



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA**  
**RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL**

**Proposta de Plano de Emergência Interna Contra Incêndios  
em Edifícios - Caso de Estudo: SENSAP**

**Autor:**

Nhampulo, Rosa Arnaldo

**Supervisor:**

PhD. António Cumbane, Eng<sup>o</sup>

**Co-supervisora:**

MsC. Leila Parruque, Eng<sup>a</sup>

Maputo, Agosto de 2023

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
TRABALHO DE LICENCIATURA

Proposta de Plano de Emergência Interna Contra Incêndios em  
Edifícios - Caso de estudo: SENSAP

Relatório submetido ao Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia do Ambiente.

**Autor:**

Nhampulo, Rosa Arnaldo

**Supervisor:**

PhD. António Cumbane, Eng<sup>o</sup>

**Co-supervisora:**

MsC. Leila Parruque, Eng<sup>a</sup>

Maputo, Agosto de 2023



**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

**TERMO DE ENTREGA DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL**

Declaro que a estudante \_\_\_\_\_

Entregou no dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_ as \_\_\_\_ cópias do relatório do seu Trabalho de Licenciatura com a referência: \_\_\_\_\_ Intitulado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Maputo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

A Chefe de Secretaria

\_\_\_\_\_

## **DECLARAÇÃO DE HONRA**

Eu, Rosa Arnaldo Nhampulo, declaro por minha honra, que o trabalho intitulado Proposta de Plano de Emergência Interna Contra Incêndios em Edifícios – “Caso de estudo: SENSAP”, que apresento como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia do Ambiente, é resultado da minha investigação e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente citadas no texto e nas referências bibliográficos.

Maputo, Agosto de 2023

---

(Rosa Arnaldo Nhampulo)



## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais, Arnaldo Zeca Nhampulo e Matilde Carlos Langa Nhampulo, e ao meu parceiro Francisco Libele que sempre me incentivaram para realização dos meus ideais, encorajando-me a enfrentar todos obstáculos e momentos difíceis da vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS pai todo-poderoso, vai em primeiro lugar um profundo agradecimento por me conceder o bem de desfrutar da vida e continuar neste mundo dos vivos.

Aos meus pais vai um agradecimento incondicional por todo apoio que me tem dado desde o dia que cheguei a este mundo, e por todo o período da minha educação e o processo de minha formação.

Ao meu companheiro Francisco Libele obrigada por me apoiar sempre.

Aos meus supervisores Prof. Dr. Eng. António Cumbane e a Eng<sup>a</sup>. Leila Paruque pela sua dedicação e estímulo, recomendações valiosas e por seu envolvimento em todas as etapas da realização do trabalho.

A todos os Professores do Departamento de Engenharia Química, pelas experiências e conhecimentos compartilhados.

Aos meus irmãos (Jorge, Carlos, Amélia, Arnaldo, Alberto, António, Poliana, e Elisabeth) vai o meu profundo agradecimento.

Aos meus colegas da Faculdade, Guilhermina Tivane, Kotilde Aissa, Rucelino de Fatima, Catia Margarida Cumbe, Maria Monjane, Sara Mendes, Sarlina Mazive, vai o meu agradecimento, pelo companheirismo e amizade.

O meu muito OBRIGADA

## RESUMO

O presente trabalho teve como objectivo elaborar um Plano de Emergência Interno para o SENSAP.

Para a realização deste trabalho foi usada uma metodologia que consistiu em uma abordagem de pesquisa que integrou uma revisão bibliográfica aprofundada sobre plano de emergência interno (PEI) e um estágio pratico no SENSAP. A revisão bibliográfica envolveu a análise crítica de literatura científica, artigos técnicos visando a obtenção de informações actualizados e pertinentes ao tema. Já o trabalho de campo no SENSAP consistiu em uma imersão no ambiente operacional onde foi feita uma análise preliminar de riscos no local de estudo, foi seguida de uma Gestão dos riscos identificados. Na avaliação e gestão de riscos foram identificados diversos riscos internos, tais como: choque eléctrico e intoxicação, sendo estes associados a funções exercidas no edifício do SENSAP.

Analizou-se as disposições e a existência de meios de combate a incêndio, bem como, saídas de emergência, vias de evacuação e possíveis locais de concentração. Com estas informações elaborou-se um plano de actuação, um plano de evacuação.

Do estudo realizado, pode-se concluir que actualmente o edifício não dispõe de alguns meios materiais para implementação do Plano de Emergência Interno, como: controle de fumo, Sistema de iluminação de emergência e hidratantes. Através da AGR constatou-se uma inapropriada disposição do material electrónico da organização bem como a presença de material inflamável que se apresentam como factores de risco associados ao risco de incêndio. A principal proposta do PEI é evacuar organizadamente e de forma segura as pessoas que se fazem presente no edifício em caso de incêndio. A elaboração/desenho das plantas de emergência permitiu uma compreensão simplificado do PEI, e auxilia o treinamento prévio e continuo sobre as acções a tomar em caso de emergência.

**Palavras-chave:** Segurança contra incêndios; Plano de Actuação e Plano de Emergência Interno.



# ÍNDICE

## DECLARAÇÃO DE HONRA

## DEDICATÓRIA

## AGRADECIMENTOS

RESUMO .....	I
LISTA DE FIGURAS .....	IV
LISTA DE TABELAS .....	IV
LISTA DE ABREVIATURAS.....	V
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Relevância do Tema .....	2
1.3. Objectivos .....	3
1.4. Metodologia.....	3
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1. Conceito de Incêndio .....	4
2.2. Classes de incêndio.....	4
2.3. Principais causas de incêndios.....	6
2.4. Métodos de extinção do fogo.....	7
2.5. Plano de Emergência Contra incêndio de um Edifício.....	10
CAPÍTULO III – CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO .....	14
CAPÍTULO IV – PROPOSTA DE PLANO DE EMERGÊNCIA INTERNO .....	21
4.1. Organograma e Contactos Externos e Internos de Emergência.....	21
4.2. Atribuições de Funções.....	22
4.3. Plano de Actuação .....	25
4.3.1. Conhecimento Prévio dos Riscos .....	25

4.3.2. Difusão de Alarmes .....	27
4.3.3 Coordenação das operações, activação de meios de primeira intervenção 27	
4.4. Plano de Evacuação .....	29
CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
5.1. Conclusão .....	34
5.2. Recomendações .....	36
6. Referências bibliográficas .....	37
ANEXO I.....	A

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tetraedro do Fogo Fonte: (Bento, 2022) .....	7
Figura 2. Extinção por Resfriamento Fonte: (Rocha, 2018) .....	7
Figura 3. Extinção por abafamento Fonte: (Rocha, 2018) .....	8
<i>Figura 4. Extinção por isolamento Fonte: (Rocha, 2018).....</i>	<i>8</i>
Figura 5. Extinção química ou Quebra da Reação em Cadeia Fonte: (Rocha, 2018) .....	9
Figura 6. Localização do SENSAP Fonte: (Google Earth).....	14
Figura 7. Planta ilustrativa do R/C (Térreo) .....	16
Figura 8. Planta ilustrativa do 1º Andar (Pavimento 1) .....	17
Figura 9. Planta ilustrativa do 2º Andar (Pavimento 2) .....	19
Figura 10. Organograma da SENSAP Fonte: (SENSAP) .....	20
Figura 11. Organograma da Organização da Segurança .....	21
Figura 12. Fluxograma de Actuação em Caso de Incêndio/Explosão.....	28
Figura 13. Planta de saída de emergência e itinerários de evacuação e o local de concentração: Térreo .....	30
Figura 14. Planta de saída de emergência, itinerários de evacuação e local de concentração: Pavimento 1 .....	31
Figura 15. Planta de saída de emergência, itinerários de evacuação e local de concentração: Pavimento 2.....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Identificação de Perigos e Riscos.....	25
Tabela 2. Avaliação e Gestão de Risco pelo Método W. T. FINE.....	26
Tabela 3. Obtenção do grau de probabilidade Fonte: (Mendonça, 2013) .....	B
Tabela 4. Obtenção do grau de consequência .....	B
Tabela 5. Obtenção do grau de Exposição Fonte: (Mendonça, 2013).....	B
Tabela 6. Índice de risco do grau de perigosidade Fonte: (Mendonça, 2013) .....	C
Tabela 7. Determinação do Factor de Custo (FC) Fonte: (Mendonça, 2013) .....	C
Tabela 8. Determinação do Grau de Correção (GC) Fonte: (Mendonça, 2013).....	D
Tabela 9. Determinação do Índice de Justificação (J) Fonte: (Mendonça, 2013).....	D

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**SENSAP** - Serviço nacional de Salvação Pública

**PEI** - Plano de Emergência Interna

**AGR** – Avaliação e Gestão de Risco

**SISTAFE** – Sistema de Administração Financeira

**CIA** – Central de Informação e Alarme

**DPCI** – Departamento de Prevenção e Combate a Incêndios

**DRH** – Departamento de Recursos Humanos

**ABT** – Auto bomba Tanque

**GP** – Grau de perigosidade

**Fp** - Factor de Probabilidade

**Fe** - Factor de Exposição

**Fc** - Factor de Consequência

# **CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO**

## **1.1. Introdução**

A necessidade de implementar um PEI advém de cada vez maior preocupação com a segurança em edifícios por parte da sociedade em geral uma vez que a ausência do PEI, historicamente, demonstrou acarretar danos significativos diante de situações de emergência que incluem prejuízos humanos, ambientais e materiais.

Para a execução do Plano de Emergência Interno contra incêndio são definidos um Plano de Actuação e um Plano de Evacuação, antecipados de uma definição da estrutura organizacional de segurança por meio de organogramas e atribuições de funções a cada membro desta organização (Formozo, 2020).

A organização interna tem como objectivo estabelecer os procedimentos de actuação adequados, de forma a garantir a evacuação rápida e segura dos ocupantes em caso de emergência, usando um trajecto definido como seguro até ao ponto de encontro geralmente localizado no exterior do edifício, onde todas as pessoas evacuadas devem se reunir e aguardar até que a situação esteja sobre controlo (Júnior, 2017).

Para assegurar uma evacuação eficaz das áreas em risco, são empregados meios de alarme e alerta de primeira intervenção, visando combater um incidente e minimizar suas potenciais consequências. O enfoque deste trabalho é situado na disciplina de trabalho de Estagio profissional, e aborda de maneira pratica a temática do PEI por meio de um estudo de caso específico, concretamente o edifício do SENSAP.

Este estudo busca não apenas compreender a importância do PEI mas também avaliar sua eficácia e aplicabilidade pratica em um contexto real. Através da análise das estratégias, procedimentos e recursos empregados, almeja-se contribuir para uma maior robustez na resposta a situações de emergência no edifício do SENSAP reforçando em paralelo a relevância da segurança em edifícios e o papel do PEI.

## **1.2. Relevância do Tema**

A realização do presente trabalho “Proposta de um Plano de Emergência Interno Contra Incêndio em Edifícios para o SENSAP” abrange uma temática de extrema importância no contexto da segurança, prevenção de riscos e proteção da vida humana e dos recursos materiais.

De modo geral, o PEI torna-se importante para o SENSAP pois este irá garantir uma gestão de recursos humanos, financeiros e materiais no caso de ocorrência de um incêndio.

### 1.3. Objectivos

O objectivo geral do presente trabalho é elaborar um plano de emergência interno contra incêndio em edifícios – Caso de estudo SENSAP. Para o alcance deste objectivo teve-se como objectivos específicos:

- Elaborar um plano de Actuação;
- Elaborar um plano de evacuação; e
- Elaborar plantas de emergência acompanhadas por esquemas de emergência.

### 1.4. Metodologia

Para a execução do presente trabalho de Estágio Profissional foram seguidas algumas fases para colectar informação e por fim fazer o relatório, a saber:

- **Revisão Bibliográfica** – para alcançar os objectivos deste estudo, foi adoptado uma abordagem metodológica combinada, integrando pesquisa bibliográfica e análise pratica. A pesquisa bibliográfica proporcionou um embasamento teórico sólido ao abranger fontes académicas, normas técnicas e documentos relevantes relacionados a PEI e segurança contra incêndios. Essa fundamentação teórica foi enriquecida com conhecimentos práticos obtidos por meio de estágio profissional no SENSAP, permitindo uma compreensão profunda dos riscos e desafios enfrentados na realidade organizacional;
- Recolha de dados por meio a entrevistas aos funcionários do SENSAP para compreender mais do seu trabalho, participou-se de algumas formações (prevenção e combate contra incêndios e primeiros socorros), nessa vertente foi possível avaliar alguns agentes de risco e foram feitas observações de vários aspectos relacionados com as condições de trabalho a que esses profissionais estão sujeitos, com a informação colhida foi elaborado o plano de Emergência Interno; e
- E por fim elaborou-se o relatório final de estágio profissional, que foi orientado por um processo sequencial que envolveu diversas etapas.

## CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Conceito de Incêndio

Um incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado, que pode ser extremamente perigosa para os seres vivos e as infra estruturas. A exposição a um incêndio pode conduzir nos casos mais extremos à morte, geralmente pela inalação dos gases causados pelo incêndio ou então pelas queimaduras graves (Júnior, 2017).

### 2.2. Classes de incêndio

Para se combater um incêndio usando os métodos adequados (extinção rápida e segura), há a necessidade de compreender quais são as características que definem os combustíveis (Júnior, 2017).

Segundo Simiano (2013), existem quatro classes de incêndio reconhecidas pelos maiores órgãos voltados ao estudo do tema, nomeadamente:

- **Classes A** – São incêndios que ocorrem em materiais sólidos como, por exemplo, madeiras, papel, tecido, borracha, entre outros. É caracterizado pelas cinzas e brasas que constituem resíduos, sendo que a queima acontece na superfície e em profundidade. A melhor forma de extinção desse tipo de incêndio é através do resfriamento por água ou espuma que contenha água (Simiano, 2013).
- **Classe B** - São incêndios ocorridos em líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis, como, por exemplo, gasolina, óleo, querosene, entre outros. É caracterizado por não deixar resíduos e queimar apenas na superfície exposta. Os métodos de extinção são abafamento e resfriamento por espuma, Pó Químico Seco e Gás Carbônico (Simiano, 2013).
- **Classe C** - São incêndios ocorridos em materiais energizados. A utilização da água nestes casos pode resultar na condução de energia e em maior risco para a pessoa que estiver a combater o fogo.



- **Classe D** - Esta classe de incêndios é relacionada a metais pirofóricos como selênio, magnésio, sódio, zinco, titânio, etc. seu combate deve ser feito com existentes em pó químico especial já que esses podem autogera o oxigênio durante a combustão.

Já se fala também em uma nova classe, a Classe E, que representa os materiais químicos e radioativos. Visto que esta nova classe ainda não é reconhecida internacionalmente, não aprofundaremos nela (Flores, 2016).

### 2.3. Principais causas de incêndios

Para ocorrer um incêndio em determinado edifício, deve-se ter à concorrência simultânea de uma fonte de calor, um combustível e um componente humano (Bombeiros, 2016).

O componente humano passa a ser fundamental neste evento, podendo ser encontrado através de falhas no projecto e/ou execução de instalações, bem como pela negligência comportamental na ocupação do edifício. Tais componentes, aliados à reacção química em cadeia e ao oxigénio, garantem a manutenção do fogo, bem como o seu crescimento (Rodrigues, 2019).

Segundo (Rodrigues, 2019) Podemos classificar as causas de um incêndio em quatro grupos:

- a) **Causas Naturais** - Não dependem da vontade do homem, ocorrem sem intervenção do Homem.
- b) **Causa humana** - É causada pela acção do Homem por negligência, imprudência ou por acção criminosa. A causa criminosa se identifica quando o Homem, por motivos psicológicos e materiais, voluntariamente, provoca um incêndio ou explosão, aquele que designamos de Incendiário.
- c) **Causas acidentais** (Eléctricas, Mecânicas ou Químicas) - Ocorrem de maneiras muito variadas, devido a falhas ocasionais, mesmo que o Homem tenha tomado às devidas precauções para que tal não ocorra, entretanto, por qualquer que seja a situação elas podem ocorrer.
- d) **Causas industriais** - O risco de incêndios industriais vêm aumentando devido à utilização de novos materiais e projectos de edificações, além do grande consumo de energia, sendo uma das fontes de energia a calorífica.

## 2.4. Métodos de extinção do fogo

Levando-se em conta o “Tetraedro do Fogo” e seus componentes, apresentado na figura abaixo, os métodos de extinção de incêndio baseiam-se na eliminação de um ou mais dos elementos que compõem o fogo. Por analogia, se um dos lados do “tetraedro” for quebrado, a combustão será extinguida (Baptista, 2009).



**Figura 1. Tetraedro do Fogo Fonte: (Bento, 2022)**

Destes pressupostos, retiram-se os métodos de extinção do fogo que são: Extinção por resfriamento, Extinção por abafamento, Extinção por isolamento e Extinção química (Júnior, 2017).

**a) Resfriamento (retirada do calor)** - Com a utilização de um agente extintor, este agente absorve o calor do fogo e do material em combustão, com o conseqüente resfriamento deste material. É sem dúvida, o método mais utilizado de combate a incêndios, dado que o principal agente extintor utilizado é a água (Júnior, 2017).



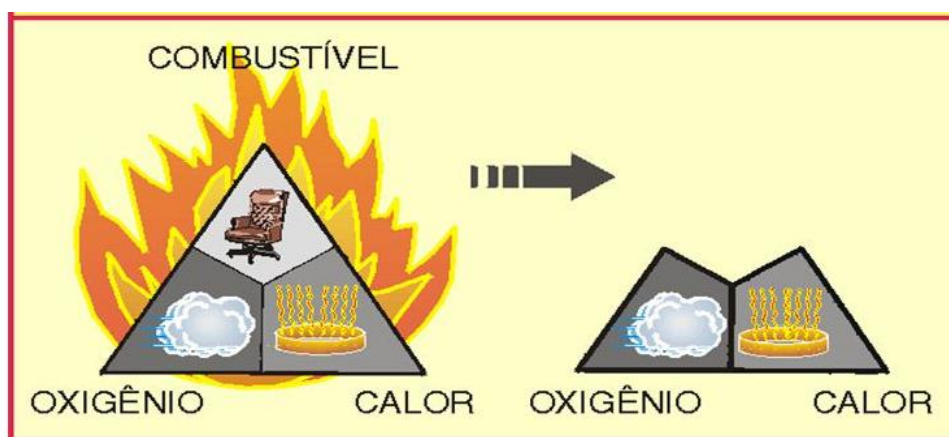
**Figura 2. Extinção por Resfriamento Fonte: (Rocha, 2018)**

**b) Abafamento (retirada do comburente)** - Neste caso procura-se evitar que o material em combustão seja alimentado por mais oxigênio do ar, reduzindo sua Concentração na mistura inflamável. O abafamento consiste na interrupção do fornecimento do comburente da reação. Podem ser utilizados inúmeros agentes extintores para este fim, como, por exemplo, areia, cobertores, vapor de água, espumas, pós, gases especiais, entre outros. Não havendo comburente, não haverá combustão (Flores, 2016).



**Figura 3. Extinção por abafamento** Fonte: (Rocha, 2018)

**c) Isolamento (retirada do material)** - É a retirada do material combustível que ainda não queimou ou mesmo separá-lo do combustível que ainda queima. Desta forma, sem mais combustível, a combustão se encerrará por falta do que consumir. Possivelmente, esta é a forma mais simples de combate a incêndios.



**Figura 4. Extinção por isolamento** Fonte: (Rocha, 2018)

**d) Extinção química ou Quebra da Reacção em Cadeia** - Com o lançamento ao fogo de determinados agentes extintores (água, dióxido de carbono), suas moléculas se dissociam pela acção do calor, formando átomos de radicais livres, que se combina com a mistura inflamável resultante do gás ou vapor do material combustível com o comburente, formando uma mistura não inflamável, interrompendo a reacção química em cadeia. Isso é possível utilizando-se certas substâncias que, ao sofrerem acção do calor, reagem sobre a área das chamas e interrompem a “reacção em cadeia”, realizando, portanto, uma extinção química das chamas, isto ocorre pelo facto de o comburente não conseguir mais reagir com os vapores (Júnior, 2017).



**Figura 5. Extinção química ou Quebra da Reacção em Cadeia Fonte: (Rocha, 2018)**

## **2.5. Plano de Emergência Contra incêndio de um Edifício**

Um Plano de Emergência Contra Incêndio pode ser definido como a sistematização de um conjunto de normas e regras de procedimento, destinadas a evitar ou minimizar os efeitos das catástrofes que possam vir a ocorrer em determinadas áreas, gerindo, de uma forma otimizada, os recursos disponíveis.

Esses procedimentos são um conjunto de medidas práticas de actuação, destinadas ao pessoal de serviço e ao público que acede ao edifício, um plano de emergência contra incêndio constitui um instrumento de prevenção e de gestão operacional, que deve prever situações de risco, definir planos previsionais que minimizem as consequências directas e indirectas de um eventual sinistro, designar pessoas com missões específicas na aplicação dos planos, pormenorizar acções a desenvolver em situações de emergência, nomeadamente em caso de incêndio, sismo, fuga de gás, alerta de bomba, etc.

O Plano de Emergência Contra Incêndio tem o objectivo de:

- Preparar os colaboradores e visitantes para um rápido e eficaz abandono do edifício em caso real de incêndio ou qualquer outra emergência; e
- Definir o atendimento e as potenciais situações de emergência conforme plano vigente e as considerações do departamento de segurança.

Abaixo são apresentados os aspectos principais que tornam o Plano de Emergência Contra Incêndios importante.

- Estabelece métodos de resposta a acidentes conforme o ambiente e para os riscos encontrados;
- Define as directrizes, princípios e normas para actuação, tendo em consideração os cenários possíveis de um acidente;
- Organiza as formas de socorro e prevê atribuições que competem a cada uma das equipas de acção do plano;
- Organiza acções que visam diminuir as consequências do sinistro;

- Evita, erros, atropelos e actuações duplicadas que em uma emergência pode até ser fatal;
- Organiza antecipadamente prevendo a actuação no procedimento de evacuação; e
- Permite criar rotinas e procedimentos, os quais poderão ser testados, através de exercícios de simulação.

Um Plano de Emergência Contra incêndio de um Edifício deve possuir as seguintes características:

- **Simplicidade** - Ao ser elaborado de forma simples e concisa, será bem compreendido, evitando erros, por parte dos executantes;
- **Flexibilidade** - Um plano não pode ser rígido. Deve permitir a sua adaptação a situações não coincidentes com os cenários inicialmente previstos;
- **Dinamismo** - Deve ser actualizado, em função do aprofundamento da análise de riscos e da evolução quantitativa e qualitativa dos meios disponíveis;
- **Adequação** - Deve estar adequada à realidade da instituição e aos meios existentes; e
- **Precisão** - Deve ser claro na atribuição de responsabilidades.

Como referenciado acima um dos objectivos do PEI de edifícios é sistematizar a evacuação enquadrada dos ocupantes da utilização tipo, que se encontrem em risco, limitar a propagação e as consequências dos incêndios, recorrendo a meios próprios.

A Estrutura do plano de Emergência Contra Incêndios de um Edifício segundo a SENSAP deve conter:

- Definição da organização a dotar em caso de emergência;
- Indicação das entidades internas e externas a contactar em situação de emergência;
- Plano de actuação;
- Plano de evacuação;
- Anexo com as instruções de segurança; e
- Anexo com as plantas de emergência podendo ser acompanhadas por esquemas de emergência.

### **I. Organização a dotar em caso de emergência e indicação de entidades externas e internas a contactar**

A organização em situação de emergência deve contemplar:

- Os organogramas hierárquicos e funcionais de SSI cobrindo as várias fases do desenvolvimento de uma situação de emergência;
- Inserção ao PEI dos contactos das entidades a contactar; e
- A identificação dos delegados e agentes de segurança constituintes de várias equipas de intervenção, respectivas missões e responsabilidades a concretizar em situações de emergência.

### **II. Plano de actuação**

O plano de actuação deve contemplar a organização das operações a desencadear por delegados e agentes de segurança em caso de ocorrência de uma situação perigosa e os procedimentos a observar abrangendo:

- O conhecimento prévio dos riscos presentes nos espaços afectos a utilização-tipo, nomeadamente nos locais de risco (AGR);
- Os procedimentos a adoptar em caso de detecção ou preparação de um alarme de incêndio;
- A planificação da divisão dos alarmes restritos e gerais e a transmissão do alarme de incêndio;
- A planificação da difusão dos alarmes restritos e gerais e transmissão do alerta;



- A coordenação das operações previstas no plano de evacuação;
- A activação dos meios de primeira intervenção, incluindo as técnicas de utilização desses meios;
- A execução da manobra de dispositivos de segurança, designadamente de corte de alimentação de energia eléctrica e de combustíveis, de fecho de portas resistentes ao fogo e das instalações de controlo de fumo;
- A prestação de primeiros socorros;
- A protecção dos locais de risco;
- O acolhimento, informação, orientação, e apoio dos bombeiros; e
- A reposição das condições de segurança após uma situação de emergência.

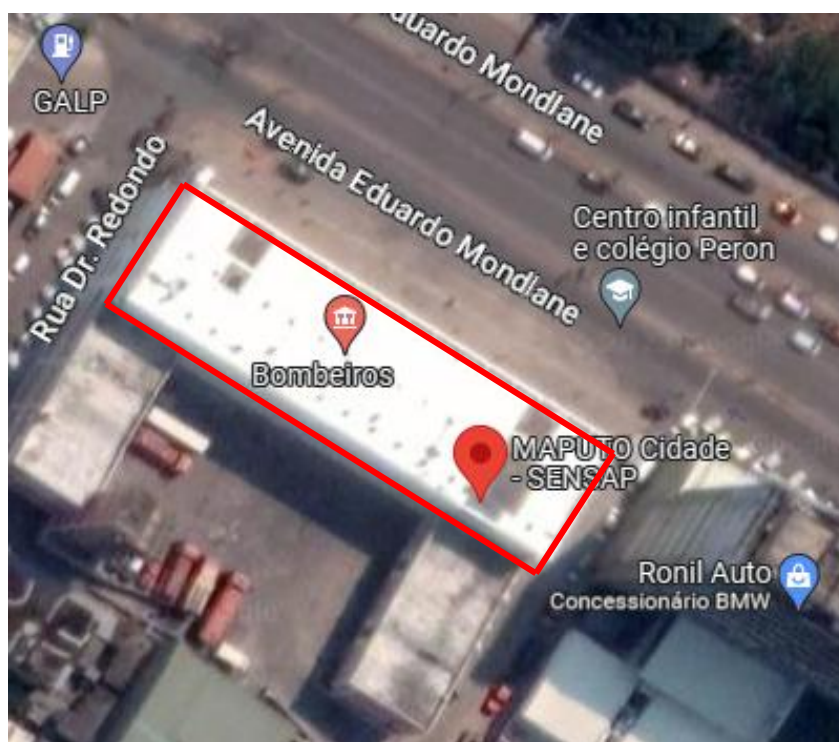
### **III. Plano de evacuação**

O plano de evacuação deve contemplar as instruções e os procedimentos, a observar por todo o pessoal da utilização-tipo, relativos á articulação das operações destinadas a garantir a evacuação ordenada, total, ou parcial, dos espaços considerados em risco pelo Responsável de Segurança.

O encaminhamento rápido e seguro dos ocupantes desses espaços para o exterior ou para uma zona, mediante referenciação das vias de evacuação, zonas de refúgio e pontos de encontro.

### CAPÍTULO III – CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

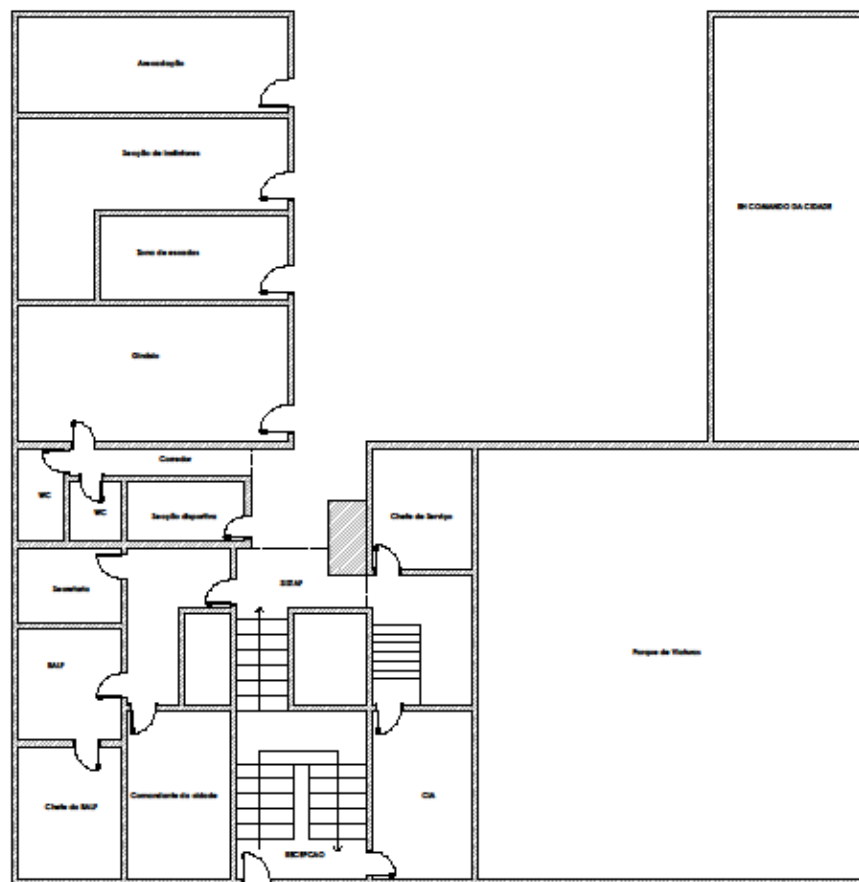
O SENSAP é um organismo público de carácter paramilitar, subordinado ao Ministério do Interior. Tem como âmbito de actuação, todo território nacional. Foi criada pelo Decreto - Lei Nº 3/2009, de 24 de Abril. O SENSAP substituiu o extinto serviço Nacional de Bombeiros como antigamente era chamado. O SENSAP está localizado na Avenida Eduardo Mondlane Nº 2261, Bairro Central "B", Q.3. como mostra a figura 3.1.



**Figura 6. Localização do SENSAP Fonte: (Google Earth)**

O edifício do SENSAP é da época colonial, tem as paredes de cor vermelha, com um acabamento português que se caracteriza por uma textura fina. A zona interior do SENSAP apresenta um chão de tijoleira e parqueies. Existem no edifício quatro entradas das quais duas para peão e outras para a saída de emergência, existe um tanque subterrâneo para reservar água, no mesmo edifício tem instalações da Cruz vermelha de Moçambique e no 3º andar a Direcção de Identificação Civil e Migração. A instalação está organizada da seguinte forma:

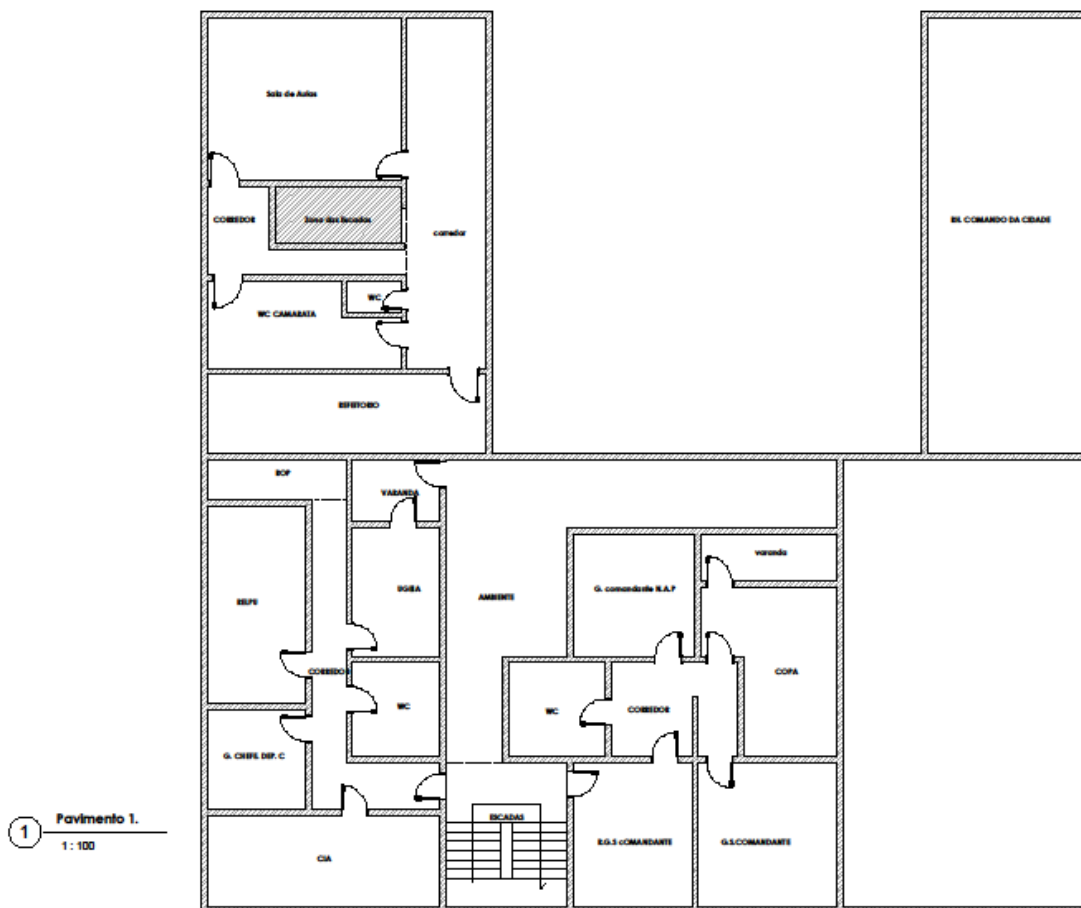
- **No Rés de chão (R/C) a esquerda encontramos:** Repartição da Administração das Finanças, Gabinete do Comandante da Cidade, Secretária geral, Controlo Estatal, Ginásio e Arrecadação.
- **No R/C a direita:** Gabinete de Infra-estrutura, Gabinete do Chefe do Serviço (Oficial de Permanência durante as 24h), Parque Central onde se estacionam as viaturas operacionais e individuais, Sala dos Bombeiros, Oficina geral, e por fim gabinete do Chefe da Oficina.



1 Terreo sem setas  
1:100

Figura 7. Planta ilustrativa do R/C (Térreo)

- **No 1º Andar/esquerdo:** Gabinete do Chefe de Departamento de Prevenção e Combate a Incêndio; Sistema de Administração Financeira (SISTAFE), Gabinete de Departamento de Recursos Humanos; Sala de Reuniões e Secção da Planificação.
- **No 1º Andar/ direito:** Gabinete da Central de Informação em Alarme (CIA); Gabinete do Comandante Nacional do SENSAP, gabinete do Comandante Nacional Adjunto do SENSAP e na Parte traseira compartimentos residenciais de alguns bombeiros de categoria superior.



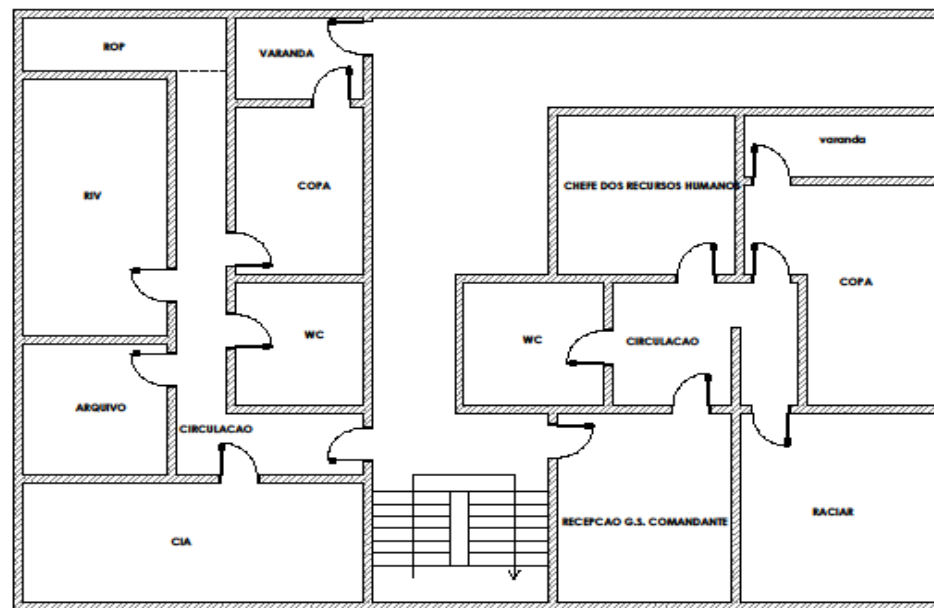
**Figura 8. Planta ilustrativa do 1º Andar (Pavimento 1)**

- **No 2º Andar/ esquerdo:** Gabinete de Estudo de Sistema de Controlo da Cidade; Gabinete de Chefe Adjunto de Departamento de Prevenção e Combate a Incêndio.
- **No 2º Andar/ direito:** Gabinete da Secção dos Recursos Humanos, e a parte traseira têm compartimentos residenciais de alguns bombeiros de categorias superiores.

As instalações além de acomodar os funcionários das diversas áreas, constantemente são ocupadas pelos bombeiros que estão divididos em departamentos, repartições, e secções onde estão distribuídas as seguintes actividades:

**Departamentos de Prevenção e combate a incêndios (DPCI):** Responde pela prevenção de incêndios e outros riscos;

**Repartição da Central de Informação e Alarme (CIA):** Zela pela sala das operações e informações ao nível dos comandos provinciais e distritais;

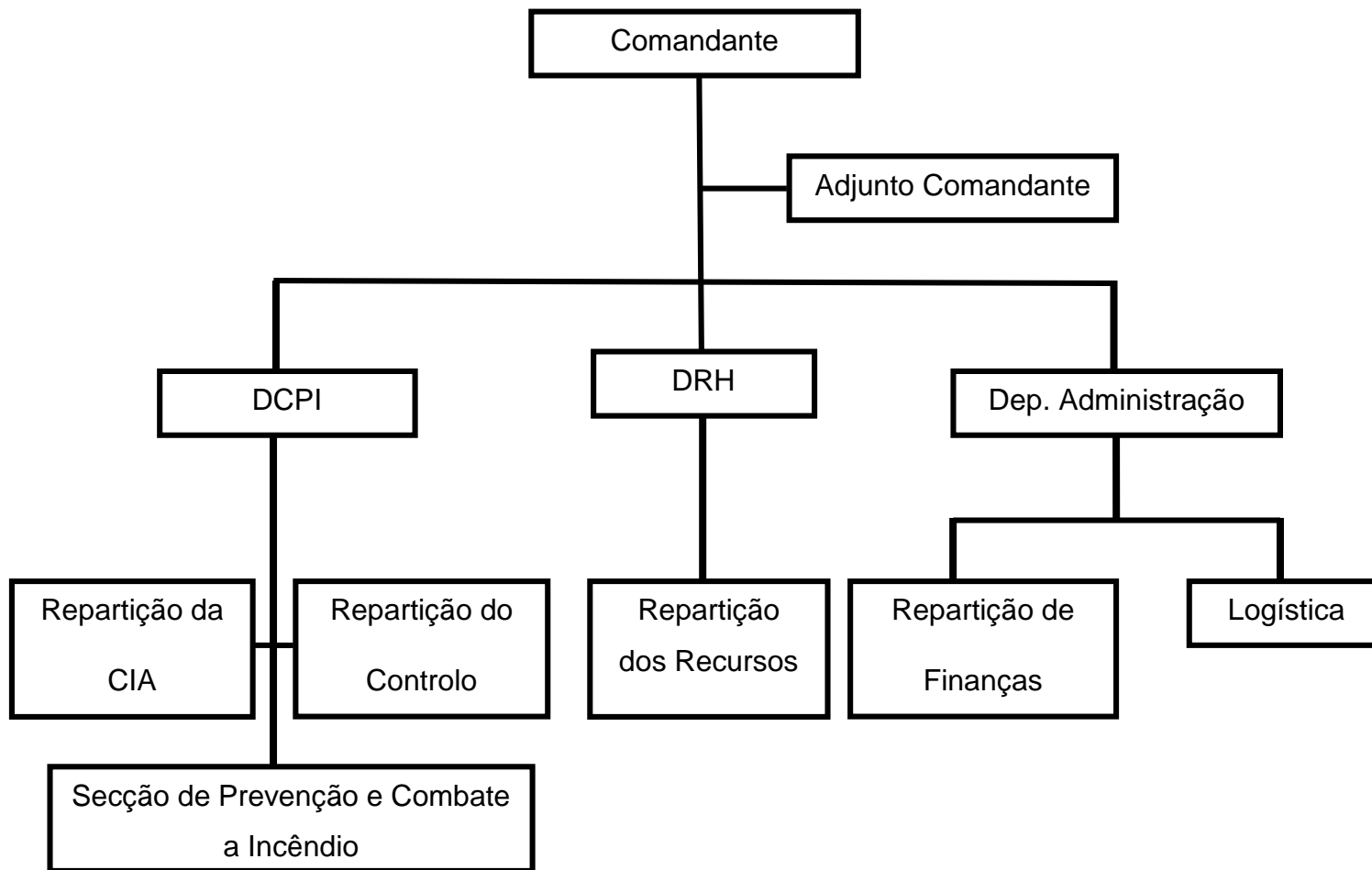


1 Pavimento 2.  
1: 100

**Figura 9. Planta ilustrativa do 2º Andar (Pavimento 2)**

**Secção das Finanças:** Zela pelas despesas do comando nacional, como o órgão central do SENSAP

O diagrama abaixo representa o organograma da SENSAP.



**Figura 10. Organograma da SENSAP Fonte: (SENSAP)**



## CAPITULO IV – PROPOSTA DE PLANO DE EMERGÊNCIA INTERNO

### 4.1. Organograma e Contactos Externos e Internos de Emergência

A Organização de Segurança é orientada por uma estrutura organizacional adequada para fazer face às eventuais situações de emergência. Deste modo foram constituídas equipas de segurança contando com colaboradores nomeados pela empresa, que em conjunto, deve desempenhar funções e responsabilidades, com a premissa de controlar as situações de emergência até à sua eliminação ou até à chegada de reforços. É da máxima importância reforçar que qualquer colaborador envolvido na estrutura de emergência deve ter sempre um substituto em caso de ausência com formação adequada às funções que irá desempenhar. No organograma abaixo apresenta-se a estrutura da organização de segurança, bem como a sua constituição e os respectivos substitutos e contactos telefónicos.

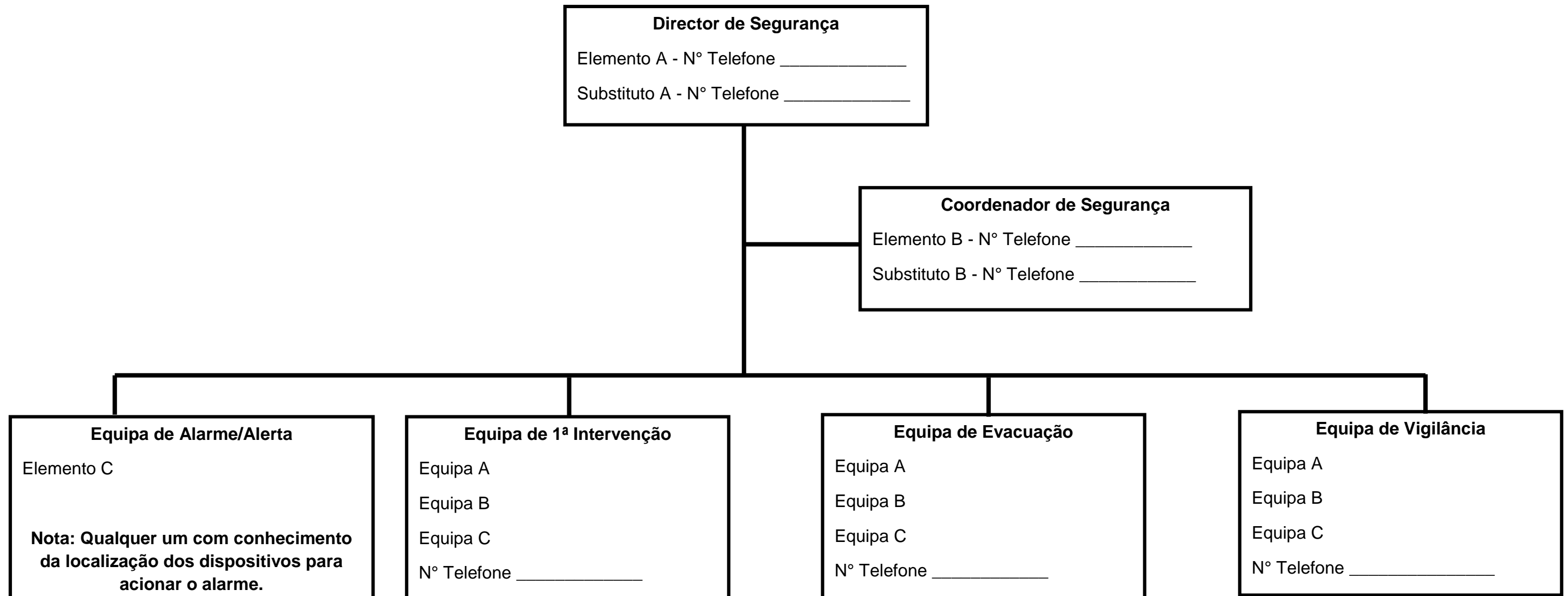


Figura 11. Organograma da Organização da Segurança

## **4.2. Atribuições de Funções**

Abaixo são apresentadas as responsabilidades da equipe de segurança apresentada na Figura 4.1.

### **A. Funções do Director de Segurança**

- Manter o Plano de Emergência actualizado;
- Assegurar-se que todos os membros da organização em geral e da segurança em particular estão conscientes das suas responsabilidades e acções em caso de emergência;
- Comandar a activação de alarmes de emergência;
- Assegurar a existência de equipamentos de intervenção e esquemas actualizados;
- Avaliar a situação de emergência e decidir se é necessário efectuar a evacuação das instalações, juntamente com o coordenador de segurança;
- Accionar o PEI sempre que necessário, avisando o coordenador;
- Tomar todas as decisões essenciais à segurança de todos os intervenientes sempre que necessário; e
- Manter um registo de todos os acontecimentos que ocorram, decisões tomadas, e todas as informações pertinentes que facilitem a intervenção de órgãos públicos locais, como o corpo de bombeiros.

### **B. Funções do Coordenador de Segurança**

- Coordenar todas as medidas accionadas em caso de emergência;
- Desligar as fontes de energia (electricidade), assim como o abastecimento de água, sempre que necessário;
- Comandar ou dar assistência ao combate a incêndios, se necessário;
- Assumir as responsabilidades do Director de Segurança se este se encontrar ausente; e
- Notificar o pessoal com responsabilidade no Plano de Emergência e Evacuação.

### **C. Funções da Equipe de Alarme/Alerta**

- Accionar o sinal de alarme convencionado; e
- Avisar à equipa de primeira intervenção, tal e qual, entidades externas, se necessário. Esta equipa dispõe de uma lista de contactos externos, afixada na Sala Técnica.

### **D. Funções das Equipas de 1ª Intervenção**

- Conduzir as acções de ataque ao sinistro com os meios mais adequados ao seu dispor;
- Proceder com o desligamento da alimentação de energia eléctrica, necessário;
- Colaborar na evacuação dos sinistrados, do local das operações; e
- Sempre que não for possível controlar a situação ou existam perigos maiores para os elementos presentes no local, fechar as portas e janelas dos (s) locais afectados.

#### **• Funções das Equipas de Evacuação**

- Orientar as pessoas para as saídas, através das vias de evacuação, e daí para o Ponto de encontro;
- Tranquilizar as pessoas de forma a evitar o pânico;
- Orientar e tranquilizar o fluxo de evacuados, e ocupantes não pertencentes às equipas de intervenção;
- Impedir a passagem por caminhos não seguros;
- Prestar os primeiros socorros se necessário;
- Proceder ao salvamento de pessoas;
- São responsáveis por todo o equipamento de primeiros socorros para que se encontrem em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- Comprovar a evacuação completa, procedendo à conferência no Ponto de Encontro e, caso falte alguém, alertar o coordenador de segurança; e
- Controlar as pessoas evacuadas no ponto de encontro de modo a que não regressem ao edifício em questão, até este ser considerado seguro pelos Bombeiros e pelo Director de Segurança.

## **E. Funções das Equipas de Vigilância**

- Controlar o movimento das pessoas e veículos no local e manter livre as vias de acesso facilitando a chegada de bombeiros/ambulâncias ou qualquer ajuda exterior;
- Dar informações acerca da evacuação no edifício, de forma a se saber se todas as pessoas foram evacuadas; e
- Prestar apoio logístico diverso às operações de evacuação e de combate ao incêndio pelos bombeiros.

## **F. Funções dos restantes Funcionários**

- Conhecer os elementos da estrutura interna de segurança;
- Informar o coordenador de segurança, sobre qualquer anomalia que considere que possa vir a provocar um sinistro ou dificuldades na evacuação em caso de emergência;
- Contribuir para manter os caminhos de evacuação desobstruídos e em condições de segurança;
- Conhecer a localização das saídas de emergência, extintores e o ponto de encontro;
- Receber e cumprir prontamente as instruções dadas por qualquer um dos membros das Equipas de Emergência, sem entrar em pânico;
- Activar de imediato o alarme perante um sinistro. Caso tenham formação para actuar, devem iniciar o combate até que cheguem os reforços externos; e
- Acompanhar os ocupantes do edifício (fornecedores, visitantes, ou outras pessoas externas à organização), que estejam sob sua responsabilidade, numa situação de evacuação.

### 4.3. Plano de Actuação

O **Plano de Actuação** contempla a organização das operações a desencadear pelos agentes de segurança, em caso de ocorrência de uma situação perigosa, e os procedimentos a observar.

#### 4.3.1. Conhecimento Prévio dos Riscos

Não existe uma metodologia de Avaliação e Gestão de Riscos específica para cada tipo de situação, pelo que a escolha do método é dependente da sensibilidade do avaliador, todavia a metodologia que mais se adequa a avaliação de risco para este estudo é o método de W.T.Fine (ver Anexo 1).

Neste subcapítulo faz-se a identificação dos principais perigos e riscos resultantes das actividades desenvolvidas no edifício do SENSAP onde e verificou-se os riscos e perigos existentes.

**Tabela 1. Identificação de Perigos e Riscos**

<b>Actividade</b>	<b>Perigo ou Factor de Risco</b>	<b>RISCO</b>
<b>Actividades administrativas</b>	Material electrónico desorganizado e sobreposto	Choque eléctrico
	Adopção de Postura física inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas
	Exposição a Turnos prolongados	Dores musculares, Stress.
	Presença de material inflamável	Incêndio
<b>Formações/ Capacitação</b>	Inalação de gases e vapores de substâncias nocivas	Intoxicação
	Ausência de EPI'S adequados para actividade (botas, capacetes e luvas)	Contração de Lesões graves

Tabela 2. Avaliação e Gestão de Risco pelo Método W. T. FINE

<b>EMPRESA: SENSAP</b>							
<b>Departamento:</b>		<b>Método – Método W. T. FINE</b>					
<b>Responsável pela Avaliação de Riscos:</b>							
<b>Data e Assinatura:</b>							
<b>Actividade:</b>		<b>N.º de trabalhadores expostos:</b>					
<b>Fp - Factor de Probabilidade Fe - Factor de Exposição Fc - Factor de Consequência GP - Grau de Perigosidade</b>							
<b>Identificação de perigos e riscos</b>			<b>Avaliação de Riscos</b>				
<b>Actividade</b>	<b>Factor de risco/Perigo</b>	<b>Risco</b>	<b>Fp</b>	<b>Fe</b>	<b>Fc</b>	<b>GP</b>	<b>Grau de risco</b>
<b>Actividades administrativas</b>	Material electrónico desorganizado e sobreposto	Choque eléctrico	10	10	5	500	
	Adopção de Postura física inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	10	6	5	300	
	Exposição a Turnos prolongados	Dores musculares e Stress.	1	10	10	100	
	Presença de material inflamável	Incêndio	3	10	25	750	
<b>Formações/ Capacitações</b>	Inalação de gases e vapores de substâncias nocivas	Intoxicação	3	10	25	750	
	Ausência de EPI'S adequados para actividade (botas, capacetes e luvas)	Lesões ligeiras	7	3	3	63	

#### 4.3.2. Difusão de Alarmes

Qualquer membro do **SENSAP** que detecte uma situação de risco deve avisar de imediato o Director de Segurança/Coordenador de segurança; de seguida, deve verificar se existem pessoas em perigo, a fim de lhes prestar apoio com os recursos disponíveis.

O Director de Segurança/Coordenador de segurança deve validar a informação recebida, confirmando o local e o tipo de ocorrência.

O **alarme interno** consiste no toque prolongado da campainha normal em simultâneo com o alarme da Central de Incêndios e accionará o Plano de Evacuação.

A evacuação pode ser parcial, envolvendo apenas parte do edifício já que uma evacuação geral pode não só ser desnecessária, como prejudicial às operações de controlo da situação. Neste caso **a ordem de evacuação parcial será comunicada verbalmente.**

Paralelamente ao desenrolar da evacuação das instalações, prestar-se-á informação às equipas de intervenção externa se necessário.

#### 4.3.3 Coordenação das operações, activação de meios de primeira intervenção

Em situações de detecção de risco a incêndio, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Deve ser accionado o Plano de Evacuação.
- Pode ser dada ordem para evacuar apenas os edifícios atingidos.

Assim, após de ser accionado o plano de evacuação a população existente no edifício deverá:

- Manter a serenidade;
- Não perder tempo com a salvaguarda de bens;
- Abandonar o edifício utilizando os itinerários e saídas de emergência constantes do plano de evacuação relativas aos compartimentos que estão a ocupar; e
- Dirigir-se para o local de concentração exterior.

O fluxograma abaixo ilustra as acções de forma simplificada do Plano de Acção.

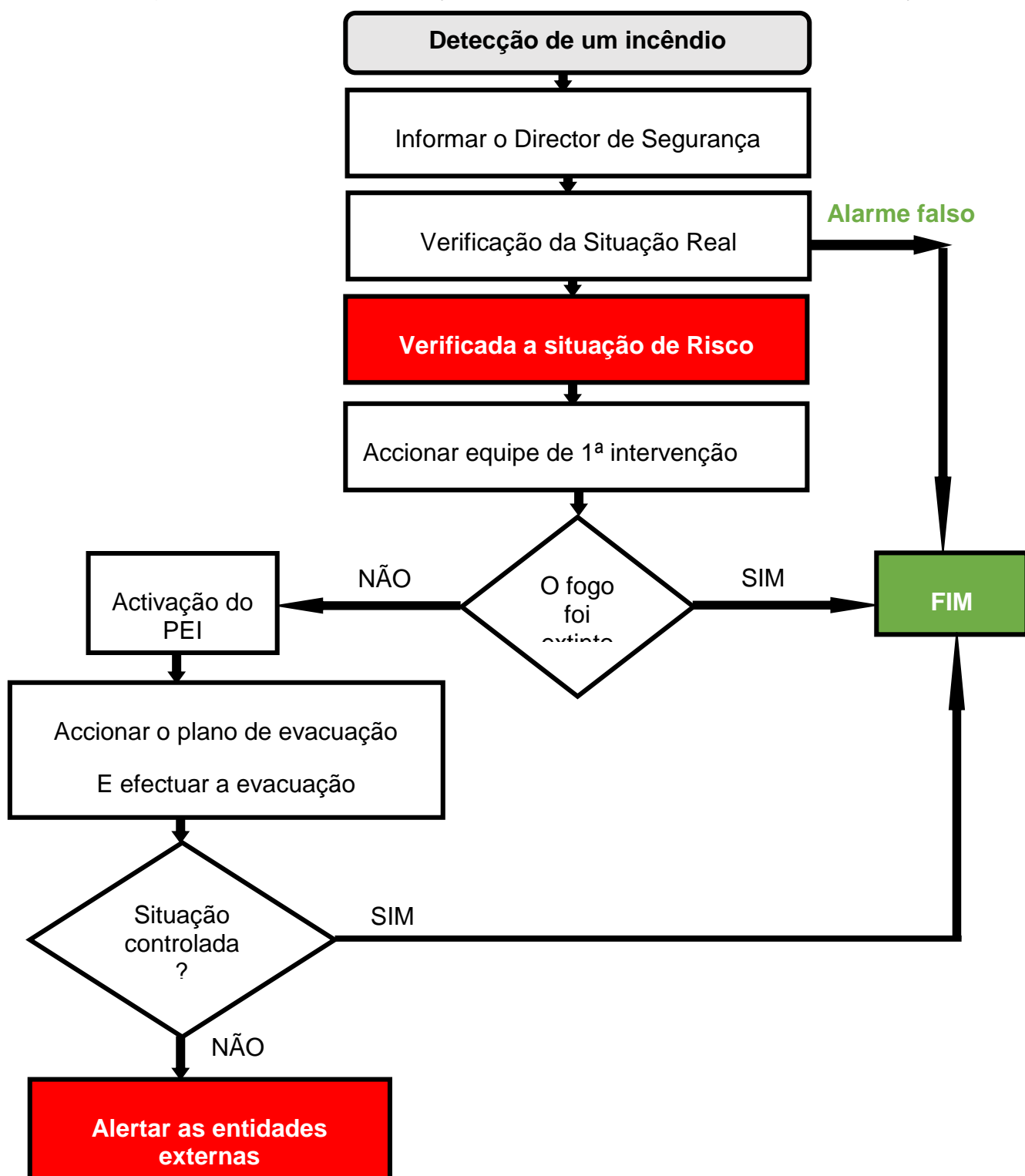


Figura 12. Fluxograma de Actuação em Caso de Incêndio/Explosão



#### **4.4. Plano de Evacuação**

O **Plano de Evacuação** tem como finalidade promover a evacuação o mais rapidamente possível de todos os utentes do Edifício (Funcionários e Visitantes).

Deste plano fazem parte:

- Saídas de emergência;
- Itinerários/vias de evacuação; e
- Locais de concentração no exterior do edifício.

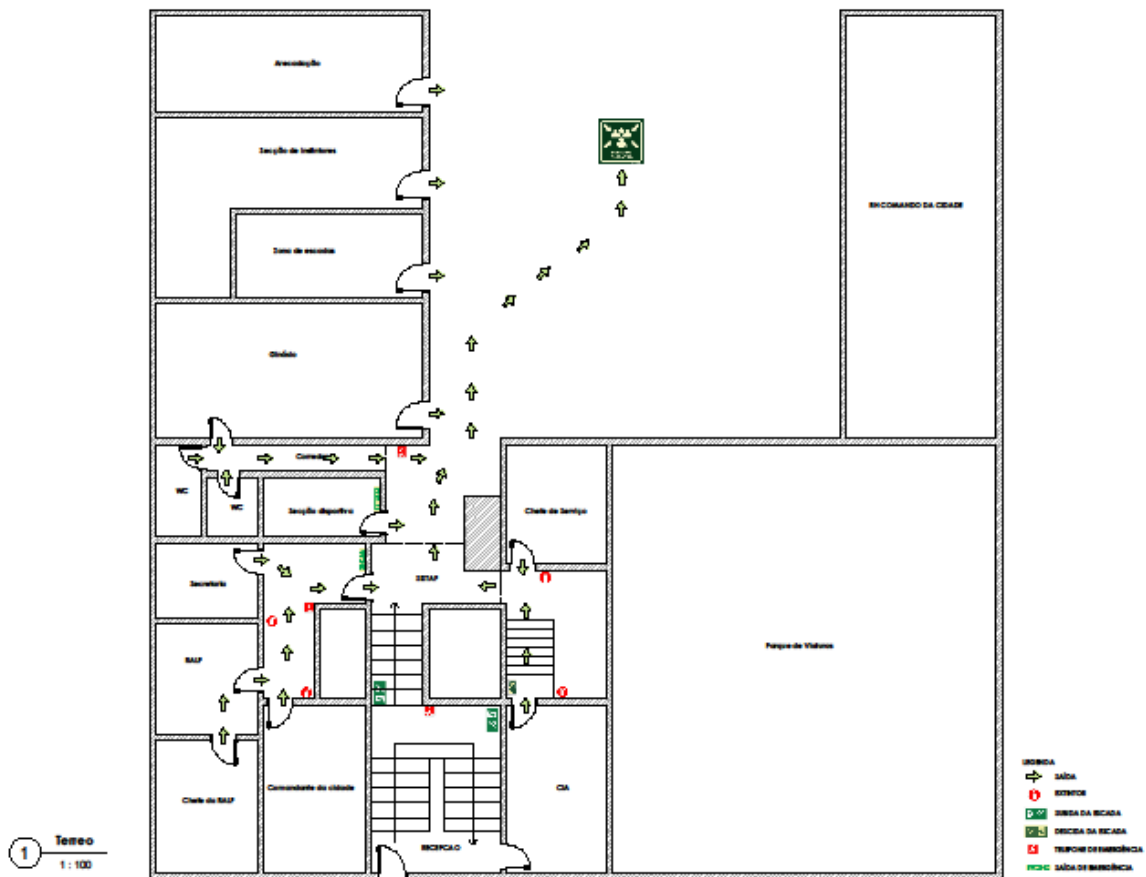
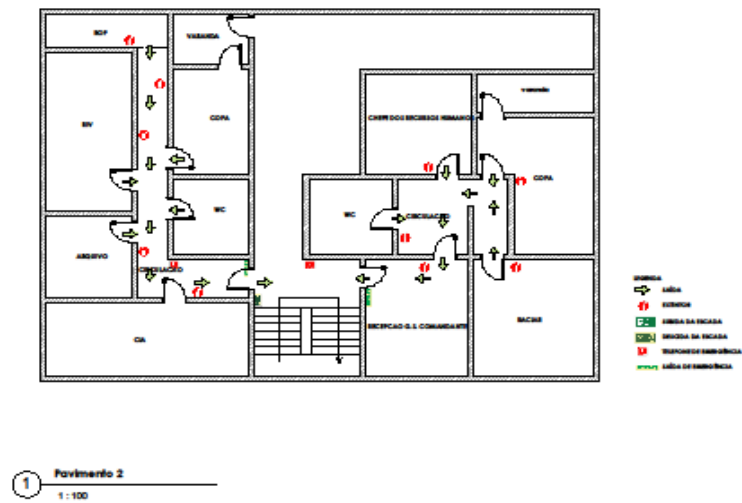


Figura 13. Planta de saída de emergência e itinerários de evacuação e o local de concentração: Térreo





**Figura 15. Planta de saída de emergência, itinerários de evacuação e local de concentração: Pavimento 2**

Consideramos como **Saídas de Emergência** as portas existentes nos edifícios com acesso directo ao exterior, cuja utilização faz parte do regular funcionamento.

As **Vias de Evacuação** correspondem aos percursos a efectuar desde qualquer ponto do edifício até à saída de emergência respectiva e desenvolvem-se por corredores, patamares e escadas; visam encaminhar, de maneira rápida e segura, os ocupantes para o exterior até um local seguro.

Na determinação dos itinerários procurou-se dividir a população edifício da SENSAP em grupos de idêntica dimensão de modo a que a evacuação ocorra de forma rápida e eficiente, evitando-se o cruzamento dos mesmos (Ver anexo II). Estes percursos estão assinalados na planta dos edifícios existentes em cada piso e com sinalética adequada nos corredores, saídas e nas salas de aula (Ver anexo II).

Estão definidos:

- **Os itinerários normais** a utilizar prioritariamente, e que correspondem aos percursos habituais para aceder a qualquer local do edifício, estando por isso assinalados nas plantas existentes em cada piso.
- **Os itinerários alternativos**, serão utilizados sempre que o itinerário normal se encontre obstruído.

No caso dos percursos normais de evacuação se encontrarem obstruídos, e atendendo às características do edifício, devem ser utilizados percursos alternativos, como por exemplo escadas de ligação entre pisos.

Os **locais de concentração**, também designados por pontos de encontro, devem ser locais amplos e seguros, situados no exterior do edifício, para onde devem convergir e permanecer as pessoas/população, após saírem dos edifícios.

No PEI foi definido o seguinte local de concentração:

Parte externa do edifício, localizado na saída por trás do edifício.

## **CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **5.1. Conclusão**

Este projecto foi elaborado no âmbito de licenciatura em Engenharia do Ambiente onde se pretendia essencialmente elaborar o PEI do edifício sede do SENSAP. Um Plano de Emergência Interno, qualquer ele que seja tem como objectivo principal diminuir e prevenir os riscos, através de meios, procedimentos e comportamentos para uma intervenção segura em caso de incidente/acidente.

Realizado o presente trabalho foi possível concluir que:

- A presença de material electrónico desorganizado e sobreposto e a presença de material inflamável são os principais factores de risco associados ao risco de incêndio;
- As principais acções do presente PEI são: Definição da equipa de segurança, elaboração do plano de actuação e elaboração do plano de evacuação com auxílio de plantas de emergência;
- As instalações do SENSAP apresentam uma distribuição complexa de compartimentos com algumas entradas que dão acesso a outras entradas no mesmo piso, facto que pode dificultar a evacuação das pessoas em situação de emergência;
- O SENSAP tem como meios de combate a incêndio: extintores de pó químico e de água, em cada quartel existem pelo menos um camião auto bomba tanque (ABT) que possuem tanque de água na ordem de 6,18 e 28ml, sendo que o ABT de 28ml é usado em casos de uma situação alarmante, além de tanques de água os veículos ABT possuem tanques que albergam espuma química, mangueiras ABT e um reservatório de água. O SENSAP apresenta défice de alguns meios de combate a incêndio tais como: Sistema de iluminação de emergência, hidratantes exteriores, sistema de controlo de fumo;
- Relativamente aos equipamentos de protecção individual, O SENSAP demonstrou não ter meios suficientes (quantidade e qualidade) para proteger os seus quadros em situações de emergência ou de formação. São exemplos dos

meios necessários para tal fim: luvas de protecção, mascarar autónomas, fatos de protecção, capacete de segurança e botas.

- A elaboração/desenho das plantas de emergência do SENSAP permite uma compreensão simplificada do PEI, e auxilia o treinamento prévio e contínuo sobre as acções a tomar em caso de emergência.

## **5.2. Recomendações**

Na presente secção são apresentadas as principais recomendações decorrentes das constatações efectuadas durante a elaboração do trabalho e sugestões para futuras pesquisas tendo em conta as limitações do estudo.

Recomenda-se ao SENSAP que,

- Implemente um sistema rigoroso de armazenamento e gestão de materiais inflamáveis, incluindo a identificação clara, segregação adequada e garantia de que os materiais estejam devidamente acondicionados para a evitar a possibilidade de ignição accidental;
- Desenvolva e aplique um sistema de organização estruturado para os equipamentos electrónicos presentes no edifício. Isso envolve o estabelecimento de áreas designadas para armazenamento, a fixação segura de cabos e fios, e a redução do acumulo de equipamentos desordenados;
- Realize treinamentos regulares e programas de conscientização para todos membros da organização, abordando praticas seguras de armazenamento, utilização de equipamentos electrónicos e procedimentos de evacuação em caso de incêndio;
- Verifique regularmente a disponibilidade, funcionamento e manutenção dos equipamentos de combate a incêndio, como extintores e hidrantes e detenção de alarme, garantindo esses recursos estejam prontos para uso em caso de emergência

### **Recomenda-se para trabalhos futuros**

- Elaborar um Anexo com Instruções de Segurança.
- Incluir ao PEI aspectos relacionados com a formação e treinamento contra situações de riscos a incêndio.
- Efectuar simulação do plano para avaliar a eficiência do mesmo.



## 6. Referências bibliográficas

Baptista, R. D. (2009). *plano de emergencia contra incendio de um edificio*. dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em engenharia civil-especialização em construções, Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia. porto

Bombeiros, M. D. (2016). *fundamentos de combate a incendio*, 1th ed, estado de goias corpo de bombeiros.

Duarte, R. (2014) *plano de emergencia interno*. mestrado em segurança e higiene no trabalho, Instituto superior de setúbal, Escola superior de ciências Empresariais, setúbal.

Flores, B. C. (2016). *Fundamentos de Combate a Incêndio*. Estado de Goiás.

Formozo, M. M. (2020). *Plano de Emergência Contra Incêndios de um Edifício*. São Luiz Gonzaga.

Júnior, C. H. (2017). *Manual Operacional de Bombeiros: combate a incêndio urbano*. Estado de Goiás.

Mendonça, A. L. (2013). *Métodos de Avaliação de Riscos Contributo para a sua aplicabilidade no setor da construção civil*. relatório da actividade profissional para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Universidade do Algarve, Faculdade de ciências e Tecnologia, Algarve.

Neves, J.V. (2012)

Rodrigues, P. F. (2009). *segurança contra incendio em edificios no centro historico do porto*. dissertação apresentada à faculdade de engenharia da Universidade do porto para a obtenção do grau de mestre em construção de edifícios, porto.

# ANEXO I

## Guia de Avaliação de Riscos Método de W. T. Fine

### Objectivo

O objectivo deste guia é definir o modo de actuação para a identificação dos perigos, valoração, avaliação, hierarquização e controlo dos riscos associados às actividades e processos de forma a determinar as medidas correctivas que poderão ser implementadas, utilizando o sistema W. T. FINE.

### Procedimento

O grau de perigosidade do risco devido a um perigo é avaliado, considerando o potencial de consequências de um acidente, a frequência da exposição ao evento perigoso que pode levar ao acidente, e a probabilidade de que o evento perigoso resulte em acidente e nas respectivas consequências.

O grau de perigosidade é dado pela seguinte fórmula:

$$GP = C \times E \times P$$

**Consequências (C):** O resultado mais provável do potencial acidente, incluindo ferimentos e danos materiais. Onde:

**GP** - Grau de Perigosidade; **C** - Consequência; **E** - Exposição; e

**P** - Factor de probabilidade.

A tabela abaixo indica índices dos factores de probabilidade, consequência e exposição de riscos.

**Tabela 3. Obtenção do grau de probabilidade Fonte: (Mendonça, 2013)**

<b>Factor de Probabilidade (Fp)</b>		
Muito provável	10	Acidente como resultado mais provável e esperado, se a situação de risco ocorrer
Raro	6	Acidente como coincidência rara (probabilidade de 10 %)
Possível	3	Acidente como perfeitamente possível (probabilidade de 50 %)
Pouco provável	1	Sabe-se que já ocorreu (probabilidade de 1 %)
Nunca aconteceu	0,5	Acidente como coincidência extremamente remota
Impossível	0,1	Acidente como praticamente impossível Nunca aconteceu em muitos anos de exposição

**Tabela 4. Obtenção do grau de consequência**

<b>Consequências (Fc)</b>	
Acidente mortal	100
Incapacidade Permanente	50
Doença	25
Incapacidade temporária	15
Lesões graves	5
Lesões Ligeiras	1

**Tabela 5. Obtenção do grau de Exposição Fonte: (Mendonça, 2013)**

<b>Exposição (Fe)</b>		
Contínua	10	Muitas vezes por dia
Frequente	6	Aproximadamente uma vez por dia
Ocasional	3	> 1 Vez por semana a <1 vez por mês
Irregular	2	>= 1 Vez por mês a <1 vez por ano
Raramente	1	Sabe-se que ocorre, mas com baixíssima frequência
Pouco provável	0,5	Não se sabe se ocorre, mas é possível que possa acontecer

A tabela abaixo indica grau de perigosidade de riscos.

**Tabela 6. Índice de risco do grau de perigosidade Fonte: (Mendonça, 2013)**

Grau de Perigosidade (Gp)		Grau de Risco
Gp > 400	Suspensão instantânea das actividades	Grave
200 < Gp < 400	Correcção imediata	Alto
70 < Gp < 200	Correcção Urgente	Notável
20 < Gp < 70	Não é urgente, mas deve ser corrigido	Moderado
Gp < 20	Pode manter-se	Aceitável

Seguindo os ensinamentos de W. T. Fine, para se calcular a justificação do investimento é necessário estimar o factor de custo e o grau de correcção. O índice de justificação (J) pode expressar-se como:

$$J = \frac{GR}{FC \times GC}$$

**Tabela 7. Determinação do Factor de Custo (FC) Fonte: (Mendonça, 2013)**

Acima de 2.500 €	10
De 1.251 a 2.500 €	6
De 501 a 1.250 €	4
De 251 a 500 €	2
De 126 a 250 €	1
Menos de 125 €	0,5

**Grau de Correcção (GC)** – Está directamente relacionado com a eficiência de segurança, uma vez que identifica qual a percentagem de risco que conseguimos eliminar / controlar.

**Tabela 8. Determinação do Grau de Correção (GC) Fonte: (Mendonça, 2013)**

Risco completamente eliminado entre 91 e 100%	1
Boa, redução do risco entre 71 e 90%	2
Média, redução do risco entre 51 e 70%	3
Baixa, redução do risco entre 31 e 50 %	4
Muito baixa, redução do risco entre 11 e 30%	5
Ligeiro efeito sobre o risco, < a 25 %	6

O valor de **J** (Índice de Justificação) da acção correctiva deverá ser superior a 10, para que a medida proposta seja aceitável.

**Tabela 9. Determinação do Índice de Justificação (J) Fonte: (Mendonça, 2013)**

<b>≥ 20</b>	Muito justificado
<b>≥10 e &lt;20</b>	Provável justificação económica
<b>Inferir a 10</b>	Não justificado economicamente Reavaliar a medida proposta