



Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Electrotécnica  
Licenciatura em Engenharia Electrónica – Laboral

Relatório Estágio Profissional

# **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

Discente

Matsinhe, Benjamim Erene Gentil

Supervisores

Doutor Gonçalves Justino Doho, Eng<sup>o</sup> (UEM)

Eng<sup>o</sup> Abbas Paulo Zimba (SENSAP)

Maputo, dezembro de 2022



Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Electrotécnica  
Licenciatura em Engenharia Electrónica – Laboral

Relatório do Estágio Profissional

# **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

Discente

Matsinhe, Benjamim Erene Gentil

Supervisores

Doutor Gonçalves Justino Doho, Eng<sup>o</sup> (UEM)

Eng<sup>o</sup> Abbas Zimba (SENSAP)

Maputo, dezembro de 2022



Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Electrotécnica  
Licenciatura em Engenharia Electrónica – Laboral

### TERMO DE ENTREGA DO ESTÁGIO PROFISSIONAL

Declaro que o estudante \_\_\_\_\_  
entregou no dia \_\_\_/\_\_\_/2022 as \_\_\_ cópias do seu Relatório de Estágio  
Profissional corrigido, com  
a referência: \_\_\_\_\_  
intitulado:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Maputo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

O Chefe de Secretaria

\_\_\_\_\_



Faculdade de Engenharia  
Departamento de Engenharia Electrotécnica  
Licenciatura em Engenharia Electrónica – Laboral

Nome: Matsinhe, Benjamim Erene Gentil

**SUPERVISOR**

FENG-UEM	Nome	Assinatura
	Doutor Eng <sup>o</sup> Gonçalves Justino Doho	_____
SENSAP	Eng <sup>o</sup> Abbas Paulo Zimba	_____
Estudante		O Director do Curso
_____		_____
(Matsinhe, Benjamim Gentil)		(Doutor Eng <sup>o</sup> . Acácio Zimbico)

O Coordenador do Trabalho de Culminação do Curso

\_\_\_\_\_  
(Eng.<sup>o</sup> Luís Massango)

O Chefe do Departamento

\_\_\_\_\_  
(Eng<sup>o</sup>.: Nelson Guambe, Msc)

## DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, **Benjamim Erene Gentil Matsinhe**, declaro por minha honra que este relatório de Estágio Profissional é minha obra original e que não foi submetido em nenhum outro lugar para exame, publicação ou como Trabalho de Culminação do Curso. Estudos de outras pessoas foram usados no presente trabalho e devidamente referenciados de acordo com a Norma do Depósito Legal de Trabalho de Culminação do Curso que rege a Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

Assinatura \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTECNICA  
**FICHA DE AVALIAÇÃO DA ATITUDE DO ESTUDANTE**  
(Supervisor da Instituição)

Nome do estudante: Benjamim Erene Gentil Matsinhe

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data:

Título do tema: **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

Indicador	Classificação				
	1	2	3	4	5
<b>Atitude geral</b> (manteve uma disposição positiva e sentido de humor)	1	2	3	4	5
<b>Dedicação e comprometimento</b> (Deu grande prioridade ao projecto e aceitou as responsabilidades prontamente)	1	2	3	4	5
<b>Independência</b> (realizou as tarefas independentemente, como prometido e a tempo)	1	2	3	4	5
<b>Iniciativa</b> (viu o que devia ter sido feito e fê-lo sem hesitar e sem pressões do supervisor)	1	2	3	4	5
<b>Flexibilidade</b> (disponibilidade para se adaptar e estabelecer compromissos)	1	2	3	4	5
<b>Sensibilidade</b> (ouviu e tentou compreender as opiniões dos outros)	1	2	3	4	5
<b>Criatividade</b> (contribuiu com imaginação e novas ideias)	1	2	3	4	5
<b>Total de pontos (max: 35)</b>					

Valor do classificador	Cotação obtida	Significado
	1	Não aceitável (0 a 9 valores)
	2	Suficiente (10 a 13 valores)
	3	Bom (14 a 16 valores)
	4	Muito Bom (17 a 18 valores)
	5	Excelente (19 a 20 valores)

<b>Total de pontos (max: 35)</b>		<b>Nota (=Total*20/35)</b>	
----------------------------------	--	----------------------------	--



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTECNICA  
**FICHA DE AVALIAÇÃO DA ATITUDE DO ESTUDANTE**  
(Supervisor da UEM)

Nome do estudante: Benjamim Erene Gentil Matsinhe

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data:

Título do tema: **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

Indicador	Classificação				
	1	2	3	4	5
<b>Atitude geral</b> (manteve uma disposição positiva e sentido de humor)	1	2	3	4	5
<b>Dedicação e comprometimento</b> (Deu grande prioridade ao projecto e aceitou as responsabilidades prontamente)	1	2	3	4	5
<b>Independência</b> (realizou as tarefas independentemente, como prometido e a tempo)	1	2	3	4	5
<b>Iniciativa</b> (viu o que devia ter sido feito e fê-lo sem hesitar e sem pressões do supervisor)	1	2	3	4	5
<b>Flexibilidade</b> (disponibilidade para se adaptar e estabelecer compromissos)	1	2	3	4	5
<b>Sensibilidade</b> (ouviu e tentou compreender as opiniões dos outros)	1	2	3	4	5
<b>Criatividade</b> (contribuiu com imaginação e novas ideias)	1	2	3	4	5
<b>Total de pontos (max: 35)</b>					

Valor do classificador	Cotação obtida	Significado
	1	Não aceitável (0 a 9 valores)
	2	Suficiente (10 a 13 valores)
	3	Bom (14 a 16 valores)
	4	Muito Bom (17 a 18 valores)
	5	Excelente (19 a 20 valores)

<b>Total de pontos (max: 35)</b>		<b>Nota (=Total*20/35)</b>	
----------------------------------	--	----------------------------	--



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTECNICA  
**F1 – GUIA DE AVALIAÇÃO DO RELATÓRIO ESCRITO**

Nome do estudante: Benjamim Erene Gentil Matsinhe

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Título do tema: **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

<b>1. Resumo</b>										
1.1. Apresentação dos pontos chaves no resumo (clareza, organização, correlação com o apresentado)	1	2	3	4	5					
<b>Secção 1 subtotal (max: 5)</b>										

<b>2. Organização (estrutura) e explanação</b>										
2.1. Objectivos	1	2	3	4	5					
2.2. Introdução, antecedentes e pesquisa bibliográfica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.3. Metodologias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.4. Resultados, sua análise e discussão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.5. Conclusões e aplicação dos resultados (Recomendações)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Secção 2 subtotal (max: 45)</b>										

<b>3. Argumentação</b>										
3.1. Criatividade e originalidade	1	2	3	4	5					
3.2. Rigor	1	2	3	4	5					
3.3. Análise crítica, evidência e lógica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.4. Relação objectivos/ métodos/ resultados/ conclusões	1	2	3	4	5					
3.5. Relevância	1	2	3	4	5					
<b>Secção 3 subtotal (max: 30)</b>										



<b>4. Apresentação e estilo da escrita</b>					
4.1. Legibilidade e organização	1	2	3	4	5
4.2. Ilustração e qualidade das figuras e tabelas	1	2	3	4	5
4.3. Estilo da escrita (fluência do texto, uso da língua e gramática)	1	2	3	4	5
4.4. Fontes bibliográficas (citação correcta, referências, etc)	1	2	3	4	5
<b>Secção 4 subtotal (max: 20)</b>					

<b>Total de pontos (max: 100)</b>	
-----------------------------------	--

<b>Nota (=Total*0,2)</b>	
--------------------------	--



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTECNICA  
**F2 – GUIA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL E DEFESA**

Nome do estudante: Benjamin Erene Gentil Matsinhe

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data:

Título do tema: **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

<b>1. Introdução</b>										
1.1. Apresentação dos pontos chaves na introdução (contexto e importância do trabalho)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Secção 1 subtotal (max: 10)</b>										

<b>2. Organização e explanação</b>										
2.1. Objectivos	1	2	3							
2.2. Metodologia	1	2	3	4						
2.3. Resultados, sua análise e discussão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.4. Conclusões e aplicação dos resultados (recomendações)	1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Secção 2 subtotal (max: 25)</b>										

<b>3. Estilo da apresentação</b>										
3.1. Uso efectivo do tempo	1	2	3	4	5					
3.2. Clareza, tom, vivacidade e entusiasmo	1	2	3	4	5					
3.3. Uso e qualidade dos audiovisuais	1	2	3	4	5					
<b>Secção 3 subtotal (max: 15)</b>										

<b>4. Defesa</b>										
4.1. Exactidão nas respostas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.2. Domínio dos conceitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.3. Confiança e domínio do trabalho realizado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.4. Domínio do significado e aplicação dos resultados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5. Segurança nas intervenções	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Secção 4 subtotal (max: 50)</b>										

<b>Total de pontos (max: 100)</b>		<b>Nota (=Total*0,2)</b>	
-----------------------------------	--	--------------------------	--



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTECNICA

**F3 – FICHA DE AVALIAÇÃO GLOBAL**

(Supervisor da Instituição)

Nome do estudante: Benjamim Erene Gentil Matsinhe

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data:

Título do tema: **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

AVALIADOR	NOTA OBTIDA	PESO (%)
Relatório escrito (F1)	N1=	A=60
Apresentação e defesa do trabalho (F2)	N2=	B=40

**CLASSIFICAÇÃO FINAL =  $(N1 * A + N2 * B) / 100$**

**OS MEMBROS DO JÚRI:**

<b>O Presidente</b>	
<b>O Oponente</b>	
<b>Os Supervisores</b>	



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**ACTA DE ENCONTROS**

REFERÊNCIA DO TEMA:

Data: 07.09.2022

1. AGENDA:

Apresentação da proposta do tema para o relatório de estágio profissional

2. PRESENÇAS:

Supervisor	
Co-Supervisor	
Estudante	

3. RESUMO DO ENCONTRO:

Neste encontro, apresentou-se a proposta do tema para o relatório de estágio profissional, tendo o estudante apresentado a ideia do tema e o supervisor comentado acerca do mesmo

4. RECOMENDAÇÕES:

Apresentar o termo de atribuição do tema do estágio profissional conforme descrito no anexo 5 do regulamento de culminação dos estudos curso nos cursos de engenharia.

5. OBSERVAÇÕES:

Ao logo deste processo deve-se seguir o regulamento de culminação dos estudos curso nos cursos de engenharia.

6. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO

23.11.2022



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**ACTA DE ENCONTROS**

REFERÊNCIA DO TEMA:		Data:	23.11.2022
---------------------	--	-------	------------

1. AGENDA:

Apresentação do estágio do relatório
--------------------------------------

2. PRESENÇAS:

Supervisor	
Co-Supervisor	
Estudante	

3. RESUMO DO ENCONTRO:

Neste encontro, apresentou-se a primeira versão do relatório de estágio profissional, tendo o estudante apresentado as revisões bibliográficas e a ideia do funcionamento do sistema.
---

4. RECOMENDAÇÕES:

Continuar a revisão bibliográfica e melhorar na descrição do funcionamento do sistema
---

5. OBSERVAÇÕES:	
-----------------	--

6. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO	30.11.2022
-----------------------------	------------



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**ACTA DE ENCONTROS**

REFERÊNCIA DO TEMA:

Data: 30.11.2022

1. AGENDA:

Apresentação do estágio do relatório e funcionamento do sistema

2. PRESENÇAS:

Supervisor	
Co-Supervisor	
Estudante	

3. RESUMO DO ENCONTRO:

Neste encontro, apresentou-se a segunda versão do relatório de estágio profissional e funcionamento do sistema.

4. RECOMENDAÇÕES:

Programar o aplicativo e simular a central de atendimento.

5. OBSERVAÇÕES:

6. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO

09.12.2022



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**ACTA DE ENCONTROS**

REFERÊNCIA DO TEMA:

Data: 09.12.2022

1. AGENDA:

Apresentação do estágio do relatório e o progresso da programação do aplicativo

2. PRESENÇAS:

Supervisor	
Co-Supervisor	
Estudante	

3. RESUMO DO ENCONTRO:

Neste encontro, apresentou-se a terceira versão do relatório de estágio profissional, tendo o estudante apresentado o funcionamento do sistema e a ideia do aplicativo.

4. RECOMENDAÇÕES:

Continuar a programação do aplicativo e fazer as retificações do relatório.

5. OBSERVAÇÕES:

--	--

6. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO

13.12.2022





UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**ACTA DE ENCONTROS**

REFERÊNCIA DO TEMA:

Data: 13.12.2022

1. AGENDA:

Apresentação do estágio do relatório e do aplicativo

2. PRESENÇAS:

Supervisor	
Co-Supervisor	
Estudante	

3. RESUMO DO ENCONTRO:

Neste encontro, apresentou-se a versão final do relatório de estágio profissional e do aplicativo do sistema

4. RECOMENDAÇÕES:

Fazer os slides para apresentação.

5. OBSERVAÇÕES:

6. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO



**TERMO DE ATRIBUIÇÃO DE TEMA DO ESTÁGIO PROFISSIONAL**

REFERÊNCIA DO TEMA:

Data:

1. TÍTULO DO TEMA

Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo

2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO TRABALHO A DESENVOLVER

**2.1. Definição do Problema**

Actualmente enfrenta-se a problemática da central de atendimento da Serviço Nacional de Salvação Pública (SENSAP) não suprir totalmente com a procura dos seus serviços nos casos de emergência e de não emergência visto que a central tem apenas dois canais para poder atender a população por meio de ligação telefónica, sem nenhuma forma de rastreio da ligação telefónica e sem nenhuma outra forma de interação senão por SMS (Serviço de mensagens curtas) e de chamadas por voz. Com este sistema, no caso de houverem incidentes no mesmo instante e cada pessoa tentar contactar a SENSAP, muitos estarão no modo espera devido a congestão e de falta de recursos na central de atendimento para suprimir as necessidades da população. O SENSAP tem um número (82198) geral para atendimento da população e, este número está direccionada a central de Maputo, isto quer dizer que, independentemente de onde tente-se contactar o SENSAP, a chamada será encaminhada a central de Maputo e, só depois é que a informação colhida na central de Maputo será reencaminhada para a central mais próxima do incidente. Existem outros números telefónicos locais pelos quais as populações em outras províncias possam contactar o SENSAP, porém estes números não são sugestivos porque contem mais de 3 dígitos e a população teria que guardar na mente vários contactos para que use na província que estiver ou, ter que usar o número telefónico geral e esperar por um tempo que, em casos de emergência, não existe. Sabe-se que em

casos de emergência o tempo é um factor importantíssimo e que deve ser o mínimo possível para melhor intervir a qualquer tipo de ocorrência.

## **2.2. Relevância da pesquisa**

Com a evolução tecnológica nota-se um aumento exponencial de pessoas que não só usam o celular para se comunicar usando o serviço de voz e de mensagem mas também através de outras plataformas como redes sociais, correio electrónico entre outros e, sendo o SENSAP um serviço que trabalha com pessoas, é necessário dinamizar esse processo de comunicação. Usar uma plataforma que facilite a iteração entre a população e o SENSAP.

Criar uma central multifuncional com capacidade de responder a demanda da procura dos serviços do SENSAP, com um maior número de posto de atendimento e que tenha uma maior capacidade de interação com a população em caso de emergências e em casos de não emergência e que também facilite a circulação da informação deste o chamador até a central da SENSAP. Uma central que use apenas um número telefónico e com capacidade de encaminhar a chamada, em caso de alguém contactar o SENSAP, para a central de atendimento mais próxima da pessoa para dinamizar a interação entre o cidadão e os bombeiros sem perder tempo desnecessariamente na intervenção desses casos. E uma central que guarde a informação de todos os que os contactem e, deste modo facilite na elaboração de relatórios. Junto a essa central vai o aplicativo que facilite a comunicação da população com a central de atendimento da SENSAP.

Assim o projecto releva-se por poder apresentar soluções para esses problemas não dinamizam a interação entre a população e a SENSAP.

## **2.3.Objectivos**

### **Objectivo Geral**

Propor uma central de atendimento e um aplicativo para o Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo

### **Objectivos Específicos**

- Investigar o princípio de funcionamento central de atendimento;
- Desenvolver um código (programa) que permita a comunicação entre as diferentes partes do circuito;
- Desenvolver uma base de dados para armazenamento dos dados dos usuários;
- Criar o aplicativo.

## 2.5 Metodologia

As metodologias que serão usadas para a realização do projecto são:

- A Pesquisa bibliográfica que consistirá no levantamento das bibliografias já publicada na literatura nomeadamente: livros, publicações em congressos e revistas, e aulas das cadeiras anteriores que retratam sobre o assunto para fundamentar teoricamente o trabalho.
- Consulta regular ao supervisor para dar acompanhamento ao projecto;
- Uso do simulador Cisco Packet Tracer e MIT App Inventor para o teste do circuito e o programa.

O sistema será implementado no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo com vista a responder pela procura dos serviços oferecidos. O sistema irá facilitar a interação da SENSAP com a população visto que o sistema estará disponível 24h.

## 3. LOCAL DE REALIZAÇÃO

Serviço Nacional de Salvação Pública

## 4. SUPERVISORES

	Nome	Assinatura
Da UEM	Doutor Eng. Justo Doho	
Da Instituição	Eng. Abbas Paulo Zimba	

## 5. DATAS CHAVE

Entrega do Tema		Previsão da Conclusão	
-----------------	--	-----------------------	--

Maputo, Dezembro de 2022

O Docente/Coordenador do Trabalho de Culminação do Curso

Eng. Luís Massango

O Director do Curso  
Doutor Eng. Acácio Zimbico

Nome: Matsinhe, Benjamim Erene Gentil  
Contacto: +258 848988072

## FICHA RESUMO DO EP



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

### FICHA-RESUMO DO RELATÓRIO DO ESTAGIO PROFISSIONAL

Referência do tema: \_\_\_\_\_

Título do tema: **Proposta de uma central de atendimento no Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo**

Nome do autor: Matsinhe, Benjamim Gentil Matsinhe

Supervisores: Doutor Eng.º Gonçalves Justino Doho

Eng. Abbas Paulo Zimba

#### RESUMO

Neste trabalho, foi proposto uma central de atendimento para o Serviço Salvação Pública da Cidade de Maputo. A Central de atendimento foi construída com vista a ter um registro preciso e atualizado da localização do local da ocorrência e dos recursos e equipamentos oficiais de prontidão dos bombeiros para comparecimento imediato em caso de ocorrências.

Foi simulado sistema com a central de atendimento contendo os equipamentos que identificam a linha chamadora automaticamente, o distribuidor automático de chamadas, telefones IPs, Routers, Switches e alguns servidores usando Cisco Packet Tracer 8.1.1 e comparada com a central de atendimento usada actualmente na SENSAP.

Foi criado um aplicativo a partir do MIT App Inventor para facilitar a interação entre empresas e a SENSAP. Aplicativo este que reduz muito o tempo de reportagem das ocorrências, visto que tem a funcionalidade de enviar a localização da ocorrência bem antes da reportagem da ocorrência, partindo da empresa até a central de atendimento da SENSAP.

**Palavras-chave:** Central de Atendimento e aplicativo.

“A imaginação é mais importante  
que o conhecimento.”

Albert Einstein

## **Resumo**

Neste trabalho, foi proposto uma central de atendimento para o Serviço Salvação Pública da Cidade de Maputo. A Central de atendimento foi construída com vista a ter um registro preciso e atualizado da localização do local da ocorrência e dos recursos e equipamentos oficiais de prontidão dos bombeiros para comparecimento imediato em caso de ocorrências.

Foi simulado sistema com a central de atendimento contendo os equipamentos que identificam a linha chamadora automaticamente, o distribuidor automático de chamadas, telefones IPs, Routers, Switches e alguns servidores usando Cisco Packet Tracer 8.1.1 e comparada com a central de atendimento usada actualmente na SENSAP.

Foi criado um aplicativo a partir do MIT App Inventor para facilitar a interação entre empresas e a SENSAP. Aplicativo este que reduz muito o tempo de reportagem das ocorrências, partindo da empresa até a central de atendimento da SENSAP.

**Palavras-chave:** Central de Atendimento e aplicativo.

## **Abstract**

In this work, a call center was proposed for the Public Rescue Service of Maputo City. The call center was built in order to have an accurate and updated record of the location of the occurrence site and the official resources and equipment on standby of firefighters for immediate attendance in case of occurrences.

It was simulated system with the call center containing the equipment that identifies the calling line automatically, the automatic call distributor, IP phones, Routers, Switches and some servers using Cisco Packet Tracer 8.1.1 and compared with the call center currently used in SENSAP.

An application was created from MIT App Inventor to facilitate the interaction between companies and SENSAP. This application greatly reduces the reporting time of occurrences from the company to the SENSAP call center.

**Keywords:** Call center and application.



Aos meus pais, irmãos, familiares, docentes e amigos dedico este trabalho pois sem o apoio incondicional deles eu não conseguiria chegar aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida e pela saúde que me tem concedido. Em segundo, agradeço aos meus pais, irmãos e os demais familiares por acreditarem em mim e por me terem deixado voar em busca dos meus sonhos. De igual forma, agradeço ao Doutor Gonçalves Justino Doho e o engº Abbas Paulo Zimba pelo apoio e orientação imprescindível.

E por último agradeço aos colegas da turma, da faculdade, e aos irmãos na fé e os demais amigos, por me terem acompanhado nesta inesquecível jornada.

## Índice

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
AGRADECIMENTOS .....	iv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iv
CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Definição do Problema.....	1
1.3. Relevância da pesquisa .....	2
1.4. Objectivos .....	3
1.4.1. Objectivo Geral.....	3
1.4.2. Objectivos Específicos.....	3
1.5. Metodologia .....	3
1.7. Especificações técnicas do sistema.....	4
1.8. Estrutura do trabalho.....	4
Capitulo 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E TECNOLÓGICA .....	6
2.1. Conceitos básicos.....	6
2.1.1. Central de atendimento.....	6
2.1.2. Distribuidor automático de chamadas.....	8
2.1.3. Unidade de Resposta Audível (URA) .....	9
2.1.4. Rede de computadores .....	10
2.2.1. Câmaras .....	12
2.2.2. Mapas.....	14
2.3. Captadores de informação.....	17

2.3.1. Voz sobre IP (VOIP) .....	17
2.3.2. Integração Telefone-Computador .....	18
2.3.3. Posições de Atendimento .....	18
2.4. Cisco Packet Tracer.....	21
2.5. MIT APP INVENTOR .....	23
CAPÍTULO 3: PROJECTO DO SISTEMA.....	26
3.1. Diagrama de Blocos do Sistema.....	26
3.2. Descrição do Diagrama de Blocos.....	26
3.2.1. Funções:.....	26
3.3. Funcionamento do sistema.....	28
3.4. Algoritmo e princípio de funcionamento do sistema.....	28
3.4.1. Procedimento de atendimento actual .....	28
3.4.1.1. Fluxograma da central actual.....	29
3.4.2. Procedimento de atendimento proposto .....	30
3.4.2.1. Fluxograma da central proposta .....	31
3.5. Descrição dos procedimentos.....	32
3.6. Testes e discussão dos resultados .....	34
3.6.1. Vantagens do sistema .....	36
3.6.2. Aplicações da central de atendimento .....	37
CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	38
4.1. Conclusões .....	38
4.2. Recomendações .....	38
5. Bibliografia.....	39
6. Anexos.....	42
Configuração da rede .....	42

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Central de atendimento típica. [Adaptado de Stahelin (2014)] .....	7
<b>Figura 2.</b> Distribuidor automático de chamadas [adaptado de CallcenterHosting]. .....	8
<b>Figura 3.</b> URA DTMF (Fonte: Costa, 2008) .....	10
<b>Figura 4.</b> Rede de computador (Pinheiro, 2004). .....	11
<b>Figura 5.</b> Câmara HD IR Network box .....	13
<b>Figura 6.</b> Câmara HD IR Network high-speed PTZ dome .....	14
<b>Figura 7.</b> Mapa da cidade de Maputo .....	15
<b>Figura 8.</b> Hidrante. Fonte: PIXELSQUID. ....	16
<b>Figura 9.</b> Rede de VoIP. ....	17
<b>Figura 10.</b> Exemplo de um telefone VOIP. ....	18
<b>Figura 11.</b> Operação realizada no PA. [Fonte adaptada de Maud EICKHOFF]. ....	19
<b>Figura 12.</b> Tela inicial Cisco Packet Tracer 8.1.1 .....	21
<b>Figura 13.</b> Componentes para a central de atendimento. ....	23
<b>Figura 14.</b> Página inicial do App Inventor Designer.....	23
<b>Figura 15.</b> App Inventor Blocks Editor .....	24
<b>Figura 16.</b> Funcionamento da programação em app inventor editor. ....	25
<b>Figura 17.</b> Diagrama de Bloco do sistema (Fonte: Autor).....	26
<b>Figura 18.</b> Diagrama de funcionamento do sistema (Fonte: Autor) .....	28
<b>Figura 19.</b> Descrição dos procedimentos (Fonte: Autor) .....	32
<b>Figura 20.</b> Esquema da central de atendimento.....	34

## LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Corrente Alternada
AE	Autoridades de Emergência
BT	Estação base
DAC	Distribuidor Automático de Chamadas
SIG	Sistemas de Informações Gráficas
HD	Alta Definição
IR	Infravermelho
ITC	Integração Telefone-Computador
OAC	Centro de Assistência ao Operador
PA	Posição de Atendimento
PTZ	Girar, Inclinare Zoom
SMS	Serviço de Mensagens Curtas
SENSAP	Serviço Nacional de salvação Pública
URA	Unidade de Resposta Audível
VoIP	Voz Sobre Protocolo de Internet

# **CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

## **1.1. Introdução**

O Serviço Nacional de Salvação Pública é responsável pela prevenção de riscos, combate à incêndios, socorro e salvação de pessoas e bens, em caso de acidentes e calamidades; regulamentação, inspecção e coordenação de actividades de salvação pública (BR, 2020).

Em situações de emergência, a avaliação da vítima e seu atendimento devem ser realizados de forma rápida, objetiva e eficaz, proporcionando aumento da sobrevivência e a redução de sequelas (PERGOLA e ARAUJO, 2008).

No presente relatório traz-se, de forma objectiva, uma proposta de uma central de atendimento e um aplicativo para ser usado no Serviço de Salvação Pública para Cidade de Maputo. Proposta esta que envolve a análise das suas fragilidades desde a entrada de uma chamada de emergência, tratamento da informação recebida e monitoramento da situação de emergência; análise de custo-benefício da central de atendimento usada actualmente pelo SENSAP. E a partir dessas análises apresentar ajustes e melhorias para que a central futura apresente melhor desempenho comparado com a actual.

## **1.2. Definição do Problema**

Actualmente enfrenta-se a problemática da central de atendimento da Serviço Nacional de Salvação Pública (SENSAP) não suprir totalmente com a procura dos seus serviços nos casos de emergência e de não emergência visto que a central tem apenas dois canais para poder atender a população por meio de ligação telefónica, sem nenhuma forma de rastreio da ligação telefónica e sem nenhuma outra forma de interação senão por SMS (Serviço de mensagens curtas) e de chamadas por voz. Com este sistema, no caso de houverem incidentes no mesmo instante e cada pessoa tentar contactar a SENSAP, muitos estarão no modo espera devido a congestão e de falta de recursos na central de atendimento para suprir as necessidades da população. O SENSAP tem um número (82198) geral para atendimento da população e, este número está direccionada a central de Maputo, isto quer dizer que, independentemente de onde tente-se contactar o SENSAP, a chamada será encaminhada a central de

Maputo e, só depois é que a informação colhida na central de Maputo será reencaminhada para a central mais próxima do incidente. Existem outros números telefónicos locais pelos quais as populações em outras províncias possam contactar o SENSAP, porém estes números não são sugestivos porque contem mais de 3 dígitos e a população teria que guardar na mente vários contactos para que use na província que estiver ou, ter que usar o número telefónico geral e esperar por um tempo que, em casos de emergência, não existe. Sabe-se que em casos de emergência o tempo é um factor importantíssimo e que deve ser o mínimo possível para melhor intervir a qualquer tipo de ocorrência.

### **1.3. Relevância da pesquisa**

Com a evolução tecnológica nota-se um aumento exponencial de pessoas que não só usam o celular para se comunicar usando o serviço de voz e de mensagem mas também através de outras plataformas como redes sociais, correio electrónico entre outros e, sendo o SENSAP um serviço que trabalha com pessoas, é necessário dinamizar esse processo de comunicação. Usar uma plataforma que facilite a iteração entre a população e o SENSAP.

Criar uma central multifuncional com capacidade de responder a demanda da procura dos serviços do SENSAP, com um maior número de posto de atendimento e que tenha uma maior capacidade de interação com a população em caso de emergências e em casos de não emergência e que também facilite a circulação da informação deste o chamador até a central da SENSAP. Uma central que use apenas um número telefónico e com capacidade de encaminhar a chamada, em caso de alguém contactar o SENSAP, para a central de atendimento mais próxima da pessoa para dinamizar a interação entre o cidadão e os bombeiros sem perder tempo desnecessariamente na intervenção desses casos. E uma central que guarde a informação de todos os que os contactem e, deste modo facilite na elaboração de relatórios. Junto a essa central vai o aplicativo que facilite a comunicação da população com a central de atendimento da SENSAP.

Assim o projecto releva-se por poder apresentar soluções para esses problemas não dinamizam a interação entre a população e a SENSAP.



## 1.4. Objectivos

### 1.4.1. Objectivo Geral

Propor uma central de atendimento e um aplicativo para o Serviço de Salvação Pública da Cidade de Maputo

### 1.4.2. Objectivos Específicos

- Investigar o princípio de funcionamento central de atendimento;
- Desenvolver um código (programa) que permita a comunicação entre as diferentes partes do circuito;
- Desenvolver uma base de dados para armazenamento dos dados dos usuários;
- Criar o aplicativo.

## 1.5. Metodologia

As metodologias que serão usadas para a realização do projecto são:

- A Pesquisa bibliográfica que consistirá no levantamento das bibliografias já publicada na literatura nomeadamente: livros, publicações em congressos e revistas, e aulas das cadeiras anteriores que retratam sobre o assunto para fundamentar teoricamente o trabalho.
- Consulta regular ao supervisor para dar acompanhamento ao projecto;
- Uso do simulador Cisco Packet Tracer e MIT App Inventor para o teste do circuito e o programa.

## 1.6. Requisitos do sistema

A central de atendimento e o aplicativo deverão garantir, em comparação com a central actual, maior segurança, desempenho, disponibilidade e acessibilidade.

- **Segurança:** O sistema deverá armazenar e proteger toda a informação e os dados pessoais adquiridos durante a reportagem das ocorrências.
- **Desempenho:** O sistema deverá ser eficiente e eficaz durante o funcionamento, levando menos tempo para satisfazer a demanda populacional para casos de emergência e de não emergência.

- **Disponibilidade:** O sistema deverá funcionar durante 24h por dia, independentemente da ausência de corrente eléctrica pois, ele estará ligada a uma bateria.
- **Acessibilidade:** A central de atendimento estará acessível para qualquer um que necessite dos serviços do SENSAP.

### **1.7. Especificações técnicas do sistema**

- VoIP;
- Computadores;
- Monitores;
- Fone de ouvido e o respectivo identificador de chamadas;
- Gravador
- Software de gestão de central de atendimento;
- URA (unidade de resposta audível);
- DAC (Distribuidor automático de chamadas)

### **1.8. Estrutura do trabalho**

O presente relatório de Estágio Profissional é constituído por 4 capítulos, a saber:

CAPÍTULO 1: apresenta o trabalho em linhas gerais com a definição do problema, relevância do tema, objectivos a serem alcançados, metodologia aplicada, requisitos do sistema e as especificações técnicas do sistema;

CAPÍTULO 2: apresenta a revisão bibliográfica e tecnológica, a escolha dos componentes do sistema para satisfazer os requisitos do sistema;

CAPÍTULO 3: apresenta a especificação de todos os componentes do sistema, diagramas do sistema, testes e discussão dos resultados, vantagens e aplicações do sistema.

CAPÍTULO 4: apresenta as considerações finais, isto é, conclusões e recomendações depois de implementado o sistema.

De referir que constam, também, neste trabalho alguns elementos pré-textuais: capa e contracapa, espaço reservado para assinaturas, termo de entrega e declaração de

honra, dedicatórias, agradecimentos, resumo (em português e inglês) e o índice; assim como elementos pós-textuais: anexos e apêndices.

## Capítulo 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E TECNOLÓGICA

### 2.1. Conceitos básicos

#### 2.1.1. Central de atendimento

Atendimento ao público é a componente organizacional que desempenha o papel de intermediação entre organização e seu público usuário, que tem como finalidade o atendimento de demandas deste público (EICKHOFF, 2013).

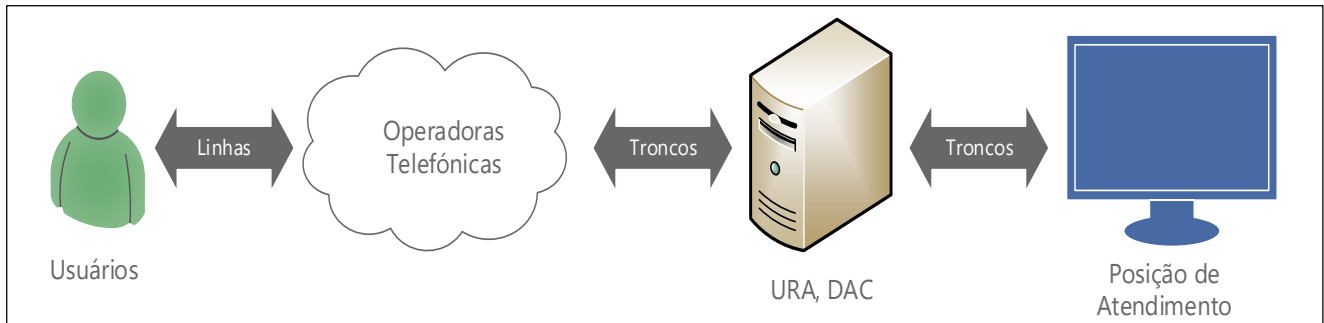
Aborda-se mais sobre o atendimento ao público realizado através de centrais telefônicas, como em Ricci (2010); Barbosa e Mincioti (2007); Segnini (2001) e Torres (2001).

Entretanto, além do atendimento telefônico, existem as modalidades de atendimento presencial (ou face a face) e a de atendimento remoto, quando não há contacto humano directo entre a organização e o público, como o realizado através de cartas ou processos automatizados (JOHSON e CLARK, 2002).

No Manual dos Bombeiros (1998) destaca-se que, a principal função de um Centro de Controlo é fornecer o elo de comunicação essencial que permite a prestação de serviço de combate a incêndios de emergência, resgate e serviços humanitários ao público quando eles os procuram e, também quando a central consegue, por si, identificar uma ocorrência que necessite da intervenção dos bombeiros.

O primeiro contacto de um chamador de emergência com o Serviço de Bombeiros está com o Operador de Controlo de Incêndio. A forma como o operador lida com a chamada é vital e para isso, o operador deve estar imediatamente disponível para assumir o controlo da chamada. Isso permitirá agrupamento eficaz de detalhes de chamadas para mobilizar, e indicará ao chamador que eles estão sendo tratados com eficiência.

Segundo Pazeto (2000), uma central de atendimento típica é composto de um Distribuidor Automático de Chamadas (DAC), uma rede de computadores que podem estar conectados ao servidor através de *hubs*, *switches* ou *gateways*, posições de atendimento (computador/fones/atendentes) e posição de supervisão.



**Figura 1.** Central de atendimento típica. [Adaptado de Stahelin (2014)]

Um sistema de central de atendimento integrado, de acordo com Pazeto (2000) apresenta as seguintes facilidades:

1. Distribuidor Automático de Chamadas (DAC);
2. Unidade de Resposta Audível (URA);
3. Posições de atendimento (PA's)
4. Formação e Priorização na Fila de Espera;
5. Posição de Supervisão;
6. Estatísticas do Sistema;
7. Integração Telefone-Computador (ITC);
8. Correia de Voz;
9. Discador.

Segundo Pazeto (2000), com base em toda essa estrutura, o que basicamente se espera da central de atendimento é o seguinte:

- Facilidade de acesso;
- Consistência das informações;
- Solução de problemas;
- Segurança (confidencialidade);
- Conhecimento técnico e de produto;
- Cortesia e atenção;
- Rapidez no atendimento.

### 2.1.2. Distribuidor automático de chamadas

O Distribuidor Automático de Chamadas (DAC) é responsável pelo encaminhamento de chamadas para um conjunto de serviços de chamadas pontos (estações de trabalho) (Nikolay Kostadinov, 2013).

DAC é o elemento principal da Central de Atendimento, estando os demais componentes directa ou indirectamente associados ao mesmo (Sidney, 2010).

Entrada de chamadas de emergência e administrativas são apresentadas automaticamente aos operadores disponíveis em uma base prioritária. Cada chamada na fila é apresentada ao primeiro operador que liberar uma linha e estiver disponível para receber a próxima chamada. Um tom eletrônico é transmitido para alertar o operador de que eles receberam uma chamada. Quando a chamada for completada, o operador é permitido um período de tempo pré-definido para realizar outras acções essenciais. O sistema irá apresentar automaticamente outra chamada quando o tempo é atingido. Alternativamente, nos casos em que um número de ações são necessárias uma opção manual para suspender o operador do sistema está disponível (Manual dos Bombeiros, 1998).



**Figura 2.** Distribuidor automático de chamadas [adaptado de CallcenterHosting].

### **2.1.2.1. Reserva de troncos**

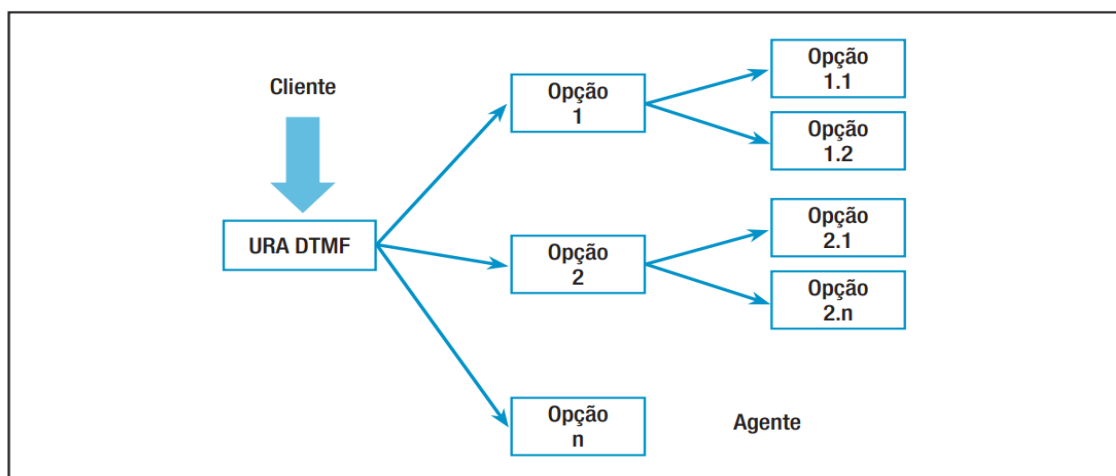
A reserva de tronco é um mecanismo de controlo de fácil implementação que é usado em redes comutadas por circuito para proteger a rede contra instabilidade devido ao uso excessivo de caminhos alternativos durante condições de sobrecarga. Uma chamada de entrada que é rejeitada por seu caminho direto é admitida em um caminho alternativo, com dois ou mais saltos, somente se o número de circuitos livres em todos os enlaces do caminho for superior a um determinado limite. A implementação da reserva de troncos nas redes telefônicas garante que as chamadas diretas tenham prioridade sobre as chamadas menos eficientes (Sara Oueslati-Boulahia e James W. Roberts, 2012).

No Manual dos Bombeiros (1998), o recurso de reserva de troncos é usado para garantir que sempre haverá pelo menos dois circuitos reservados para chamadas de emergência em uma rota de uma central local digital. Mais importante, porém, esta facilidade permite que um circuito adicional seja reservado para uma chamada de emergência cada vez que um circuito existente é usado para uma chamada de emergência. Todos os circuitos em uma rota estão assim, potencialmente, disponíveis para uso emergencial. Isso oferece proteção em situações de desastre que causam um aumento repentino de chamadas de emergência.

### **2.1.3. Unidade de Resposta Audível (URA)**

É uma tecnologia de sistema telefônico automatizado que permite que os chamadores de entrada acessem informações por meio de um sistema de resposta de voz de mensagens pré-gravadas sem ter que falar com um agente, bem como utilizar opções de menu via seleção de teclado de tom de toque ou fala reconhecimento de ter sua chamada encaminhada para departamentos ou especialistas específicos. Um sistema de *software* URA bem projetado pode ajudar a evitar o tempo de espera, ajudando os clientes a encontrar respostas e realizar tarefas simples por conta própria. Nos casos em que um cliente precisa ou solícita falar com uma pessoa, a tecnologia URA pode ajudar a encaminhar as chamadas de forma rápida e transparente para o agente da central de controlo para resolver sua dúvida (Manual dos Bombeiros, 1998).

DTMF (Dual Tone Multi-Frequency, Multifrequência de Tom Duplo) é um sistema de sinalização através de frequências de áudio usado em telefones com teclado digital geradores de tom. Por sua vez, a URA DTMF é um sistema que atende ligações telefônicas e, através de opções em menus, consulta banco de dados e fornece informações por voz (Costa, 2008).



**Figura 3.** URA DTMF (Fonte: Costa, 2008)

#### 2.1.4. Rede de computadores

Rede de computadores é um conjunto de equipamentos interligados de maneira a trocarem informações e compartilhem recursos, como arquivos de dados gravados, impressoras, *modems*, softwares e outros equipamentos (Sousa, 1999).

Os dispositivos de uma rede de computadores podem ser computadores, *smartphones*, *smart TVs*, câmaras de segurança, ou dispositivos responsáveis pela comutação de dados. Estes dispositivos são autônomos, pois podem executar tarefas de maneira independente dos demais. A troca de dados compreende em um dos principais objetivos da criação da rede de computadores, sendo que estes dados podem variar desde um pequeno arquivo no formato txt com um número de telefone até uma grande quantidade de *streamings* de vídeo transmitidas durante uma videoconferência. Para efetivamente transmitir os dados, todos os dispositivos devem ser configurados com uma mesma tecnologia, determinando, assim, um padrão seguido por todos os dispositivos (Macedo, Franciscatto, Cunha e Bertolini, 2018)



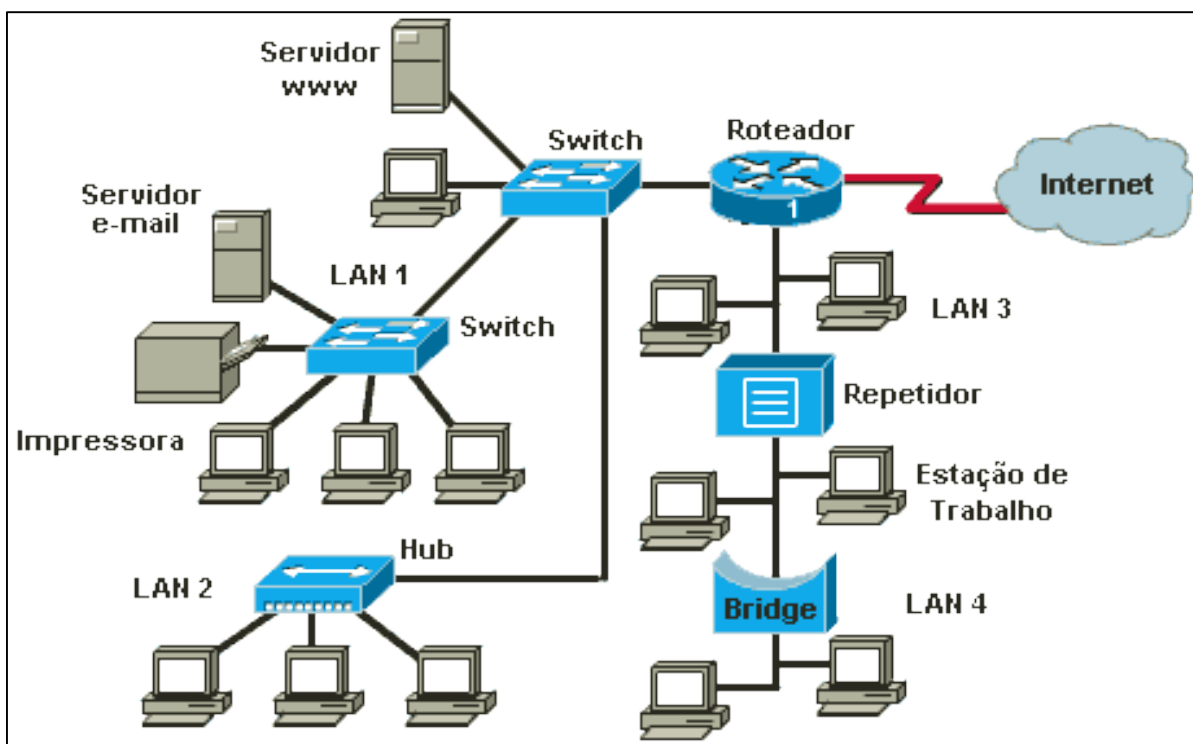


Figura 4. Rede de computador (Pinheiro, 2004).

## 2.2. Dispositivos de interface homem-máquina (HMI)

Dispositivos de interface homem-máquina são dispositivos comumente utilizados na indústria para realizar o controle de máquinas e monitoramento, por meio de display gráfico e que podem ser operadas a determinadas distâncias, coletando informações originadas nos Controlador Lógico Programável, Inversores de frequência, sensores, lâmpadas, contadores, entre outros dispositivos (Luiz Henrique Campos, 2021).

Todo Centro de Controle deve ter, de uma forma ou outra, um registro preciso e atualizado da localização e disponibilidade de aparelhos, equipamentos oficiais de prontidão para comparecimento imediato (Manual dos Bombeiros, 1998).

Este visor é usado principalmente para garantir que os recursos de um primeiro atendimento pré-determinado estão em facto disponível para despacho em caso de emergência chamada é recebida. Também é usado como auxiliar de Encarregado do Centro de Controle ao considerar os movimentos de cobertura para manter uma igual distribuição da cobertura do fogo em toda a área durante os períodos de actividade intensa.

As informações da situação de incêndio em toda a área de mobilização a qualquer momento também devem ser exibidas, e este deve ser mantido atualizadas. A exibição da situação de incêndio normalmente mostra o endereço do incidente, os aparelhos e oficiais presentes.

Os Operadores de Controlo de Incêndio são treinados para obter informações daqueles que solicitam assistência. Esta atividade requer a identificação do incidente, endereço e confirmação do tipo de emergência para o qual é necessária assistência (Manual dos Bombeiros, 1998).

### **2.2.1. Câmaras**

O sistema de vídeo vigilância da Cidade de Maputo é composta por dois tipos de câmaras:

- i. Câmara HD IR Network box
- ii. Câmara HD IR Network high-speed PTZ dome

#### **2.2.1.1. Câmara HD IR Network box**

Câmara HD IR Network box tem um sensor de imagem sony 1/2 8'', capacidade de filmar durante o dia ou noite com a mesma qualidade em 2096 x 1561 pixéis, resolução até 3 megas, capacidade de recolha de áudio, transmissão com ou sem fios e possibilidade de movimentar para baixo e alto no local onde está acoplada (Noticias AI, 2018).



**Figura 5.** Câmara HD IR Network box

#### **2.2.1.2. Câmara HD IR Network high-speed PTZ dome**

Câmara HD IR Network high-speed PTZ dome recolhe áudio e vídeo em alta definição e transmite por ligação de fio ou sem fio, tem capacidade de rotação de 360 graus em todos os sentidos, lente focal até 20 vezes, sensor de movimento e possibilidade de filmar mesmo de noite com clareza numa distância de até 80 metros (Noticias AI, 2018). A sigla PTZ significa Pan (girar), Tilt (Inclinar), Zoom. Estes três comandos reflectem o que se pode fazer com estas câmaras. Por exemplo, pode direccioná-las para trás e para a frente ou para inclinar para cima e para baixo. Também pode definir o nível de *zoom* desejado, quer seja para aumentar ou para diminuir o zoom. A maioria dos sistemas de câmaras PTZ incluem *software* de controlo remoto para utilizadores - os utilizadores podem então efectuar convenientemente estas alterações em qualquer lugar onde exista uma ligação à Internet. As câmaras PTZ oferecem vantagens significativas sobre as câmaras de segurança estacionárias padrão, tais como o rastreio de movimento incorporado e a cobertura rotacional de 360 graus (ACC Telecom,2017).



**Figura 6.** Câmara HD IR Network high-speed PTZ dome

### **2.2.2. Mapas**

À medida que a quantidade de informação disponível para uma brigada e exigida pelos bombeiros cresce, quase exponencialmente, o Centro de Controlo é visto cada vez mais como o repositório e distribuidor mais adequado desses dados. Agora é um requisito essencial que essas informações possam ser facilmente recuperadas através da estação de trabalho de mobilização, seja para revisão pelo controlo ou para envio a um quartel de bombeiros ou local de incidentes (Manual dos Bombeiros, 1998).

Isso levou à introdução de *software* de computador disponível comercialmente para suportar essas funções. Muitas dessas informações são mantidas em forma gráfica ou geográfica. Os Sistemas de Informações Gráficas (SIG) permitem que os dados de mapeamento sejam manipulados e apresentados ao operador do Centro de Controlo. Banco de dados que fornece um método alternativo para validar endereços e também um meio mais apropriado para armazenar dados de risco e de referência geral. Os mapas também podem ser vinculados ao sistema de mobilização para que, quando uma pesquisa no banco de dados corresponder aos critérios de endereço, o mapa correcto mostrando a localização do endereço seja exibido ao operador.

Esses SIGs são capazes de interagir com outros *softwares*, como processadores de texto e tecnologia de apresentação gráfica, para que pacotes compostos de informações



extinção de incêndios ou ao reabastecimento de veículos de combate a incêndios. Os hidrantes podem ser de dois tipos: marco de incêndio ou boca-de-incêndio (de parede ou de pavimento) (RT-SCIE, 2020).

- Marco de incêndio é um hidrante normalmente instalado na rede pública de abastecimento de água, dispendo de várias saídas, destinado a reabastecer os veículos de combate a incêndios. É um meio de apoio às operações de combate a um incêndio por parte dos bombeiros;
- Rede de incêndio armada é uma rede de água, exclusivamente destinada ao combate a incêndios, mantida permanentemente em carga e dotada de bocas-de-incêndio armadas;
- Rede húmida é uma tubagem fixa e rígida montada num edifício, permanentemente em carga, ligada a uma rede de água, exclusivamente destinada ao combate a incêndios; Rede seca, tubagem fixa e rígida montada, com carácter permanente, num edifício e destinada a ser ligada ao sistema de alimentação de água a fornecer pelos bombeiros e posta em carga no momento da utilização. Trata -se de uma instalação destinada a apoiar as operações de combate a um incêndio por parte dos bombeiros.



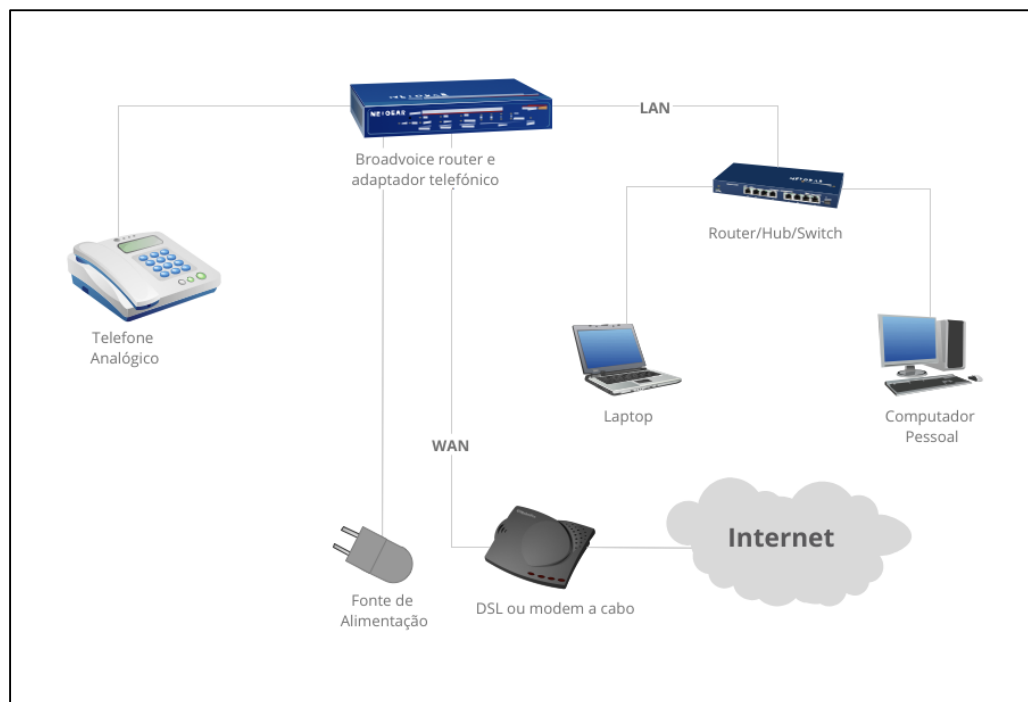
**Figura 8.** Hidrante. Fonte: PIXELSQUID.

## 2.3. Captadores de informação

### 2.3.1. Voz sobre IP (VOIP)

VoIP é simplesmente a transmissão de tráfego de voz, que é comprimida e convertida em pacote de dados, via redes de computadores. Toda a tecnologia foi construída em cima do modelo TCP/IP de forma que para o seu uso independam do meio físico. Com essa tecnologia em mãos surgiram diversos *softwares*, *hardwares* e protocolos que possibilitam essa comunicação (RIBEIRO;MENDES, 2008)

Protocolos VoIP: existem protocolos na camada de aplicação que se propõe a melhorar a entrega de dados que devem ser transmitidos pelos aplicativos em tempo real. Como uma conversação telefônica acontece em tempo-real faz-se necessário à utilização de protocolos especiais que auxiliam o processo de transmissão da voz. Pode-se citar entre esses protocolos o SIP, SDP, RTP MGCP e o H.248.



**Figura 9.** Rede de VoIP.



**Figura 10.** Exemplo de um telefone VOIP.

### **2.3.2. Integração Telefone-Computador**

Integração Telefone-Computador (ITC) significa ligar os sistemas telefônicos de uma central telefônica às suas aplicações empresariais, tipicamente para que o seu *software* empresarial possa ter mais controle sobre a gestão de chamadas. Com a ITC, os agentes não precisam de um telefone físico - podem executar todas as funções telefônicas no seu computador utilizando controles no ecrã para funções telefônicas, tais como atender e desligar chamadas, colocar os chamadores em espera, transferir chamadas, etc (Nice, 2022).

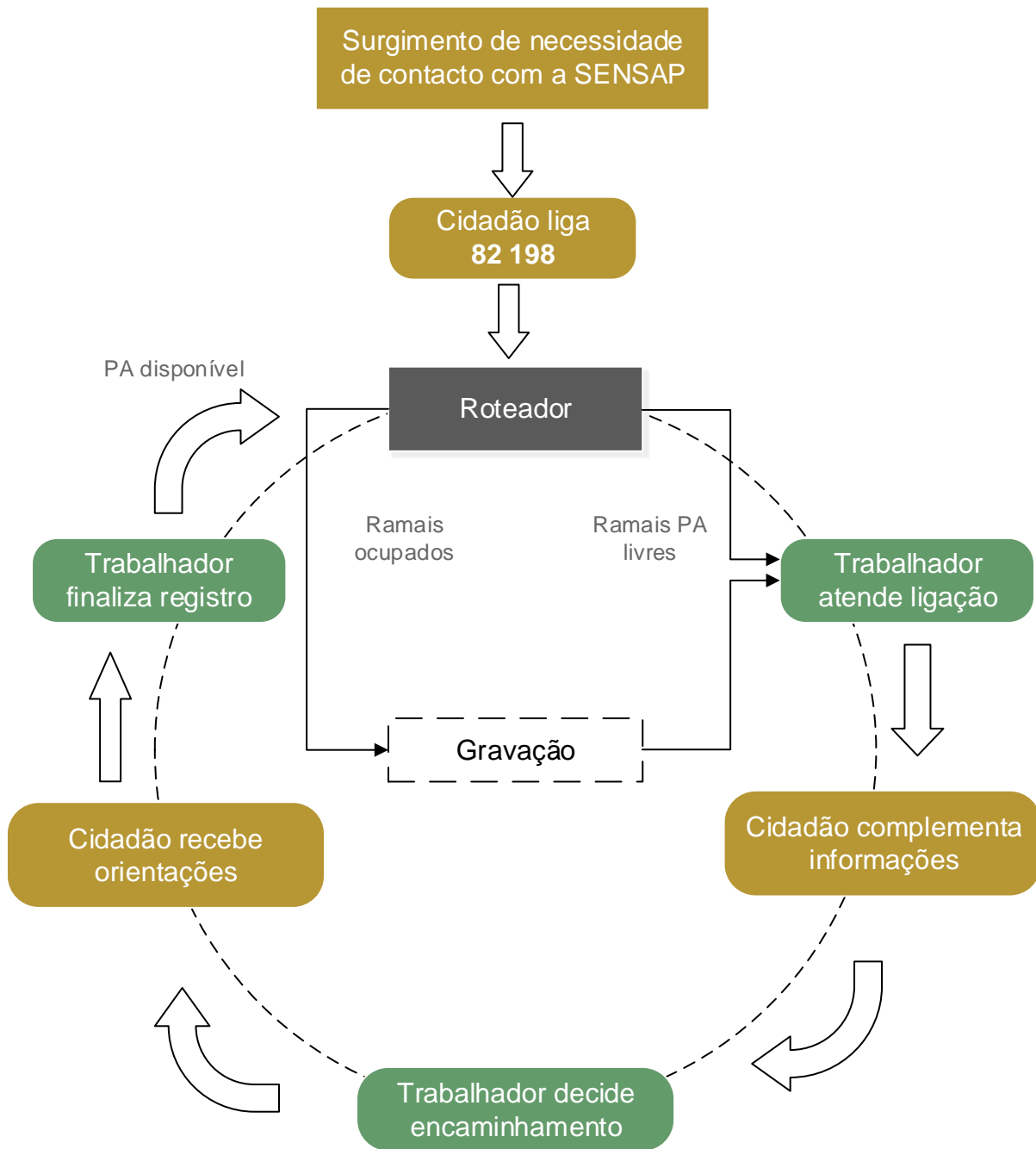
A ITC permite, entre outras opções, fazer o atendimento telefônico por meio do computador, visualizar o registro de chamadas, identificar a chamada e encaminhar o cliente na fila de espera para o próximo atendente disponível. O ITC melhora o controle e a gestão das informações, sendo uma tecnologia muito útil no sistema de suporte ao cliente de qualquer empresa. (Makeitsimple, 2020).

### **2.3.3. Posições de Atendimento**

Composta por um agente, um micro computador para consultas e realização de serviços *on-line*, além de um telefone que pode ser analógico ou digital. No caso de um ramal digital, o atendente poderá identificar o número chamador, e realizar um atendimento personalizado ao cliente. Estas posições identificam o serviço que está sendo solicitado



pelo usuário através de telas auto-explicativas, e podem acessar bancos de dados externos para obter as informações solicitadas e/ou atualizá-las *on-line*. Pode-se formar grupos de PA's, para atendimento a clientes especiais ou informações específicas. (Pazeto, 2000)



**Figura 11.** Operação realizada no PA. [Fonte adaptada de Maud EICKHOFF].

### **2.3.3.1. Gravações das ligações de emergência**

A central gravará todas as chamadas terminadas nos circuitos 82198. As chamadas são gravadas a partir do momento em que a chamada é atendida por um operador até que o atendente de emergência e o chamador apaguem a linha e o circuito seja liberado (Manual dos Bombeiros, 1998).

### **2.3.3.2. Identidade da Linha de Chamada (CLI)**

Depois que a central desenvolveu o CLI para suas próprias operadoras, os serviços de emergência solicitaram um aprimoramento dos serviços de emergência para reduzir o tempo de atendimento das chamadas e o número de chamadas falsas. Sua exigência foi um aprimoramento que permitiria que o número de telefone e o endereço do chamador fossem exibidos automaticamente na tela do computador de mobilização da própria Autoridade de emergência (AE) (Manual dos Bombeiros, 1998).

#### **As vantagens do CLI são:**










- Número e endereço do chamador disponível automaticamente ao atender, não há necessidade de que as informações sejam passadas verbalmente ou o operador digite. Reduz erros de digitação;
- Nome do BT OAC exibido, para retorno de chamada se necessário;
- O chamador pode falar com o operador mais cedo, reduzindo a frustração ou o pânico;
- Endereço e número de telefone é simplesmente confirmado;
- CLI supera o problema de ortografia, pronúncia e dificuldades de linguagem;
- Indicação precoce de chamadas falsas - o endereço automático revelará se o chamador está dando um endereço falso ou em um telefone público frequentemente usado para fazer chamadas maliciosas, ou talvez um hospital psiquiátrico;
- À medida que as zonas móveis diminuem de tamanho, o código de zona automático pode ajudar os EAs a questionar os chamadores que não têm certeza de sua localização.

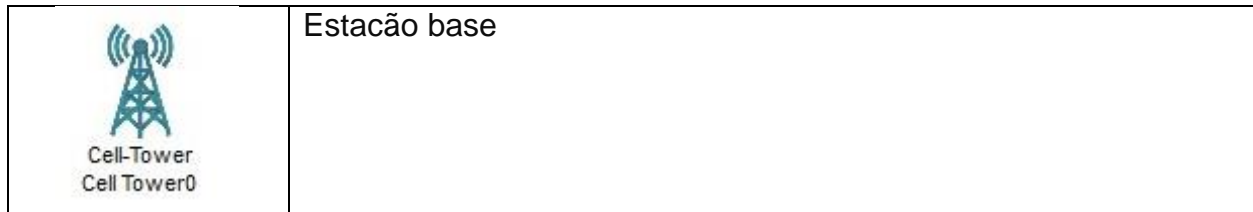
## 2.4. Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer (CPT) é um software de simulação de rede multi-tarefas que pode ser utilizado para executar e analisar várias actividades de rede, tais como implementação de diferentes topologias, selecção do caminho óptimo com base em vários algoritmos de encaminhamento, criação de servidores apropriados, sub-redes, e análise de vários comandos de configuração de rede e resolução de problemas. A fim de iniciar a comunicação entre dispositivos do utilizador final e conceber uma rede, precisamos de seleccionar dispositivos de rede apropriados como routers, switches, hubs e fazer a ligação física ligando cabos a portas Ethernet seriais e rápidas a partir da lista de componentes do rastreador de pacotes (TARKAA, 2017).



Figura 12. Tela inicial Cisco Packet Tracer 8.1.1

 2811 Router0	Protocolo de ligação de dados: Ethernet, Fast Ethernet Memória DRAM: 512 MB (instalado) / 768 MB (max) - DDR SDRAM Memória Flash: 128 MB (installed) / 256 MB (max) Alimentação: AC 120/230 V (50/60 Hz)
 2950-24 Switch0	Conectividade: Fast Ethernet e Gigabit Ethernet Entradas: 24 portas
 Home-VoIP-PT Home VoIP0	VoIP
 7960 IP Phone0	Protocolo de ligação de dados: Ethernet Alimentação: AC 100-240 V (50/60 Hz), 5A quando se utiliza adaptador AC; 480VDC, 0.2 A para alimentação através do cabo da rede. 2 Pares de cabo da categoria 3 para 10 Mbps. Dois pares de cabo da categoria 5 para 100 Mbps
 Analog-Phone-PT Analog Phone0	Telefone analógico
 PC-PT PC0	Computador.
 Server-PT Server0	Servidor
 Central-Office-Server Central Office Server0	Servidor Central
 SMARTPHONE-PT Smartphone0	Smartphone para se comunicar a central de atendimento



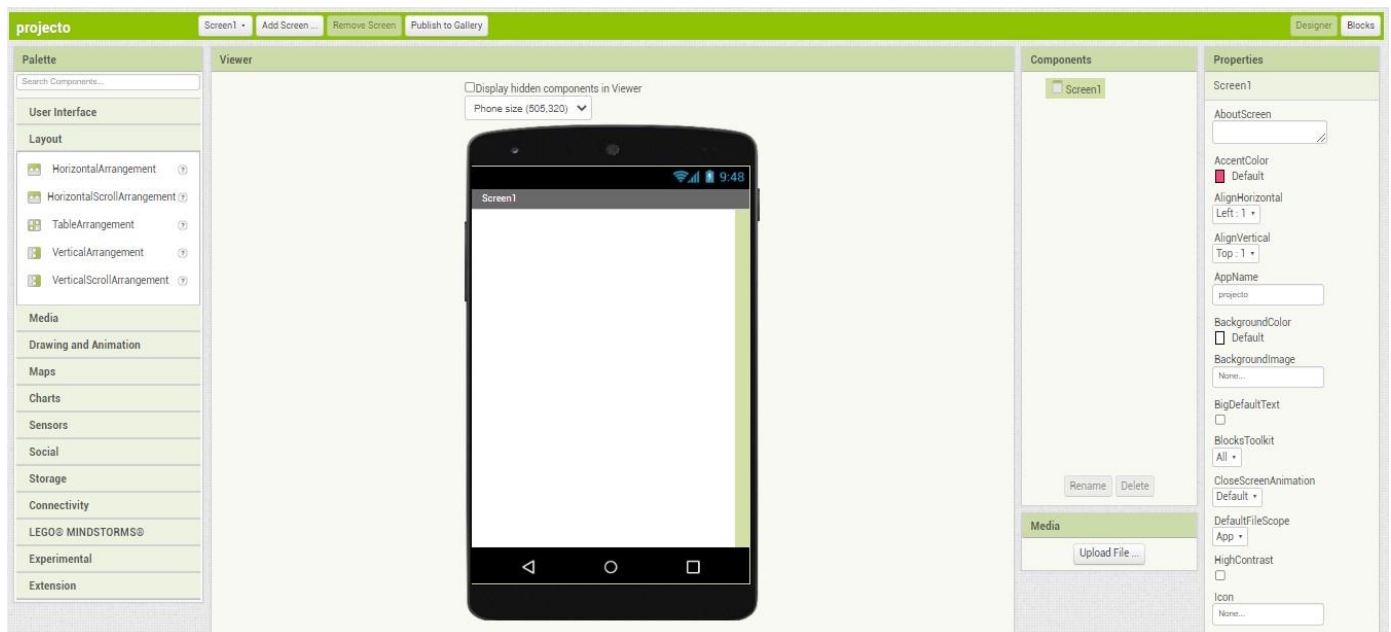
**Figura 13.** Componentes para a central de atendimento.

## 2.5. MIT APP INVENTOR

O App Inventor é um software web criado pela universidade americana Massachusetts Institute of Technology (MIT) que permite desenvolver aplicativos Android usando um navegador da Web e um telefone ou emulador conectados (AndroidPro, 2017).

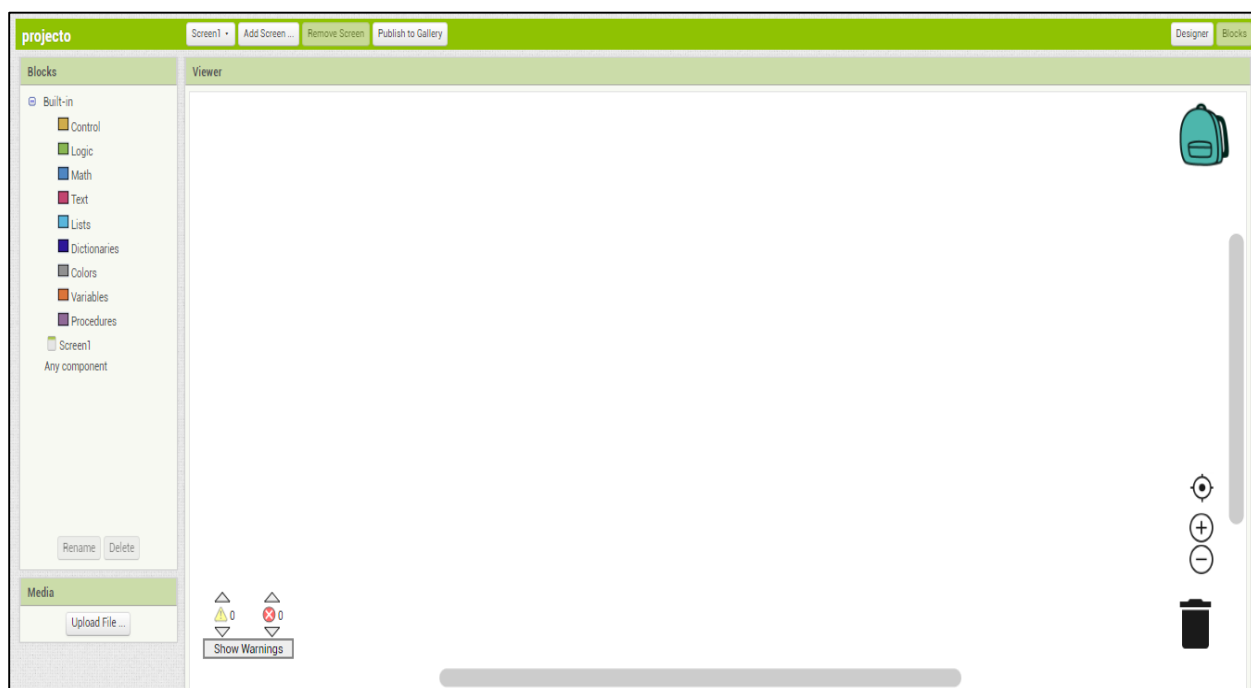
Programar utilizando o App Inventor requer conhecer os dois recursos principais que o compõem: o App Inventor Designer e o Blocks Editor:

- ✓ App Inventor Designer: é uma janela executada no *browser*, onde se constrói a interface com o usuário da aplicação, determinando quais componentes (imagens, animações, botões, sons) serão escolhidos para essa aplicação.

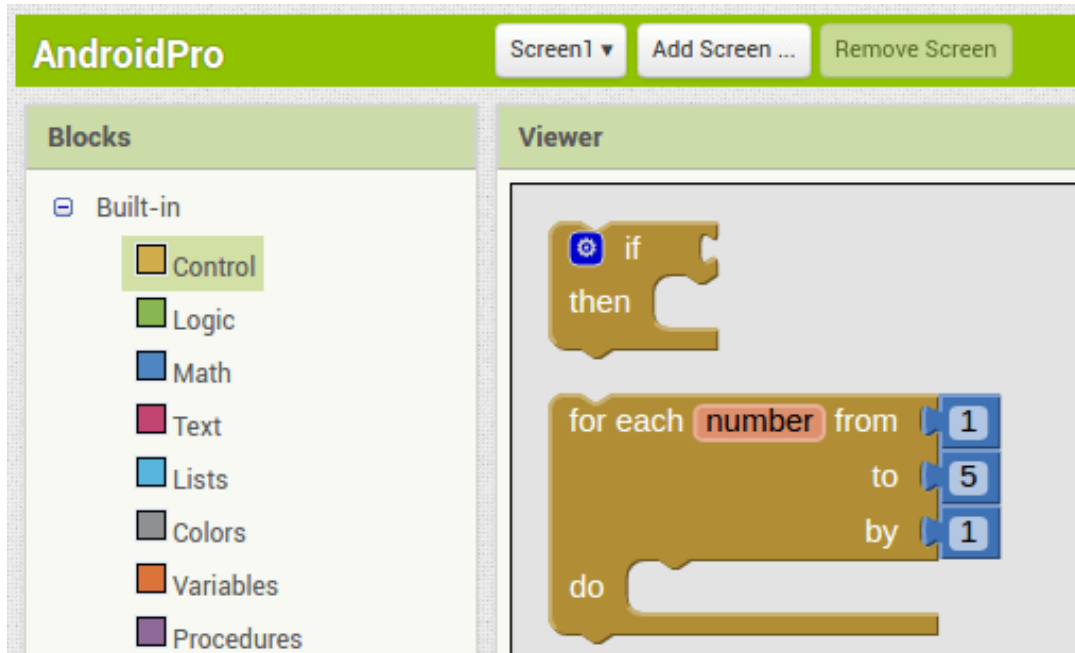


**Figura 14.** Página inicial do App Inventor Designer.

- ✓ Blocks Editor é onde é realizada a etapa de programação propriamente dita, a qual é representada pela união de pedaços de instruções, no estilo de peças de quebra-cabeças. Cada componente do Designer tem um conjunto de instruções inerentes dentro do Blocks Editor. As instruções do Blocks Editor apresentam procedimentos e estruturas (laços de repetição, listas, estruturas condicionais, funções, operadores matemáticos e lógicos), instruções e eventos de interações com o celular (vibração, som, acelerômetro) dos componentes que estão sendo utilizados no Designer. Dessa forma, o App Inventor utiliza programação guiada a eventos, onde as interações com o dispositivo se refletem em respostas no aplicativo e vice-versa (Finizola, 2014).



**Figura 15.** App Inventor Blocks Editor



**Figura 16.** Funcionamento da programação em app inventor editor.

A combinação de um ou mais comandos forma uma ação completa. E para facilitar a construção das ações, os comandos são estruturados como peças de quebra-cabeças. Apenas funções compatíveis se encaixam (AndroidPro, 2017).

## CAPÍTULO 3: PROJECTO DO SISTEMA

### 3.1. Diagrama de Blocos do Sistema

O diagrama de blocos é uma forma de representação visual de um circuito que mostra a construção geral de um dispositivo ou sistema electrónico. Ademais, um diagrama de blocos é usado para visualizar uma versão simplificada de um circuito, separando as suas partes principais em partes menores e mostrando como essas partes são interconectadas.

Neste projecto, o diagrama de blocos usado para esse fim é o seguinte:

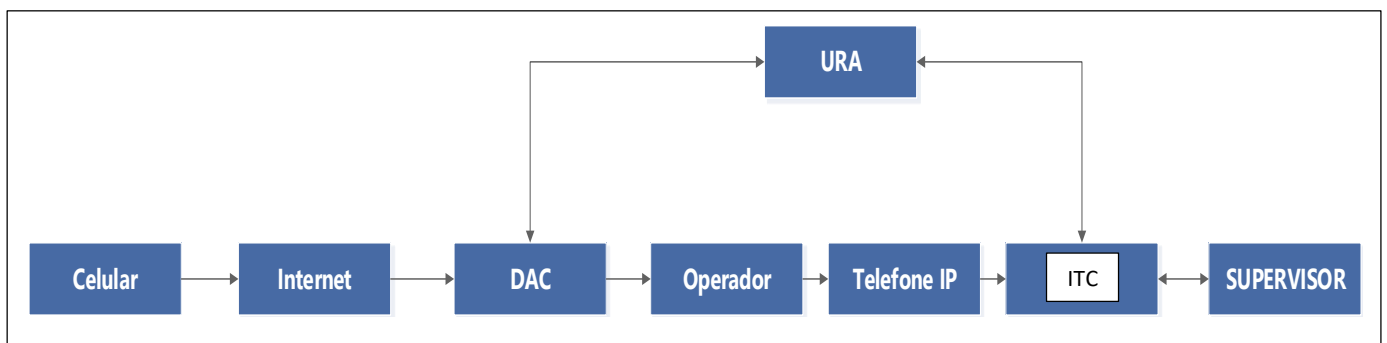


Figura 17. Diagrama de Bloco do sistema (Fonte: Autor)

### 3.2. Descrição do Diagrama de Blocos

#### 3.2.1. Funções:

No diagrama de blocos, os blocos possuem as seguintes especificações:

- **Celular**

O ponto responsável em contactar a central de atendimento dos bombeiros para reportar uma ocorrência ou para clarificar alguma dúvida.

- **Internet**

Responsável pela implementação do VoIP com vista a redução do tráfego.

- **DAC**

Responsável em distribuir a chamada para a PA livre ou com pouco número de chamadas atendidas e, que por equivalência acaba sendo a PA com pouco tempo gasto atendendo os chamadores.



- **URA**

Responsável em apresentar um menu com os serviços oferecidos pela SENSAP. A URA possibilita libertar a linha, reduzindo deste modo, o tráfego que poderia ser criado se todos os serviços fossem atendimentos pelas PA's.

- **Telefone IP**

Responsável por atender as chamadas dirigidas a SENSAP.

- **ITC**

As informações sobre o chamador na URA são apresentadas na tela do agente, permitindo que ele faça uma chamada em menos tempos. Se um cliente está buscando informações de um serviço específico, isto aparecerá na tela do atendente que poderá dar a resposta em menos tempos.

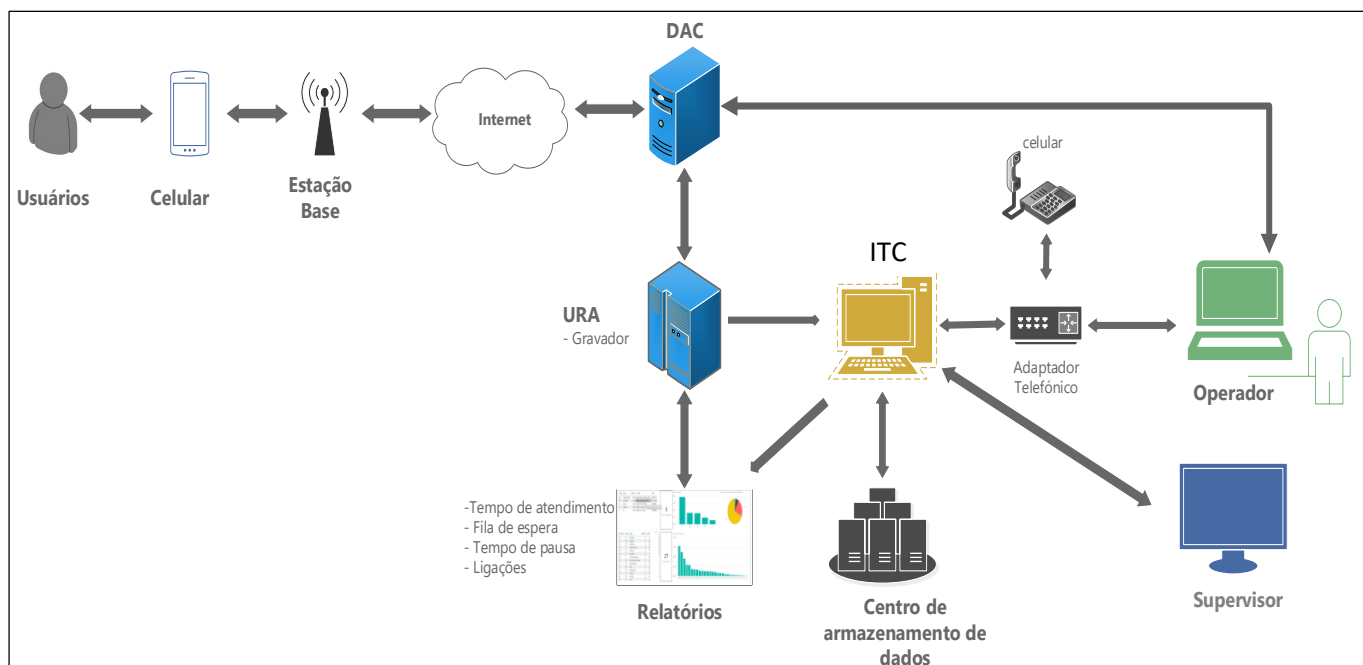
- **Operador**

Operador ou posição de atendimento: responsável pela visualização dinâmica da ocupação dos ramais, configurações, grupos de PA's e, fila de espera. Gravação digital das interações entre atendentes e usuários.

- **Supervisor**

Apresenta a situação das ocorrências, localização do chamador, de hidrantes e do carro dos bombeiros. Monitora toda a situação para poder dar uma melhor resposta, no que diz respeito ao uso dos recursos adequados para extinguir os incêndios ou outros serviços de salvação pública.

### 3.3. Funcionamento do sistema



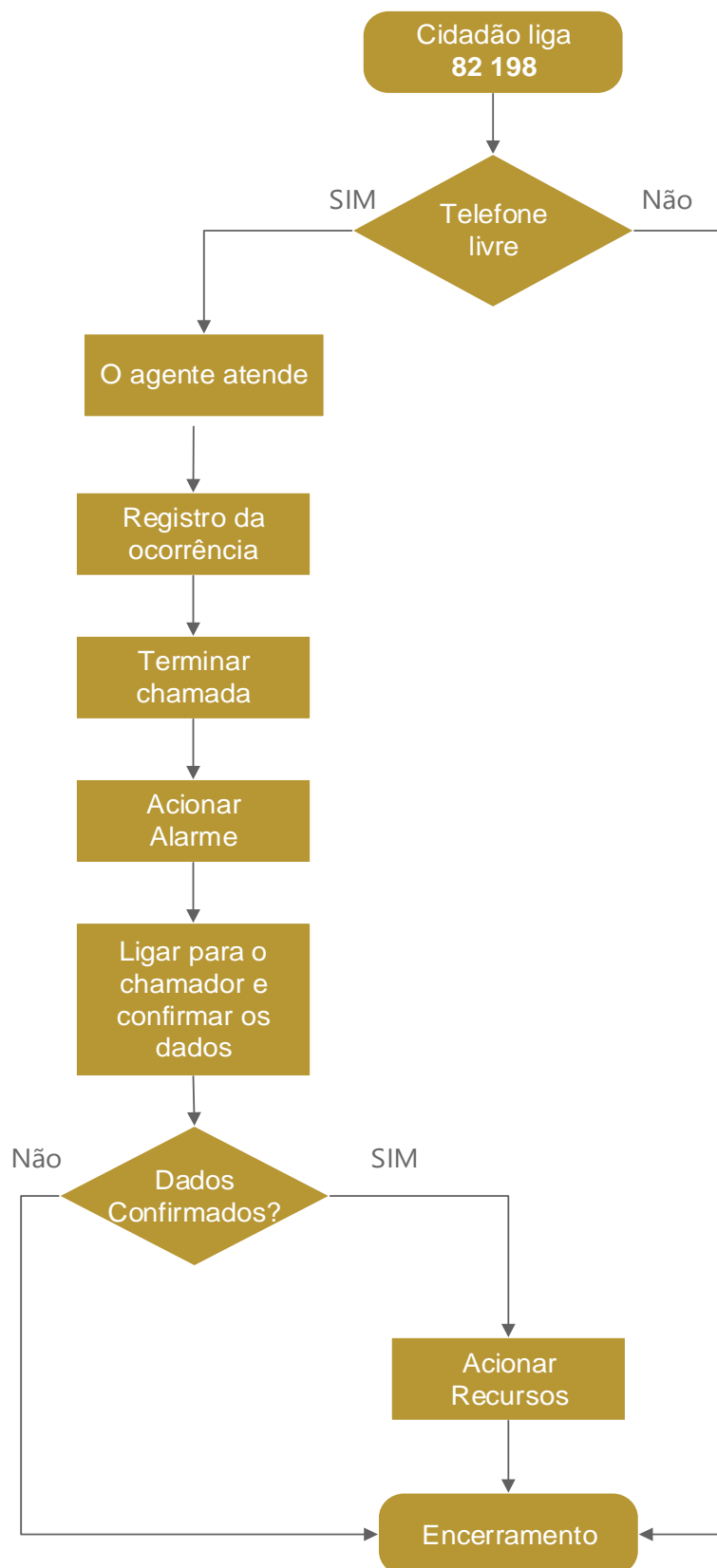
**Figura 18.** Diagrama de funcionamento do sistema (Fonte: Autor)

### 3.4. Algoritmo e princípio de funcionamento do sistema

#### 3.4.1. Procedimento de atendimento actual

1. Receber chamadas de emergência (82198);
2. A chamada será encaminhada a um agente de emergência caso um dos dois telefones esteja disponível;
3. Chamada atendida;
4. O agente de emergência regista a ocorrência, localização, nome e o contacto do chamador com caneta e papel;
5. Terminar a chamada;
6. Acionar a sirene;
7. Encaminhar o registo da ocorrência ao chefe da operação;
8. O chefe da operação volta a ligar ao chamador para confirmar se a informação dada é verdadeira;
9. Acionar a sirene caso seja verdade.

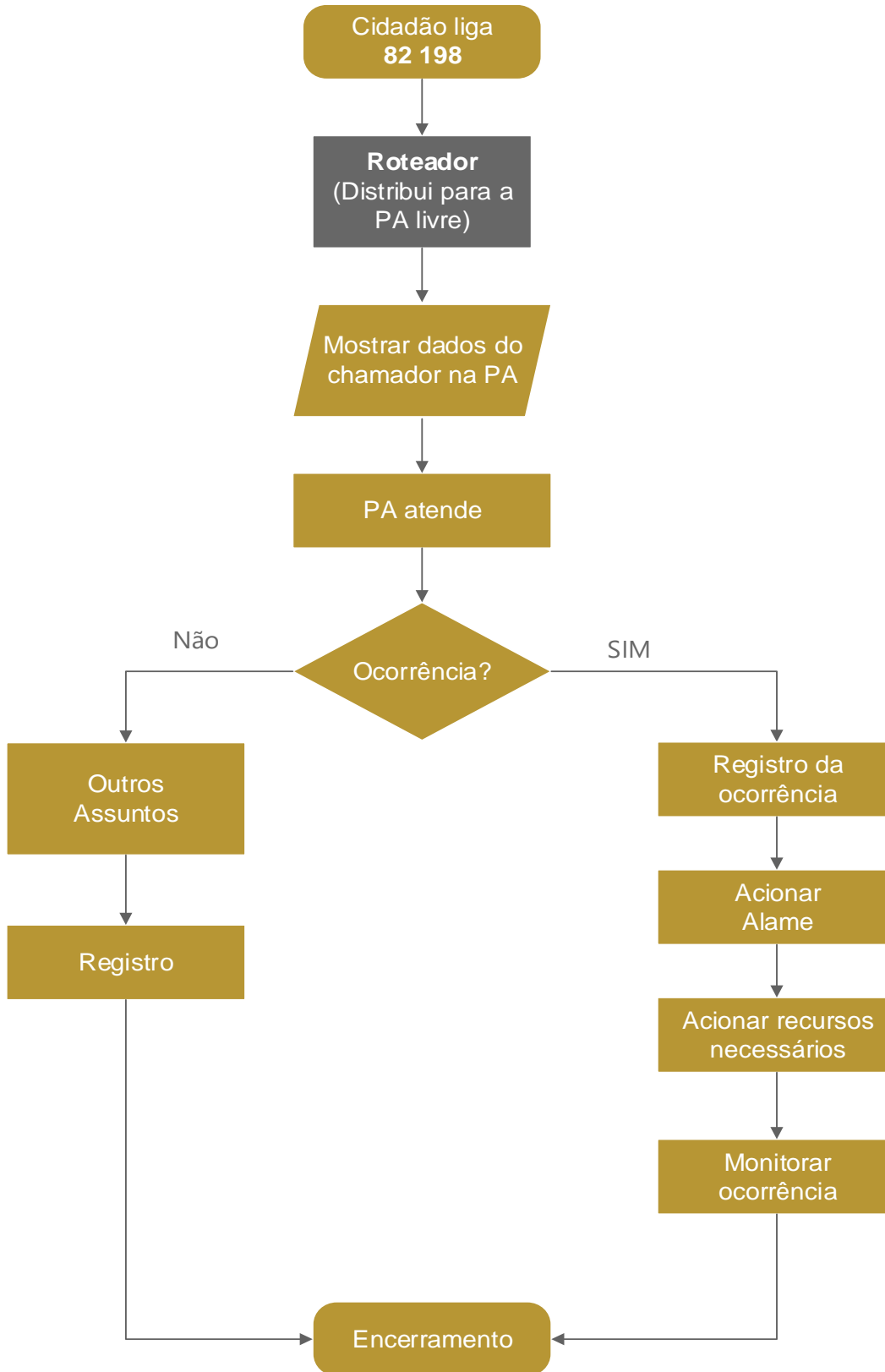
### 3.4.1.1. Fluxograma da central actual



### **3.4.2. Procedimento de atendimento proposto**

1. Receber chamadas de emergência (82198);
2. O sistema colhe a localização, nome e o contacto do chamador
3. A chamada será encaminhada a um PA caso haja um telefone disponível, caso contrário, ela estará na fila;
4. O roteador distribui para um telefone existente na PA;
5. A localização e os dados do chamador serão exibidos na PA que atendeu a chamada;
6. Chamada atendida;
7. Registo da ocorrência por meio de um gravador;
8. Acionar o alarme e enviar a brigada de incêndio com recursos apropriada para o incidente.
9. Encaminhar o registo da ocorrência ao chefe da operação;
10. Monitorar a situação da ocorrência;

### 3.4.2.1. Fluxograma da central proposta



### 3.5. Descrição dos procedimentos

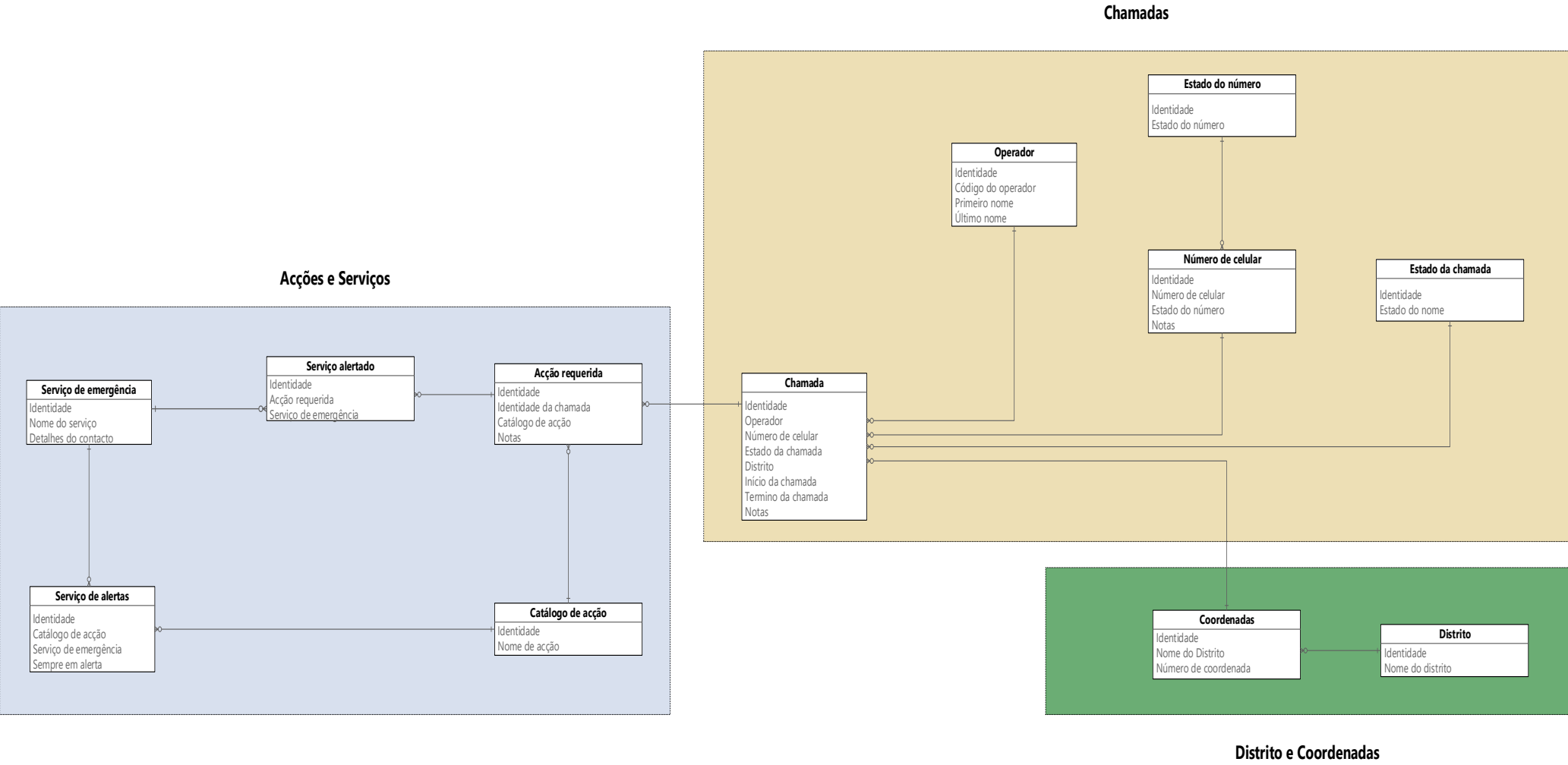


Figura 19. Descrição dos procedimentos (Fonte: Autor)

A seguir, estão os principais componentes necessários para construir a central.

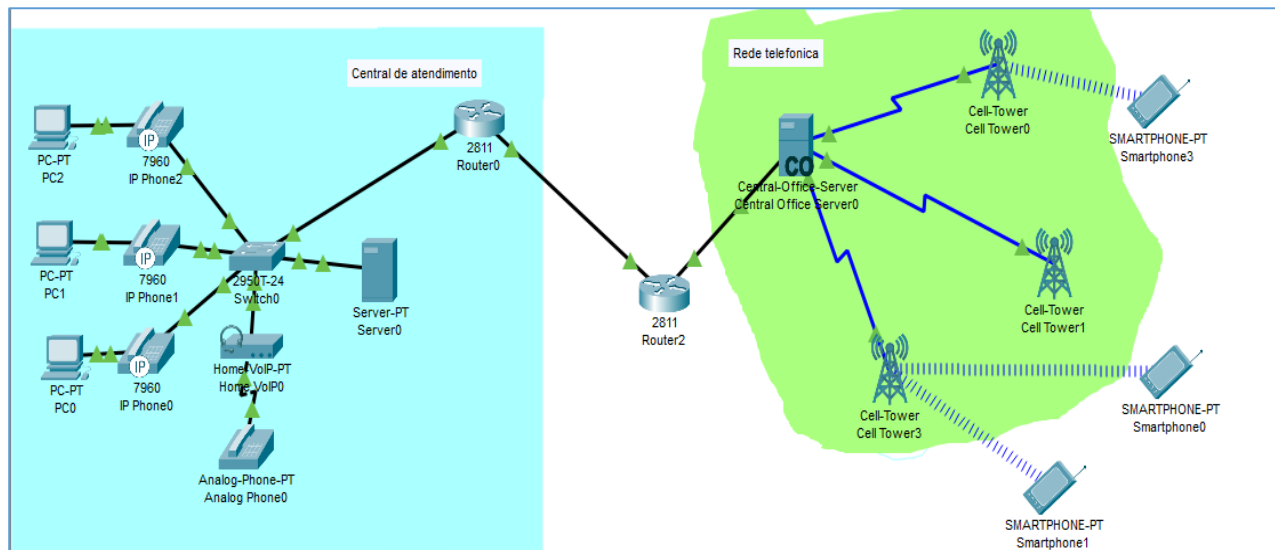
**Tabela 1.** Requisitos de hardware.

<b>Componente</b>	<b>Especificações</b>	<b>Quantidade</b>
DAC	-	1
Computador	Hp core i5	3
Telefone IP	Cisco 7960	3
Adaptador Telefónico	-	1
Servidor	-	1
Switch	Cisco 2950T	2
Router	Cisco 2811	2
Câmara	Câmara HD IR Network box	40
Gravador	10 Gigabytes	1

**Tabela 2.** Requisitos de software.

<b>Software</b>	<b>Especificações</b>
Cisco Packet Tracer	Versão 8.1.1
MIT App Inventor	-

### 3.6. Testes e discussão dos resultados

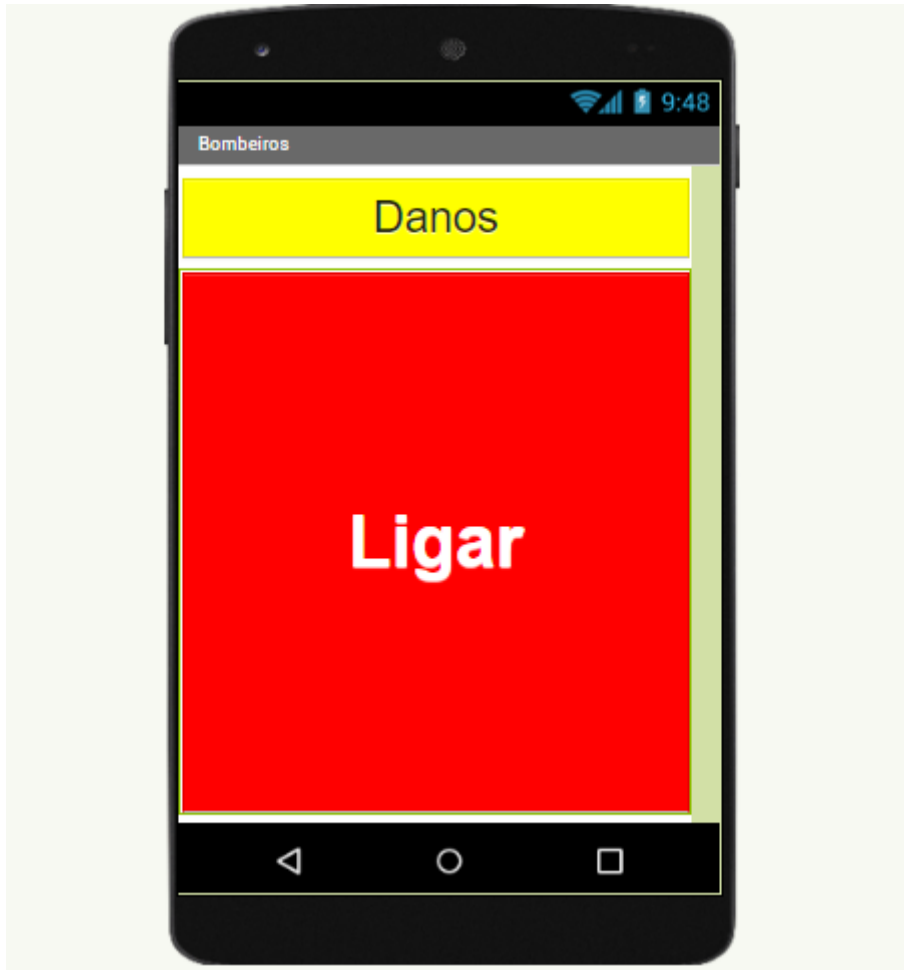


**Figura 20.** Esquema da central de atendimento.

Feita a simulação no Cisco Packet Tracer 8.1.1 constatou-se o que por teoria já havia sido referenciada. Com a configuração do número de emergência (82198) único nos vários telefones da central de atendimento poderia haver o inconveniente do sistema não ser inteligente o suficiente para fazer a comutação para telefones IPs mas este inconveniente supera-se sempre que houver uma melhor distribuição dos IPs fixos ou dinâmicos ao longo do sistema.

A central leva pouco tempo para obter as informações do chamador, localização e as ocorrências, deste modo, facilitando a intervenção da SENSAP.





**Ilustração 1.** Ecrã inicial do aplicativo.

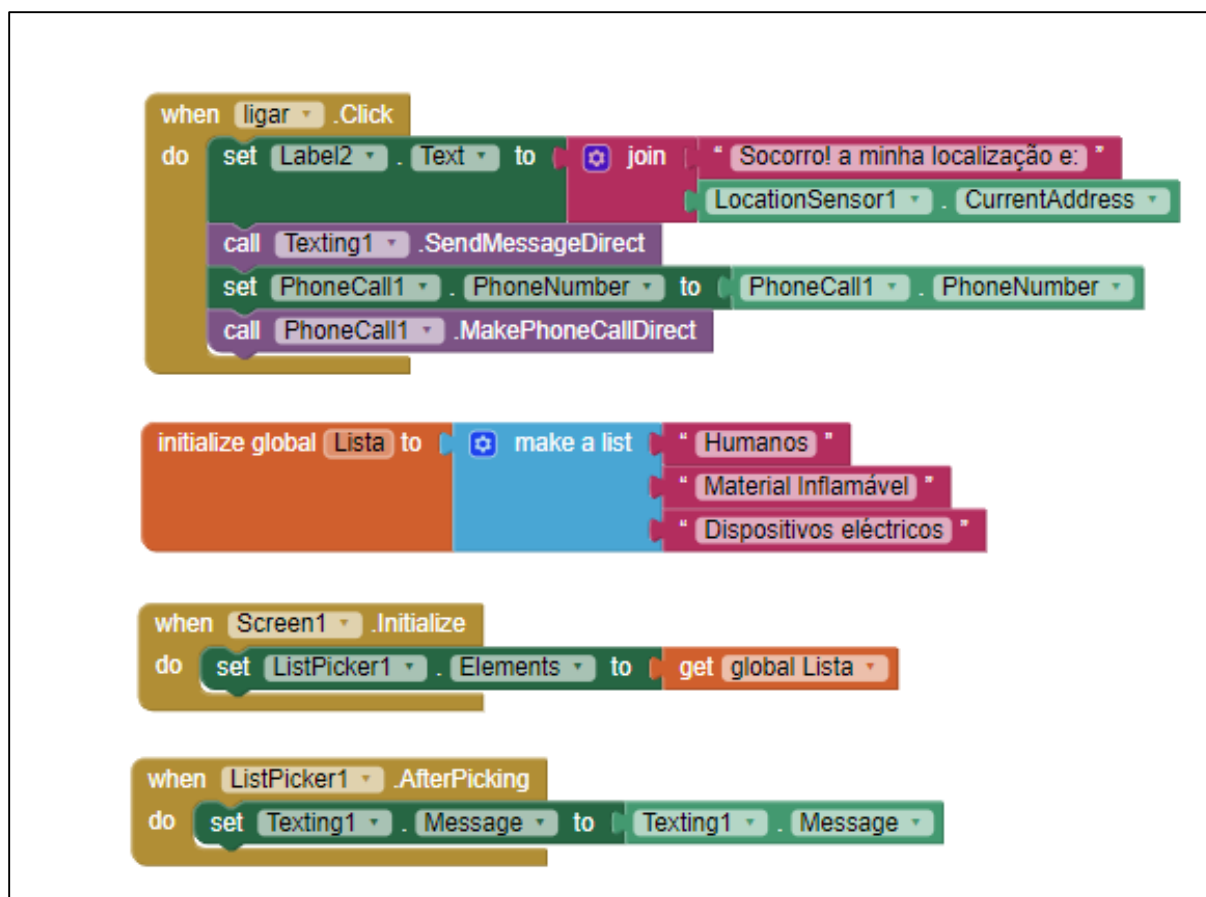


Ilustração 2. Programação em blocos do aplicativo. Efetuação de chamada e envio de mensagem automática

### 3.6.1. Vantagens do sistema

As vantagens deste sistema são inúmeras se comparadas ao sistema usado actualmente e, delas se destacam:

- ✓ Obtém automaticamente os detalhes do chamador;
- ✓ Monitora as áreas alto risco de ocorrências;
- ✓ Menos tempo na mobilização dos bombeiros a ocorrência visto que se leva pouco tempo na obtenção dos detalhes da ocorrência;
- ✓ Facilita os bombeiros no uso de recursos ideias para cada tipo de ocorrência.

### **3.6.2. Aplicações da central de atendimento**

A central de atendimento pode ser aplicado em:

- ✓ Organizações com foco em tele vendas;
- ✓ Organizações policiais para garantir o controlo da criminalidade nas vias públicas;
- ✓ Rastreamento de acidentes na via pública.

## **CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **4.1. Conclusões**

Depois do período de pesquisa, teve-se como resultado este trabalho que foi simulado e programado, visando o aperfeiçoamento das técnicas e habilidades de programação de circuitos eletrônicos e cumprindo assim com um dos objectivos especificados.

Este sistema é muito vantajoso visto que apresenta, em tempo real, a situação das ocorrências, localização do chamador, de hidrantes e do carro dos bombeiros. Monitora toda a situação para poder dar uma melhor resposta, no que diz respeito ao uso dos recursos adequados para extinguir os incêndios ou intervir em outros serviços oferecidos pela salvação pública.

Os servidores disponibilizam os dados do chamador, sua localização e sua identidade, eliminando deste modo, o infortúnio de receber chamadas repetitivas de pessoas que usam a linha de emergência para brincadeiras.

O armazenamento feito pelos gravadores favorece a criação de relatórios e o apuramento dos factos com os responsáveis pela área operativa do Corpo dos Bombeiros.

Com o trabalho aqui realizado os objectivos foram substancialmente cumpridos.

### **4.2. Recomendações**

Para futuros trabalhos relacionados com o tema, recomenda-se aos pesquisadores que:

- ✓ Crie-se uma plataforma de gestão de chamadas de emergências juntamente com o respectivo sistema de monitoramento;
- ✓ Se crie uma lei para que todas as empresas instalem a aplicação dos bombeiros;
- ✓ Usar o número de bombeiros de três dígitos e que seja de acesso de emergência;
- ✓ Uniformize o número de emergência a nível nacional e que no caso de um chamador contacte este número, ele seja atendido na central mais próxima da origem da chamada.

## 5. Bibliografia

1. PAZETO, Tatiana Annoni. *Metodologia para planejamento de capacidade de call center*. [ed.] Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis : Centro Tecnológico, 2000.
2. RIBEIRO, José e MENDES, Luís A. M. VoIP – Tecnologia de Voz sobre IP. Brasil : s.n., 2008.
3. EICKHOFF, Maud. *Quando a central de atendimento faz diferença na organização: Análise do Trabalho da central 193 do corpo de Bombeiros de São Paulo*. São Paulo : Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2013.
4. Manual, Fire Service. *Fire Service Technology, Equipment and Media Communications and Mobilising*. 1998. Vol. I.
5. COSTA, José Fabiano da Serra et al. *Avaliação da escolha de unidade de resposta audível (URA) através do Método de Análise Hierárquica (AHP)*. Brasil : s.n., 2008.
6. MACEDO, Ricardo Tombesi. *Redes de computadores*. 1. Santa Maria : UAB/NTE/UFSM, 2018.
7. Makeitsimple. *Integração de CTI com CRM - Tudo o que você precisa saber*. São Paulo, Brasil : s.n.
8. Focus Technology Co., Ltd. [Online] 2022. [https://pt.made-in-china.com/co\\_zzhongdacable/image\\_Earth-Ground-Wire-Cable-35mm2-50mm2-70mm2-Bare-Copper-Conductor\\_ryeohesig\\_2f1j00ktjRPVzhqYql.html](https://pt.made-in-china.com/co_zzhongdacable/image_Earth-Ground-Wire-Cable-35mm2-50mm2-70mm2-Bare-Copper-Conductor_ryeohesig_2f1j00ktjRPVzhqYql.html).
9. BARBOSA, Thaiss e MINCIOTI, Silvio. *Serviço de atendimento ao cliente terceirizado ou próprio? Uma análise de satisfação do cliente usuário*. Brasil : Universidade Municipal São Caetano do Sul, 2007.
10. SOUSA, Lindeberg Barros de. *Redes de Computadores: dados, voz e imagem*. São Paulo : Érica, 1999.
11. Crossled Solutions. [Online] 2021. [Citação: 2 de Novembro de 2022.] <https://crossled.pt>.

12. TARKAA, Nathaniel S. et al. *Design and Simulation of Local Area Network Using Cisco Packet Tracer*. Nigeria : Department of Electrical and Electronics Engineering, University of Agriculture, Makurdi, Nigeria, 2017. Vol. VI.
13. RICCI, Marlucy Godoy. *Organização do Trabalho e Controle em Teleatendimento: o caso de uma empresa de cobrança. Tese de Doutorado*. São Carlos : Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos, 2010.
14. JOHNSON, Robert e CLARK, Graham. *Administração de Operações de Serviço*. São Paulo : Atlas, 2002.
15. SEGNINI, Liliana R.P. *Relações de gênero e racionalização do trabalho em serviços de atendimento a distância. In: SALERNO, M.S. Relação de serviço, Produção e Avaliação*. s.l. : SENAC, 2001.
16. TORRES, Camila Costa. *A actividade nas centrais de Atendimento: Outra Realidade, as Mesmas Queixas. Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília*. Brasília : UNB, 2001.
17. PERGOLA, Aline Maino e ARAUJO, Izilda Esmenia Muglia. *O leigo em situação de emergência. Revista da Escola de Enfermagem da USP*. [Online] 2008. [Citação: 8 de Dezembro de 2022.] <<https://doi.org/10.1590/S0080-62342008000400021>>. Epub 15 Dez 2008. ISSN 1980-220X. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342008000400021>..
18. QUESLATI, Sara et al. *Flow-aware traffic control for a content-centric network* . s.l. : INFOCOM, 2012.
19. CallCenterHosting. [Online] [Citação: 4 de Novembro de 2022.] <https://www.callcenterhosting.com>.
20. *Modelling of an Automatic Call Distributor in a Multi-site Call Centre* . KOSTADINOV, Nikolay. 2013. International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'13 .
21. TAVARES, Sidney Tavares. *Análise qualitativa de infraestrutura para uma central de atendimento de nova geração-NGN*. [ed.] Departamento de Engenharia eléctrica. Brasília : Universidade de Brasília, 2010.

22. CAMPOS, Luiz Henrique. IHM (Interface Homem-Máquina) - Entenda o que são! - Automação Industrial. [Online] 2021.

23. *Câmaras de vídeo vigilância em Maputo e Matola são para distrair do comando de interceptação de informação de Moçambique.* s.l. : Noticias AI, 4 de Abril de 2018.

24. What is the Difference Between PTZ Speed Dome Cameras and Fixed Dome Cameras? *ACC Telecom.* [Online] 7 de Setembro de 2017. [Citação: 24 de novembro de 2022.] <https://www.acctelecom.com>.

25. *Nice.* [Online] 30 de Março de 2022. [Citação: 10 de Dezembro de 2022.] <https://www.nice.com>.

26. FINIZOLA, Antonio Braz et al. *O ensino de programação para dispositivos móveis.* [ed.] Universidade Federal da Paraíba. s.l. : Centro de Ciências Aplicadas e Educação, 2014. p. 338.

27. AndroidPro. App Inventor: Guia de Criação de Apps. [Online] 2017. [Citação: 10 de Dezembro de 2022.] <https://www.androidpro.com.br>.

## 6. Anexos

### Configuração da rede

#### 1. Interface FastEthernet 0/0 e o DHCP no Router0 (2811)

```
Router0>enable
```

```
Router0#configure terminal
```

```
Router0 (config) #interface FastEthernet0/0
```

```
Router0 (config-if) #ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
```

```
Router0 (config-if) #no shutdown
```

O próprio roteador servirá nesse caso como servidor DHCP e para o CME (Gestor de Chamadas Expresso) é preciso que você forneça o IP do servidor TFTP para que os telefones possam buscar seu *firmware* e arquivos de configuração. Isso é feito com a opção 150 do DHCP.

```
Router0 (config) #telephony-service
```

```
Router0 (config-telephony) #max-dn 5
```

```
Router0 (config-telephony) #max-ephones 5
```

```
Router0 (config-telephony) #ip source-address 192.168.100.1 port 2000
```

```
Router0 (config-telephony) #auto assign 1 to 5
```

O Max-dn define o número máximo de linhas que você vai ter, já o max-ephones define o máximo de telefones físicos que você vai ter. Cada modelo de roteador permite um número máximo de telefones IP para o CME.

O comando “ip source-address 192.168.10.1 port 2000” define que o roteador 192.168.10.1 será o responsável pelo registro dos telefones através da porta 2000.

Por último temos o auto-assign, comando que faz o registro automático dos telefones e vincula os DN's (directory numbers ou linhas) aos telefones físicos, economizando comandos para criação dos telefones físicos (ephones).

#### 2. Configuração da “voice vlan” no Switch0

Como vai-se utilizar utilizar computadores nas portas de switch do telefone IP, tem-se duas VLANs separadas para voz e dados, por isso utiliza-se a VLAN 1 e VLAN 2. Esse comando é utilizado para separar o tráfego de voz e dados, por isso se você precisará criar 2 VLANs, onde o tráfego de voz é passado pela voice vlan e o de dados pela vlan



de acesso normal. Vamos configurar as portas de 1 a 5 para conectar telefones IP, veja abaixo:

```
Switch>enable
```

```
Switch>configure terminal
```

```
Switch (config) # interface range fastethernet 0/1-24
```

```
Switch (config-if-range) # switchport mode access
```

```
Switch (config-if-range) # switchport voice vlan 1
```

3. Configurando o ramal do telefone (directory number do IP Phone 0,1 e 2)

```
Router0 (config-telephony) # ephone-dn 1
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # number 82198
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # ephone-dn 2
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # number 82198
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # ephone-dn 3
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # number 82198
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # ephone-dn 4
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # number 82198
```

```
Router0 (config-ephone-dn) # end
```