e enlaces. Os computadores são principais elementos de uma infraestrutura e que, bem configurados, oferecem três serviços básicos: Desempenho, disponibilidade e flexibilidade (ALACRINO, p.19). Os dispositivos na infraestrutura VoIP são responsáveis por estabelecer a comunicação, pacotes de software são fundamentais para realizar qualquer tipo de trabalho num sistema VoIP, enlaces é responsável pela ligação entre dispositivos de comunicação em dois ou mais locais, que possibilita transmitir e receber informações entre os dispositivos que estão numa infraestrutura.

O mau planejamento de uma infraestrutura de redes afecta todo o funcionamento de qualquer equipamento nela utilizado (ALACRINO, p.19). A figura 2 mostra exemplo de infraestrutura VoIP onde todos os elementos estão interligados.



Figura 2 Infraestrutrutura VoIP.

2.3 Implementação de Sistemas VoIP

Para que haja uma boa comunicação no sistema VoIP é necessário ter em conta alguns passos que devem ser executados. Segundo (OFICINA, 2010), há cinco passos que devem ser considerados no planejamento para implementação de um ambiente VoIP:

a) Verificar se a rede irá suportar VoIP

Quando se muda a comunicação por voz de circuitos dedicados para protocolo IP, a voz é, de certa maneira, forçada a competir com tudo o que há na rede corporativa. Para evitar conflitos entre voz e dados, a rede precisa ser ajustada de forma a priorizar voz e acomodar a largura de banda destinada aos outros serviços que utilizam a rede;

b) Implementação da solução de maneira modular

A implementação do ambiente VoIP em uma empresa, deve ser feita de forma paulatina e não de uma só vez;

c) Criar mapas de serviço da rede e ajustar os acordos de nível de serviço

Durante a fase de pré-implementação, os administradores da rede devem elaborar mapas da rede e definir os acordos de nível de serviço junto aos departamentos e clientes externos;

d) Levar em conta a Qualidade da Experiência (QoE)

A Qualidade da Experiência (QoE) é uma forma de medir a percepção do usuário quanto a qualidade da experiência de telefonia. Com o QoE é possível verificar o desempenho sob a óptica do usuário final, medindo até que ponto a rede está atendendo aos seus requisitos;

e) Análise, reavaliação e repetição

As redes não são estáticas, daí a importância da implementação de um processo de monitoramento constante. Qualquer mudança na infraestrutura ou nos padrões de uso tem impacto em toda a rede. Activar e desactivar servidores, actualizar hardware ou virtualizar partes do ambiente pode interferir nos serviços de VoIP.

2.4 Vantagens do Sistema VoIP

Segundo (GEEKSFORGEEKS, 2021) apresenta vantagens da tecnologia VoIP.

a) Oferta de recursos e serviços que não estão disponíveis com um telefone tradicional ou estão disponíveis, mas apenas por uma taxa adicional;

b) Uma conexão mais suave do que um sinal analógico pode ser fornecido

c) Redução de custos com as ligações, pois usa a internet em vez de linhas telefônicas tradicionais.

d) Melhora a comunicação entre diferentes filiais, ramais e dispositivos, pois permite efetuar chamadas facilmente e sem custo adicional.

e) Segurança dos dados, pois usa criptografia e protocolos de autenticação para proteger as conversas.

f) Você pode usar o VoIP por meio de aplicativos para computador e smartphone, ou por meio de adaptadores que conectam telefones comuns à internet.

2.5 Desvantagens do Sistema VoIP

a) Alguns serviços VoIP não funcionam durante quedas de energia e o provedor de serviços pode não oferecer energia de backup;

b) Nem todos os serviços VoIP se conectam diretamente aos serviços de emergência por meio de números de serviço de emergência;

c) Os provedores de VoIP podem ou não oferecer assistência de diretório.

d) A qualidade das ligações pode ser instável, dependendo da cobertura ou do aplicativo utilizado

e) A qualidade da chamada dependerá da conexão, e também em casos que estiver off-line ficará sem condições de executar as ligações.

f) Ambos os contatos precisam estar usando o mesmo aplicativo para fazer e receber chamadas (GEEKSFORGEEEKS, 2021).

2.6 Protocolos

Segundo (TWSOLUTIONS, 2023) Protocolos VoIP são utilizados em três processos importantes em uma ligação IP: sinalização, controlo de chamadas e processamento de voz.

Existem sete (6) principais protocolos VoIP, porém é importante entender que a comunicação entre terminais IP, ocorre por meio do processo de sinalização, controlo de chamadas (estabelecimento de chamadas, acompanhamento de chamadas e finalização de chamadas) e processamento de voz (controlo do transporte da voz e transporte de media).

No entanto, os protocolos VoIP são utilizados nesses processos a fim de estabelecer a ligação IP. Os principais protocolos são:

1) Protocolo H.323: é independente dos aspectos relacionados à rede e, portanto, pode ser utilizado com tecnologias como Ethernet, FastEthernet e Token Ring;

2) SIP (Session Initiation Protocol) ou Protocolo de Iniciação de Sessão: este protocolo teve origem em meados de 1990 e surgiu para tornar possível a adicção ou a remoção de participantes em uma sessão multicast de forma dinâmica, algo que não era possível no H.323.

As maiores características do protocolo SIP são a simplicidade e a independência do protocolo de transporte;

3) MGCP (Media Gateway Control Protocol) ou Protocolo de Controlo de Gateway de Mídia: o MGCP é utilizado para integrar a arquitetura SS7 (sistema de sinalização por canal comum número 7) em redes VoIP;

4) H.248 Protocolo de controlo de gateway (Megaco, H.248): conhecido também como Megaco, H.248 é um padrão desenvolvido a fim de permitir que um MGC (Media Gateway Controller) desempenhe o seu papel em um MG (Media Gateway);

5) IAX (Inter-Asterisk Exchange): é um protocolo VoIP criado para estabelecer a comunicação entre servidores Asterisk;

6) RTP (Protocolo de Transporte em Tempo Real): é um protocolo utilizado, como o próprio nome indica, em aplicações que funcionam em tempo real como é o caso do VoIP. Este protocolo é baseado em envios periódicos de pacotes de controlo para todos os participantes de uma chamada (conexão). Ele utiliza o mesmo mecanismo para distribuição de pacotes de voz (Mídia). (TWSOLUTIONS, 2023).

2.7 Softphones

Os softwares de voz sobre IP (Internet Protocol), Segundo (VOIPDOBRASIL, 2018) é necessário ter acesso à internet banda larga, via cabo, e um dispositivo feito especialmente para o uso dessa tecnologia. Foi desenvolvido os softphones para o funcionamento fácil da tecnologia de maneira virtualizada (substituindo os telefones).

No presente projecto será destacado o softphone Zoiper por apresentar facilidade de instalação e/ou configuração.

O softphone transforma o computador em um telefone e possui interface intuitiva, de fácil compreensão.

Possui um teclado virtual muito parecido com o de um telefone convencional.

O uso do softphone reduz custos com a implantação de equipamentos e permite ao usuário configurar seu ramal ou conta VoIP em qualquer computador, sendo necessário somente um headset (auricular) (VOIPDOBRASIL, 2018).

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.1 Metodologia da pesquisa e método

Metodologia científica é o estudo dos métodos ou dos instrumentos necessários para a elaboração de um trabalho científico. É o conjunto de técnicas e processos empregados para a pesquisa e a formulação de uma produção científica.

A metodologia é o estudo dos métodos, especialmente dos métodos das ciências. É um processo utilizado para dirigir uma investigação da verdade, no estudo de uma ciência ou para alcançar um fim determinado.

A Metodologia científica aborda as principais regras para uma produção científica, fornecendo as técnicas, os instrumentos e os objectivos para um melhor desempenho e qualidade de um trabalho científico. (ALVES, 2009)

Metodologia é a parte em que é feita uma descrição minuciosa e rigorosa do objeto de estudo, bem como das técnicas utilizadas nas atividades de pesquisa.

Pela metodologia desenvolveu-se forma de pesquisa, que por meio de estudo, chegou-se a um melhor entendimento e compreensão. Por meio de um conjunto de procedimentos e técnicas a serem utilizadas na obtenção do conhecimento, por meio da análise e coleta de dados.

O presente estudo se fundamenta na pesquisa bibliográfica, onde é sustentada pelas informações de teses, artigos, livros, sites na internet, tendo como finalidade desenvolver os objetivos proposto na pesquisa;

Análise-sínteses: para construir referentes teóricos a partir das análises da literatura relevante ao tema;

Indução-dedução: para adoptar conceitos já generalizados sobre a tecnologia VoIP;

Histórico-lógico: para analisar os antecedentes da tecnologia VoIP e os recursos que o auxiliam;

Inquérito: para constatar e perceber por parte dos funcionários sobre a tecnologia existente e a tecnologia a ser implementada;

Método experimental na qual far-se-á o processo de modelação, para simulação (e/ou emulação) e apresentação do modelo proposto.

3.2 Metodologia de desenvolvimento de software

A metodologia Scrum é um conjunto de acções ou estratégias focadas em solucionar algum problema. Essa abordagem é utilizada na gestão de projectos complexos para agilizar e otimizar os recursos disponíveis, potencializando o trabalho por meio de um bom fluxo de actividades que levam à evolução do projecto (PRATES, 2023).

A metodologia Scrum permite potencializar o trabalho em equipe, acompanhar a evolução do produto, sempre com foco na qualidade da produção e nos prazos estipulados. Scrum é um framework simples para trabalhar com projectos complexos, criada pelos desenvolvedores Ken Schwaber e Jeff Sutherland (ANDRADE, 2023).

Ela faz parte das metodologias ágeis e é comumente utilizada por desenvolvedores de softwares e sistemas. O scrum também contribui para que as equipes desenvolvam a cooperação e aprendam com as experiências do dia a dia. (SILVA, 2021).

3.2.1 Funcionamento do framework scrum

Apesar de ter nascido na indústria de desenvolvimento de software, o Scrum vem sendo adoptado em diversas outras áreas e sectores. Marketing, jurídico, publicidade, aviação, manufatura e educação são apenas alguns exemplos de áreas que têm se beneficiado com a agilidade, organização e produtividade que o Scrum traz (PRATES, 2023).

Segundo (RIBAS, 2023) existe três papéis distintos, os quais representam responsabilidades específicas: o Product Owner, o Scrum Master e os Desenvolvedores.

1) Product Owner

O Product Owner (também chamado de PO) é orientado ao negócio, sendo o principal responsável por direccionar o rumo do produto a ser construído.

Ele deve compreender muito bem o mercado no qual está inserido, as necessidades e prioridades da empresa, dos clientes e dos usuários do produto, comunicando claramente o objectivo do produto;

Durante todo o desenvolvimento do produto e sua evolução, o PO toma ações baseadas em análises de custo-benefício envolvendo escopo, datas, orçamento e critérios de qualidade, benefícios gerados para o usuário, entre outros;

2) Scrum Master

A principal missão de um Scrum Master é ajudar todos da equipa (incluindo o PO) a compreenderem e adotarem os valores e práticas do Scrum da melhor maneira possível. Por isso dizemos que o Scrum Master é, entre outras coisas um facilitador;

Enquanto o PO é direccionado ao negócio, o Scrum Master é orientado às pessoas e ao processo, ajudando a equipa a implementá-lo;

O Scrum Master actua como facilitador durante os eventos do Scrum, facilitando para que os objectivos de cada reunião sejam cumpridos no tempo definido;

Além disso, ajudar o PO a compreender técnicas de priorização e facilitação também é uma missão deste papel tão importante, além de gerenciar interferências externas que possam atrapalhar o andamento da equipa;

3) Desenvolvedores

O terceiro papel do Scrum são os desenvolvedores. O termo “desenvolvedor” remete à indústria de tecnologia (desenvolvimento de software) mas pode-se enxergar os membros da equipa de desenvolvimento que constroem o produto.

Em um projecto para desenvolver um novo software, a equipa de desenvolvedor tipicamente é composto por programadores, designers, testes entre outros profissionais;

De facto, equipa são mais eficazes quando são pequenos, em geral compostos por 3 a 9 pessoas. Isso facilita a comunicação entre todos os membros da equipa, ajudando a manter o foco e estreitando o relacionamento. (RIBAS, 2023).

4 FERRAMENTA E TECNOLOGIAS

4.1 Dispositivos

Para os requisitos físicos destacam-se os componentes: telefone IP, adaptador ATA, Gateway, PABX, Router e Switch.

4.1.1 Telefone IP

Segundo (VOIPDOBRASIL, 2018) telefone IP é um aparelho já integrado com a tecnologia VoIP, ele permite ao usuário fazer e receber ligações, conferências, transferências de chamadas, com excelente qualidade de voz. É ideal para quem busca as vantagens da tecnologia VoIP com a simplicidade do telefone convencional.

Seus recursos e funções podem variar de acordo com o modelo e seus fabricantes. É conectado direto à rede de internet, e se parece com um aparelho convencional, mas utiliza entradas RJ-45, os mesmos das placas de rede de computadores, em vez do padrão RJ-11. O telefone IP foi um grande avanço na tecnologia já que o Telefone IP vem integrado com a tecnologia VoIP, como mostra a Figura 3.



Figura 3 Telefone IP.
Fonte: Autor/2023

4.1.2 Adaptador ATA

O ATA ou Adaptador Telefone Analógico é um conversor analógico digital, conectado à internet e que permite usar um aparelho de telefone comum para fazer chamadas VoIP. A Figura 4 mostra o ATA.



Figura 4 Adaptador ATA.

4.1.3 Gateway

Segundo (BENFICA, 2023) gateway, em geral é um computador ou roteador que fica entre duas redes. Ele permite a passagem de dados entre um computador, telefone, notebook, tablete, e todas informações que estão guardadas em servidores na internet. A Figura 5 mostra a ideia real de um gateway.



Figura 5 Gateway.

4.1.4 Router

Segundo (NETWORKING, 2011) router é um equipamento activo de uma rede de dados que permite a comunicação entre dispositivos de redes diferentes (e também de redes com diferentes tecnologias) e totalmente autónomas. A Figura 6 mostra a visão real de um Router.



Figura 6 Router.
Fonte: Autor/2023

4.1.5 Switch

O Switch como mostra a Figura 7, é um aparelho que conecta todos os computadores da sua rede, de forma que eles possam trocar dados entre si (SOLUTIONS, 2017).



Figura 7 Switch.
Fonte: Autor/2023

4.1.6 PABX

PABX ou troca automática de ramais privados, é uma central responsável por distribuir e gerenciar ramais dentro de uma empresa, como mostra a Figura 8. Além de facilitar a comunicação entre funcionários, clientes e fornecedores, possui recursos para proporcionar um atendimento telefónico ágil e ainda reduzir custos. (SOLUTHREE, 2017).



Figura 8 PABX.
Fonte:Autor/2023

4.2 Zoiper

É um softphone, ou seja, um software que funciona com um telefone para efectuar chamadas via VoIP (LIGOU.ME, 2020). Ela apresenta a tela de um telefone de maneira virtual, como mostra a Figura 9, onde é possível a marcar os contactos e consequentemente realizar ou efectuar chamada. Onde (1) indica a tela dos registos de chamada, contactos, marcar chamar e (2) indica chamada em curso (efetuada ou recebida).

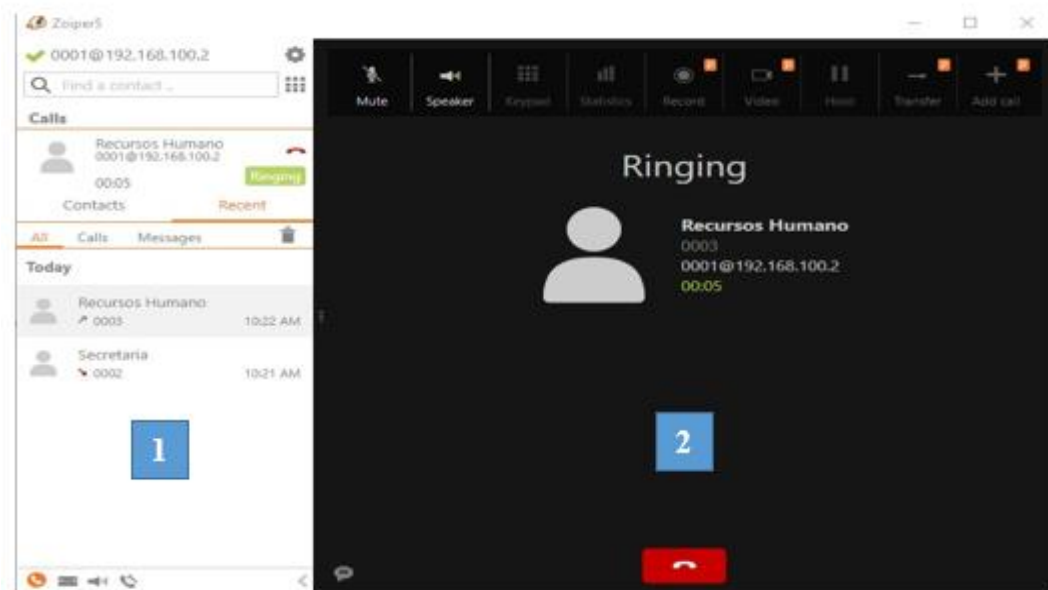


Figura 9 Tela do Zoiper.
Fonte: Autor/2023

4.3 Elastix

Elastix é um software que integra as melhores ferramentas disponíveis para PBX, com uma interface intuitiva e muito fácil de utilizar, possui o seu próprio conjunto de funcionalidades e permitir a criação de módulos para melhorar os pacotes software de código aberto disponíveis para a telefonia (NETWORKING, 2010). A figura 10 mostra a tela onde é feito o Login para acessar as configurações do Elastix. Para ter acesso a tela de Login, é necessário atribuir um IP estático para o servidor (Elastix), e o mesmo é dado no momento das configurações iniciais na máquina virtual.

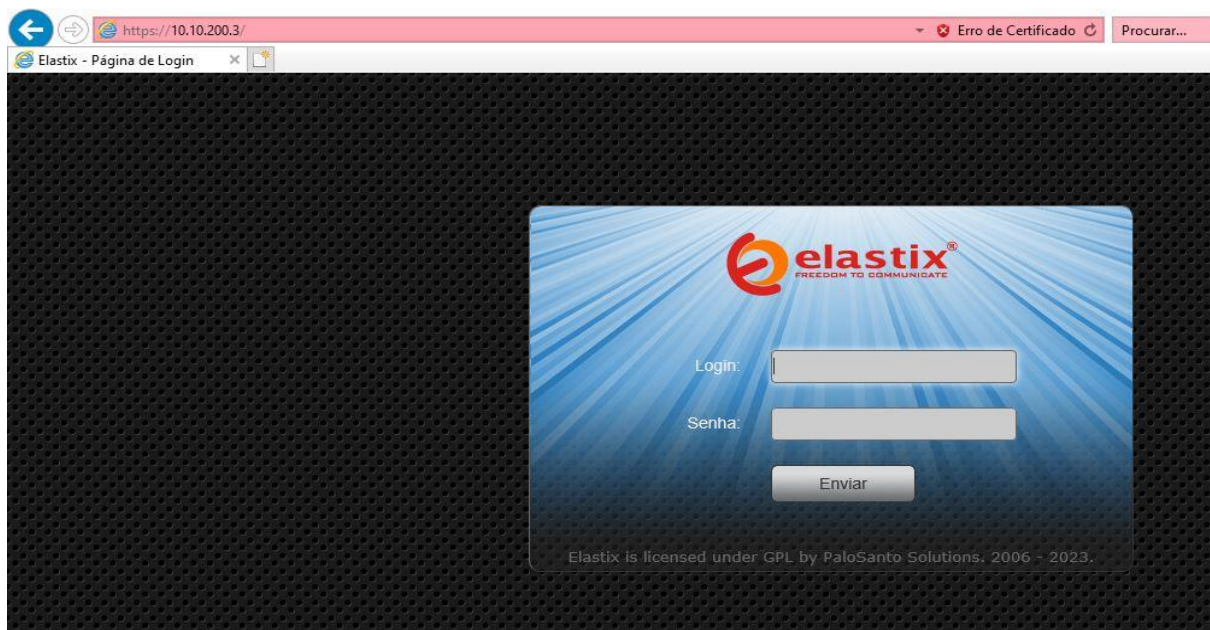


Figura 10 Tela de login.

Fonte: Autor/2023

Após a introdução das credenciais, o usuário terá acesso a tela de configurações ou ambiente virtual de configurações, cadastro de ramal e adição de extensão, como mostram as figuras 11 e 12 respectivamente.

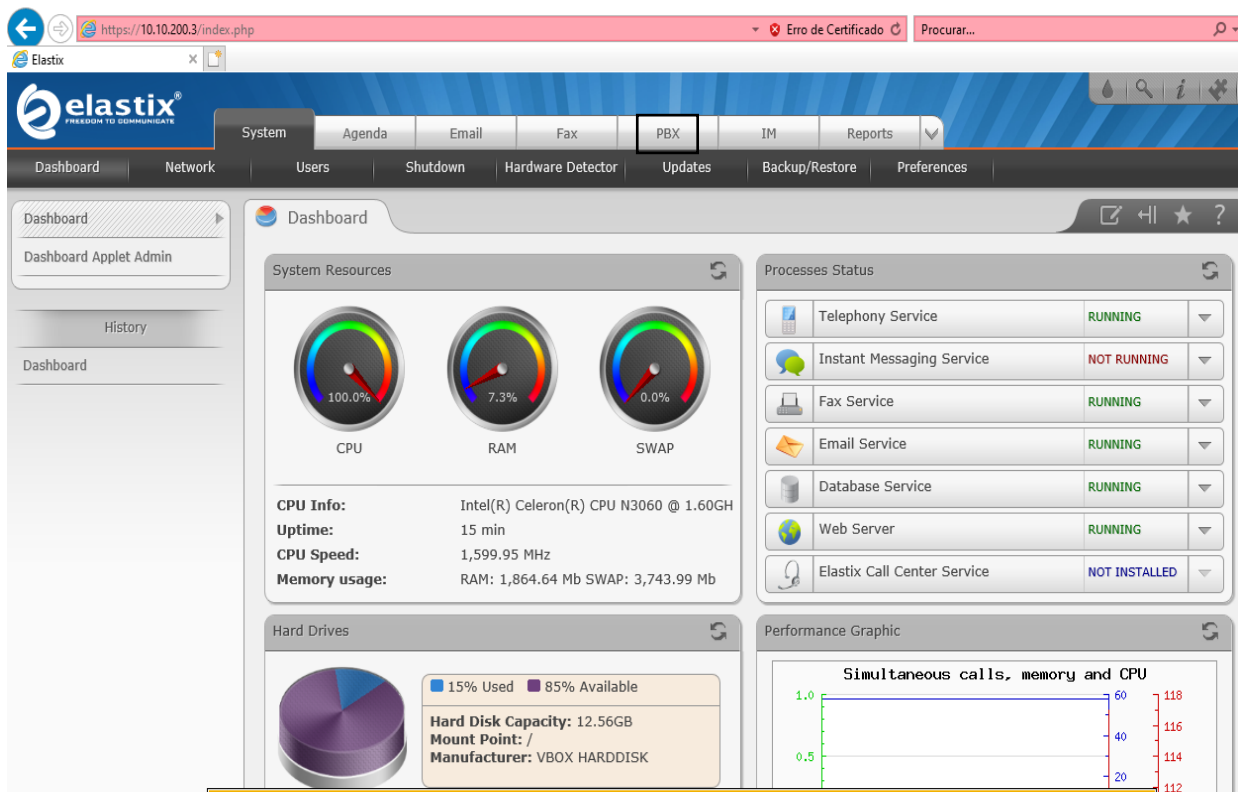


Figura 11 Ambiente virtual de configurações.

Fonte: Autor/2023

The screenshot shows the "PBX Configuration" interface. On the left is a sidebar menu with categories like Basic, Inbound Call Control, and Follow Me. The main area is titled "Add SIP Extension" and contains a form with the following fields:

- Add Extension:** A header section for the form.
- User Extension:** A text input field containing the value "01".
- Display Name:** A text input field containing the value "Administrador".
- CID Num Alias:** An empty text input field.
- SIP Alias:** An empty text input field.
- Extension Options:** A section header for additional configuration options.

Figura 12 Cadastro de ramal e adição de extensão.

Fonte: Autor/2023

5 DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Resultado do inquérito aplicado na Administração Municipal da Caála

Neste capítulo apresenta-se os resultados obtidos da entrevista aplicada aos funcionários da Administração Municipal da Caála sobre a proposta de criação de uma Sistema de comunicação VoIP na Administração Municipal da Caála, como apresenta a tabela 2.

Questionário aplicado aos funcionários da Administração Municipal da Caála		Sim		Talvez		Não	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	Conheces o sistema de comunicação VoIP	6	18,2	3	18,8	2	16,7
2	Existe a necessidade de implementação de um sistema de comunicação VoIP, na administração da Caála?	5	15,2	3	18,8	2	16,7
3	Você acredita que a implementação de um sistema de comunicação VoIP reduziria os custos operacionais?	5	15,2	4	25	1	8,3
4	Tem existido falhas no sistema de comunicação utilizado na administração?	4	12,1	2	12,5	4	33,3
5	Será útil a implementação dessa Comunicação na Administração da Caála?	7	21,2	1	6,3	2	16,7
6	Estarias disposto a investir em um sistema de comunicação VoIP	6	18,2	3	18,8	1	8,3
Total		33	100	16	100	12	100

Tabela 2 Inquérito Aplicado aos funcionários da Administração Municipal da Caála.

Fonte: Autor/2023

O resultado do inquérito pode ser apresentado também, em forma de gráfico, como mostra a figura 13.

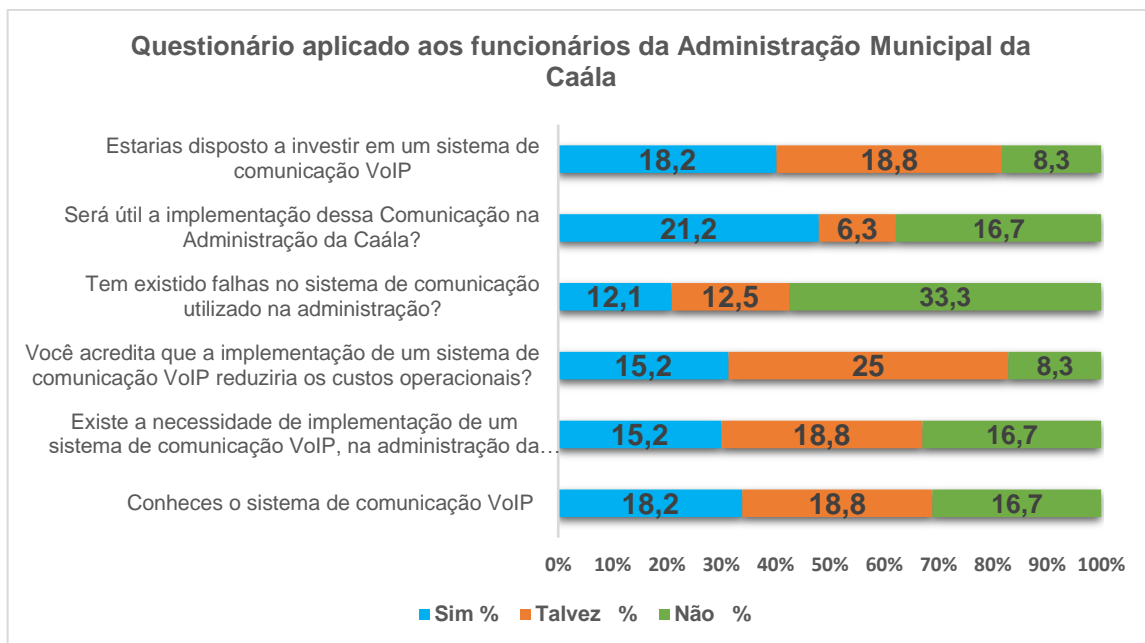


Figura 13 Gráfico do inquérito.

Fonte: Autor/2023

Ao analisar a visão dos entrevistados pode constatar que maior parte deles apresentam uma visão para a proposta de criação de um Sistema de Comunicação VoIP na Administração Município da Caála.

5.2 Aplicação da Metodologia Scrum na construção dos módulos proposto de um sistema VoIP para Administração Municipal da Caála.

Para a construção do modelo proposto para a Administração Municipal da Caála são apresentadas a tabela 3, tabela 4, segundo a metodologia de desenvolvimento.

D	TAREFA	RESPONSÁVEL	PRIORIDADE	SPRINT
	Levantamento de dados	Almeida Dovala	Alta	1
	Instalação do Telefone IP	Almeida Dovala	Alta	2
	Instalação do Adaptador ATA	Almeida Dovala	Media	3
	Instalação de Gateway	Almeida Dovala	Alta	4
	Instalação Router	Almeida Dovala	Alta	5
	Instalação Switch	Almeida Dovala	Media	6
	Instalação Pabx	Almeida Dovala	Alta	7
	Configura o sistema Zoiper	Mena Puto	Alta	8

Tabela 3 Metodologia Scrum

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Levantamento de dados
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	Descrição de como foi o processo de lavamento de dados.
IMPORTÂNCIA	

Tabela 4 Produto backlog

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Instalação do Telefone IP
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	O telefone IP permite a comunicação entre os departamentos.
IMPORTÂNCIA	O Telefone IP tem grande importância permite que os usuários troquem chamadas.

Tabela 5 História do usuário

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Instalação do Adaptador ATA
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	O Adaptador ATA permite a comunicação entre os departamentos.
IMPORTÂNCIA	Tem grande importância pois ele permite que os dispositivos se comuniquem.

Tabela 6 História do usuário

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Instalação de Gateway
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	O Instalação de Gateway é a combinação de Hardware e Software.
IMPORTÂNCIA	Permite a ligação de diferentes redes.

Tabela 7 História do usuário

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Instalação Router
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	O Instalação de Router é o equipamento responsável por fazer a conexão de dispositivos distantes.
IMPORTÂNCIA	Tem grande importância porque ele é responsável por fazer chegar os dados ao seu destino.

Tabela 8 História do usuário

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Instalação Switch
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	O Instalação de Switch permite a ligação de vários segmentos de uma rede.
IMPORTÂNCIA	Switch estabelece uma ligação directa entre os dispositivos transmissor e o receptor.

Tabela 9 História do usuário

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Instalação Pabx
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	O Instalação de Pabx é responsável pela distribuição de ligações entre ramais.
IMPORTÂNCIA	É uma central telefônica onde são feitas as conexões entre os ramais.

Tabela 10 História do usuário

Fonte: Autor/2023

História do Usuário	
HU-001	Instalação Zoiper
AUTOR	Almeida Dovala Conceição Sawayata
DESCRIÇÃO	O Instalação de Zoiper permite que façamos comunicação através de um dispositivo Móvel ou Computador.
IMPORTÂNCIA	Tem grande importância pois ele permite que usemos nos nosso Telefone ou Computador.

Tabela 11 História do usuário

Fonte: Autor/2023

Nº	DESCRIÇÃO	PRIORIDADE
1	Levantamento de dados	Alta
2	Instalação do Telefone IP	Alta
3	Instalação do Adaptador ATA	Media
4	Instalação de Gateway	Alta
5	Instalação Router	Alta
6	Instalação Switch	Media
7	Instalação Pabx	Alta
8	Configura o sistema Zoiper	Alta

Tabela 12 DESCRIÇÃO

Fonte: Autor/2023


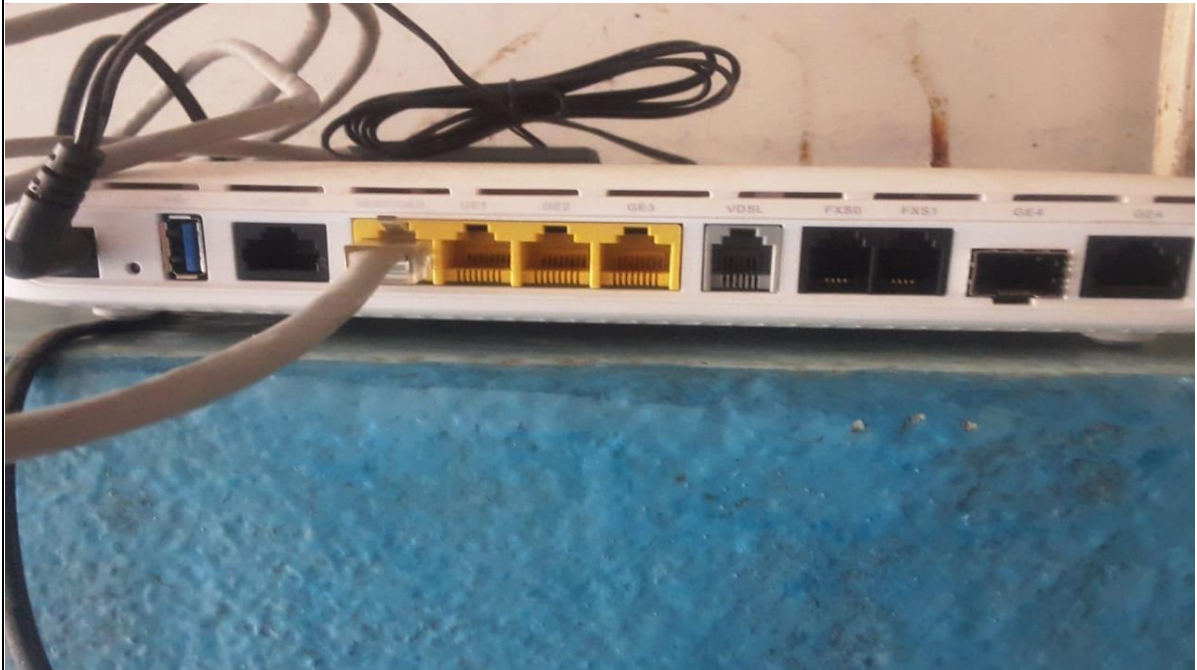
Review Meeting Nº 1	
Nome do Requisito: Instalação do Telefone IP	
	
Aprovação	Sim (x) Não ()
Comentário: Fases da instalação de telefone VoIP. Conectado por um cabo de rede e ligado a tomada.	

Tabela 13 Sprint review

Fonte: Autor/2023

Nome do Requisito: Instalação do Router



Aprovação

Sim (x) Não ()

Comentário: Fases da instalação de Router, conectado por um cabo de rede e ligado a tomada.

Tabela 14 Nome do Requisito: Instalação do Router

Fonte: Autor/2023

Nome do Requisito: Instalação do Switch



Aprovação

Sim (x) Não ()

Comentário: Fases da instalação de Switch , conectado por um cabo de rede e ligado a tomada.

Tabela 15 Nome do Requisito: Instalação do Switch

Fonte: Autor/2023

Nome do Requisito: Zoiper

The screenshot displays the 'Conta SIP' configuration interface. At the top, there is a back arrow and the title 'Conta SIP'. Below this, the 'Nome da conta' field is filled with 'Secretária'. A section header 'Autenticação' is followed by three fields: 'Host' with the value '10.10.200.3', 'Nome do usuário' with '02', and 'Senha' with '*****'. Another section header 'Opcional' is followed by three empty fields: 'Usuário de autenticação', 'Proxy de saída', and 'Identificação de chamadas'. At the bottom, there are three navigation icons: a square with a horizontal line, a square, and a left-pointing arrow.

Aprovação

Sim (x) Não ()

Comentário: Fases De configuração do ramal de Zoiper.

Tabela 16 Nome do Requisito: Zoiper

Fonte: Autor/2023

6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

O trabalho desenvolvido constitui um passo significativo para o aumento de conhecimentos sobre o sistema VoIP centrado na Administração.

Tendo em conta o problema levantado, propõe-se a criação de um sistema VoIP que trará benefícios e redução dos custos, relativamente a comunicação na Administração Municipal da Caála.

Os departamentos serão interligados através de uma rede local, que possibilitará com que haja comunicação entre os departamentos. A figura 14 mostra o desenho da rede, assim como os elementos interligados nele.

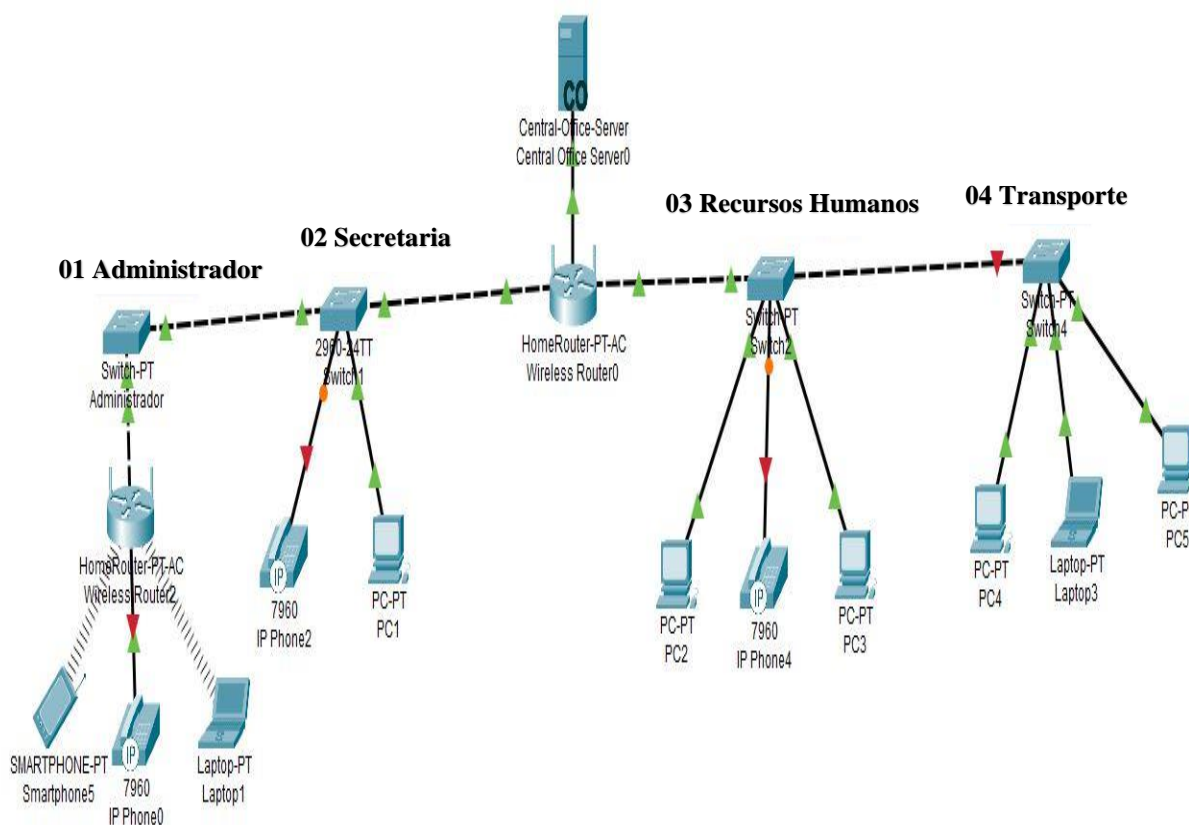


Figura 14 desenho da rede, assim como os elementos interligados nele.

Fonte: Autor/2023

Através da solução proposta, será (é) possível efectuar e receber chamadas internas, ou seja, na rede local, a partir dos dispositivos em rede (smarthphones, telefone IP, etc).

A figura 15 mostra a imagem real do sistema VoIP.



Figura 15 Solução do sistema real VoIP
Fonte: Autor/2023

7 CONCLUSÃO

Na presente investigação fez-se uma discussão que teve como foco central de elaborar propostas que contribuam para a criação de um Sistema de Comunicação VoIP na Administração Municipal da Caála reduzindo os custos de comunicação na Administração. Para melhor compreensão procurou-se primeiramente, abordar de forma abrangente os conceitos de Sistema VoIP em livros assim como em site, tendo em conta os aspectos relevantes para este projecto.

Após as abordagens ligadas aos conceitos do estudo, procurou-se fazer uma abordagem sobre o impacto da proposta de criação de um Sistema VoIP na redução dos custos de comunicação na Administração Municipal da Caála.

Portanto, a proposta de criação de um Sistema VoIP tem na verdade uma função relevante, visto que, o sistema permitirá que seja feita ligações ou chamadas de maneira gratuita (grátis), sem a utilização da internet, desde que os dispositivos em causa estejam na mesma rede ou rede local (LAN).

RECOMENDAÇÕES

Em função dos resultados e das conclusões saídas do presente projecto, propõem-se as seguintes recomendações:

Disponibilizar verbas para a implementação de Sistema VoIP na Administração Municipal da Caála;

Promover palestras em sector Públicos, Empresas que visam a divulgação da importância da utilização do Sistema VoIP;

A continuidade por parte de estudantes e estudiosos e estudo sobre sistema VoIP e implementação de vários serviços.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALACRINO A. C. C, o uso do sistema de telefonia VoIP para melhoria no atendimento: estudo de caso na empresa escola rios do saber, Caratinga, 2018.

04/02/2021, L. N. |. P. E. **nVoIP**, 04 fevereiro 2021. Disponível em: <<https://www.nVoIP.com.br/blog/telefonia-VoIP/>>.

ALVES, I. www.significados.com. **Significados**, 2009. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/metodologia-cientifica/#:~:text=Metodologia%20cient%20ADfca%20%20%20%20estudo%20dos%20m%20%20ou,pesquisa%20e%20a%20formula%20%20%20de%20uma%20produ%20%20cient%20ADfca.>>. Acesso em: 12 Junho 2023.

ANDRADE, D.; TECHTUDO, P. O. TechTudo. **Para O TechTudo**, 27 Agosto 2012. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/08/o-que-e-VoIP-e-como-funciona.ghtml>>.

ANDRADE, M. R. **Conta Azul**, 2023. Disponível em: <<https://blog.contaazul.com/metodologia-scrum/#:~:text=De%20forma%20resumida%20%20o%20Scrum%20%20%20um%20tip o,a%20rapidez%20e%20a%20adapta%20%20%20constante%20dos%20processo s.>>. Acesso em: 12 junho 2023.

BENFICA, A. **palpite digital**, 12 fevereiro 2023. Disponível em: <<https://www.palpitedigital.com/o-que-e-gateway/>>. Acesso em: 04 Julho 2023.

ENACTUSBRAZIL. **Fazendo MAIS em MENOS TEMPO**, Brasil.

GEEKSFORGEES. geeksforgeeks, 11 Outubro 2021. Disponível em: <<https://www.geeksforgeeks.org/voice-over-internet-protocol-VoIP/>>.

IDEIAS, O. H. **o hugo ideias**, 06 fev. 2023. Disponível em: <<https://www.ohub.com.br/ideias/telefonia-VoIP/>>.

IPFORCE. ipforce. **ipforce**, 03 Dezembro 2018. Disponível em: <<https://ipforce.com.br/saiba-tudo-sobre-a-historia-do-VoIP-no-brasil-e-no-mundo#:~:text=Qual%20a%20hist%20%20B3ria%20do%20VoIP%20e%20o%20que,20%20an>>

os%2C%20essa%20ferramenta%20revolucionou%20a%20comunica%C3%A7%C3%A3o%20global.>.

LIGOU.ME. Ligou.me, 06 Maio 2020. Disponível em: <<https://ligou.me/blog/tutorial-zoiper-para-ios-configuracoes-e-principais-problemas>>. Acesso em: 10 Julho 2023.

LOPES, L. D. P. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM EM UMA ÁREA DE ENGENHARIA , Rio de Janeiro, Fevereiro 2017. 23.

MASTER, M. **mind master**, 2023. Disponível em: <<https://mindmaster.com.br/scrum/>>. Acesso em: 2023 Junho 2023.

MELO, V. J. D. In Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on. [S.l.]: [s.n.], 2018. p. 279–286.

NETWORKING. pplware, 04 Outubro 2011. Disponível em: <<https://pplware.sapo.pt/microsoft/windows/redes-como-funciona-um-router/>>.

OFICINA, R. OFICINA DA NET, 24 Junho 2010. Disponível em: <[ONLINE, E. Estudo de Viabilidade da Implementação do VoIP em uma Média , Fevereiro 2013.](https://www.oficinadanet.com.br/artigo/VoIP/VoIP_cinco_passos_para_uma_boa_implem%20ntacao#:~:text=Implementar%20Voz%20sobre%20IP%20%28VoIP%29%2C%20no%20enta%20nto%2C%20exige,dos%20usu%C3%A1rios%20%20medindo%20e%20monitorando%20o%20ambiente%20continuamente.>.</p></div><div data-bbox=)

PRATES, W. HubSpot, 2023. Disponível em: <<https://br.hubspot.com/blog/service/metodologia-scrum>>. Acesso em: 13 junho 2023.

RIBAS, T. **Thomaz Ribas**, 2023. Disponível em: <<https://thomazribas.com>>. Acesso em: 20 Julho 2023.

RODRIGUEZ, J. Melhor Software VoIP de Código Aberto Gratuito. **Goodfirms**, 07 Janeiro 2023. Disponível em: <<https://www.goodfirms.co/VoIP-software/blog/the-10-best-free-and-open-source-VoIP-software>>. Acesso em: 2023.

SANTO, D. E. xpand it. Disponível em: <<https://www.xpand-it.com/pt-pt/blog/5-metodologias-agile/>>. Acesso em: 27 Junho 2023.

SILVA, D. D. Blog da Zendesk, 2021. Disponível em: <<https://www.zendesk.com.br/blog/o-que-scrum/>>. Acesso em: 20 Junho 2023.

SILVA, D. D. Zendesk. **Blog da Zendesk**, 31 Agosto 2021. Disponível em: <<https://www.zendesk.com.br/blog/o-que-scrum/>>. Acesso em: 20 Junho 2023.

SOLUTHREE. SOLUTHREE, 28 AGOSTO 2017. Disponível em: <<https://soluthree.com.br/o-que-e-pabx>>.

SOLUTIONS, S. Syma Solutions, 30 Maio 2017. Disponível em: <<https://blog.syma.com.br/o-que-e-um-switch-e-porque-voce-provavelmente-vai-precisar-de-um/>>. Acesso em: 04 Julho 2023.

SUTHERLAND, S. E. IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA ÁGIL SCRUM EM , 2013.

TECHTUDO. techtudo, 19 Março 2015. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2015/03/entenda-o-VoIP-tecnologia-que-permite-apps-ligarem-pela-internet.ghmlhttps://www.techtudo.com.br/noticias/2015/03/entenda-o-VoIP-tecnologia-que-permite-apps-ligarem-pela-internet.ghml>>.

TWSOLUTIONS. twsolutions, 03 Fevereiro 2023. Disponível em: <<https://blog.twsolutions.com.br/protocolos-VoIP-quais-sao-os-principais-e-como-funcionam/>>.

VOIPDOBRASIL. VoIPdobrasil, 20 Fevereiro 2018. Disponível em: <<https://www.VoIPdobrasil.com.br/blog/VoIP-o-que-e-como-usar/>>.

ZOIPER. **zoiper**. Disponível em: <<https://www.zoiper.com/>>. Acesso em: 11 Fevereiro 2023.

Disponível em: fiber-gateway-pro-ftth-s-sfp-portem-2xwan-4xlan-wifi-802-11n-2xfxs-1xusb_ie287908.jpg (1576×1508) (alternativo.cz)

Disponível em: R.12d36f92ba7556cc8ba7f6f86fb9236d (1600×1067) (bing.com)

Disponível em: fiber-gateway

Disponível em: Adaptador ATA - Bing images

APÊNDICES



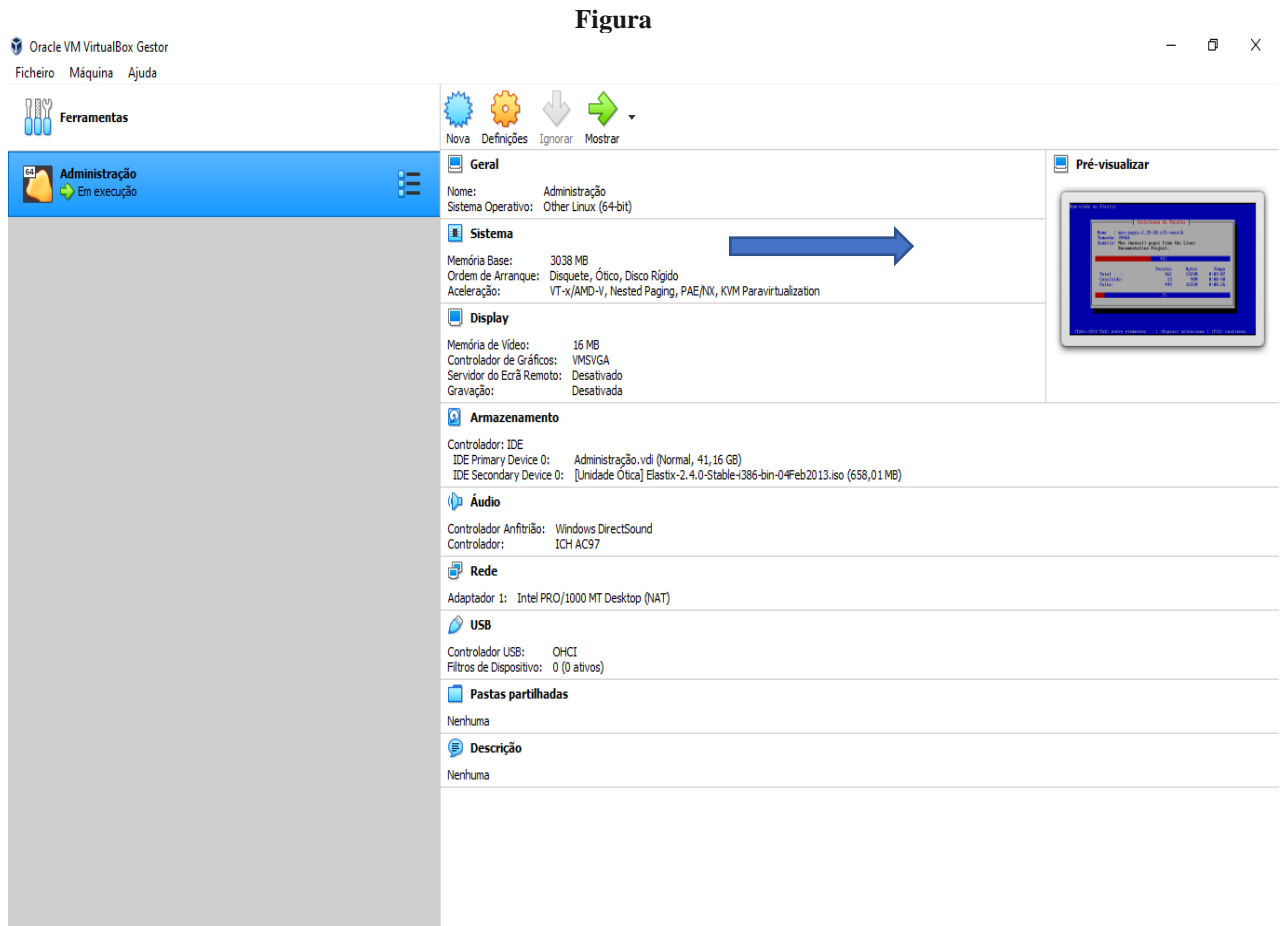
Figura 16 Administração Municipal da Caála
Fonte: Autor/2023



ANEXOS

ANEXO 1

A figura mostra o ambiente do Virtual Box (é um software que permite que seja executado outros sistemas operacionais em seu computador sem precisar reiniciar o sistema), onde deu-se os passos iniciais para a criação e configuração do sistema Elastix para a Administração da Caála.



17 Ambiente do Virtual Box

Fonte: Autor/2023

ANEXO 2

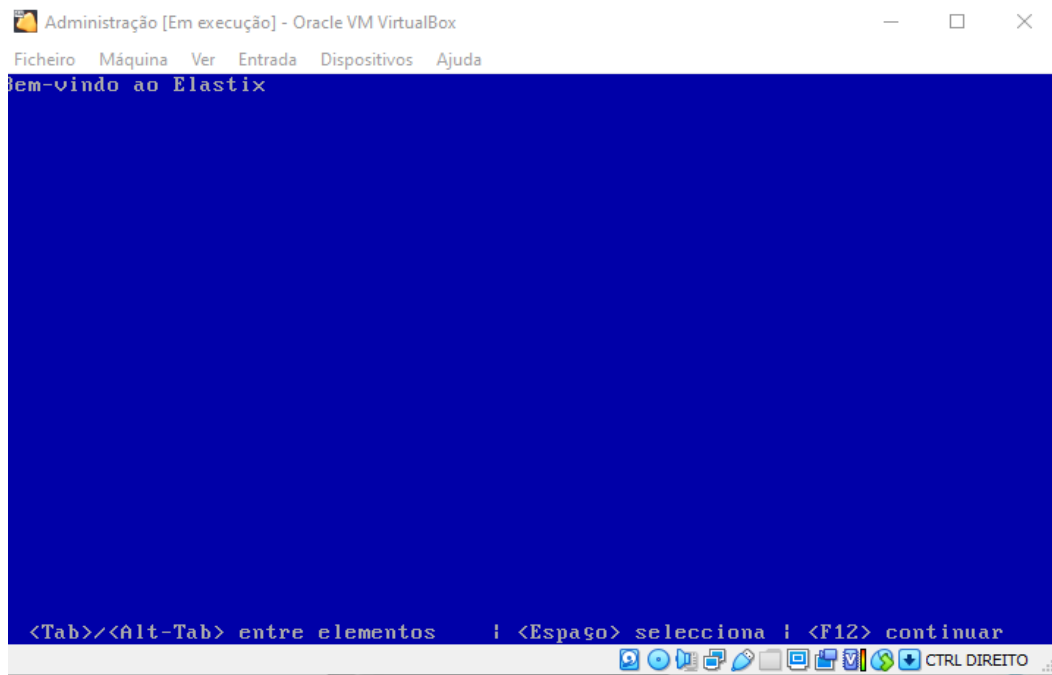


Figura 18 acima mostra a tela de boas vinda ao Elastix

Fonte: Autor/2023

ANEXO 3

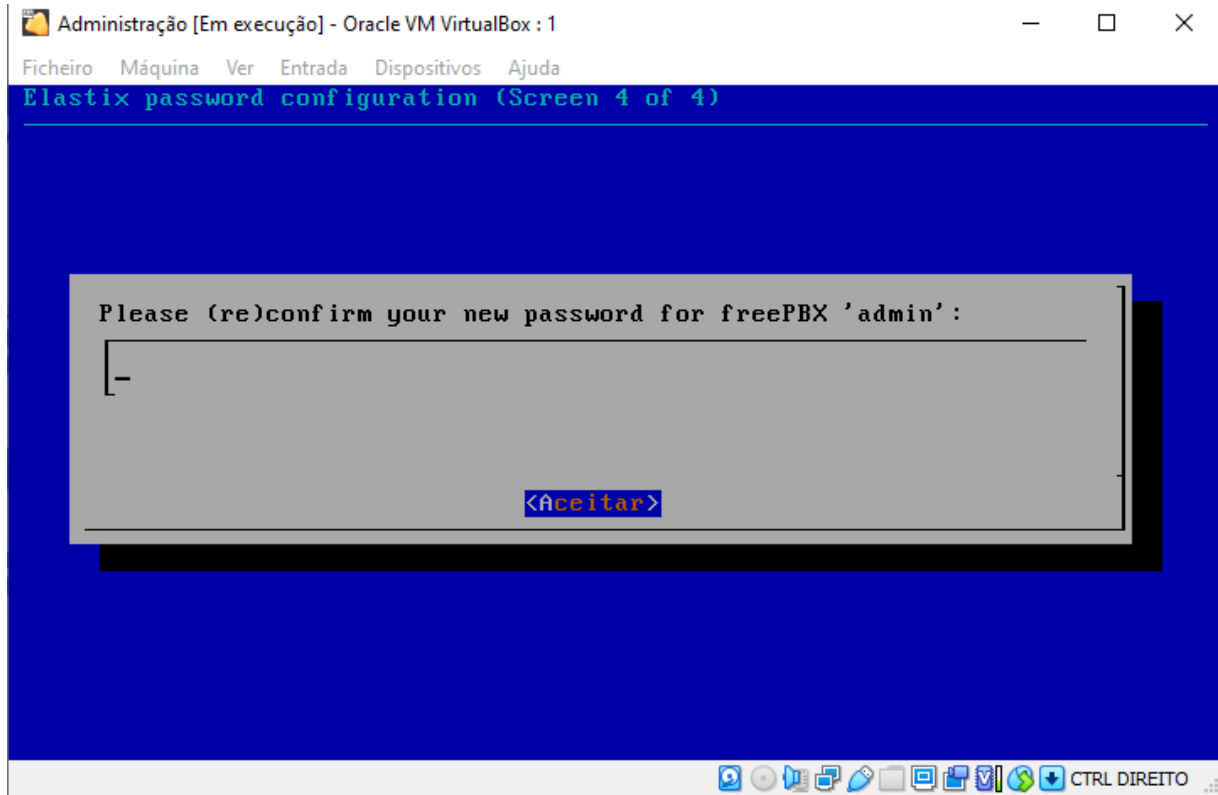


Figura 19 acima mostra a tela onde o usuário irá de por uma sua senha para ter acesso a PBX

Fonte: Autor/2023