

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

Bernardina Lima Franco

**APLICATIVO MÓVEL COMO FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DO
SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM INSTITUIÇÕES
FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR**

Uberaba - MG

2023

Bernardina Lima Franco

**APLICATIVO MÓVEL COMO FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DO
SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM INSTITUIÇÕES
FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Inovação Tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Beatriz Gaydeczka

Uberaba - MG

2023

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

F894a Franco, Bernardina Lima
Aplicativo móvel como ferramenta de gerenciamento do sistema de
proteção e combate a incêndio em instituições federais de ensino superior /
Bernardina Lima Franco. -- 2023.
69 f. : il., graf., tab.

Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) -- Uni-
versidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2023
Orientadora: Profa. Dra. Beatriz Gaydeczka

1. Aplicativos móveis. 2. Administração de empresas. 3. Prevenção de
incêndios. 4. Engenharia - Incêndios. 5. Universidades e faculdades - Brasil.
6. Edifícios públicos. I. Gaydeczka, Beatriz. II. Universidade Federal do
Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 004.42:614.841.3(07)

Folha de aprovação SEI

29/11/2023, 15:57

SEI/UFTM - 1135901 - Folha de Aprovação

BERNARDINA LIMA FRANCO

APLICATIVO MÓVEL COMO FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Profissional em Inovação Tecnológica da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Uberaba, 27 de novembro de 2023

Banca Examinadora:

Dra. Beatriz Gaydeczka – Orientadora
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Arnaldo José Pereira Rosentino Junior
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Cristiano Dorça Ferreira
Universidade de Uberaba



Documento assinado eletronicamente por BEATRIZ GAYDECZKA, Professor do Magistério Superior, em 27/11/2023, às 11:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por ARNALDO JOSE PEREIRA ROSENTINO JUNIOR, Professor do Magistério Superior, em 27/11/2023, às 15:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por CRISTIANO DORÇA FERREIRA, Usuário Externo, em 29/11/2023, às 15:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.uftm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador 1135901 e o código CRC 15AA038A.

AGRADECIMENTOS

Essa é a parte do trabalho que fazemos uma retrospectiva de quando tudo começou e vai além do início do mestrado. Então, agradeço a Deus pela vida, por todo caminho trilhado, e neste momento pela oportunidade de voltar a estudar, pois acredito que Ele sabe dos nossos anseios, e oportuniza-os no momento adequado. Agradeço a boa educação que meus pais me asseguraram quando criança, formação esta facilitadora em minha carreira profissional. Agradeço em especial ao meu marido Francisco, companheiro de jornada, amigo parceiro, grande incentivador em meus projetos de vida. À nossa filhinha Cecília, pelo carinho, paciência e compreensão nos momentos de ausência. “Amo vocês!”. À amiga Mara, pelo apoio no início do mestrado. À orientadora Beatriz Gaydeczka, por acreditar no meu trabalho e por todas as instruções que enriqueceram o projeto. Ao programador Thiago pela colaboração. Agradeço também aos amigos, colegas de trabalho e a todos que contribuíram de alguma forma com indicações e palavras de incentivo. Gratidão.

RESUMO

As Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) no Brasil apresentam particularidades nos aspectos de construção, localização geográfica, uso das edificações, estruturas organizacionais e alocação de recursos orçamentários. A falta de Rotina Operacional Padrão de controle e manutenção dos equipamentos de proteção e combate a incêndio, a escassez de profissionais exclusivos para atuarem nesse contexto, a falta de capital financeiro, a ausência de uma política que incentive os servidores a serem brigadistas são situações que deixam as edificações fragilizadas e a população insegura em caso de emergência. Nesse cenário, Gerenciar o Sistema de Proteção Contra Incêndio é um desafio, exigindo um nível elevado de atenção e compromisso. Este estudo objetivou elaborar um aplicativo móvel como ferramenta de Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio a ser implementado nas Instituições Federais de Ensino Superior. Metodologicamente, foi feito um levantamento diagnóstico sobre o cenário do Sistema de Proteção Contra Incêndio das IFES do Brasil. Em seguida, a elaboração progressiva de um aplicativo, no formato de mapa mental, protótipo, elaboração do *software* e validação da aparência e usabilidade. Como resultado do diagnóstico situacional das IFES, observou-se que: a) metade das instituições não possuem e parte está elaborando o Plano de Gerenciamento do Sistema de Proteção Contra Incêndio; b) todas as instituições fazem inspeção e manutenção de extintores, apenas na minoria monitoram os demais equipamentos; c) as rotinas operacionais são fragilizadas por falta de gestão, de recursos financeiros e de equipe técnica para executar o serviço; d) poucas das instituições possuem Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros em todas as edificações e possuem brigada de incêndio ativa em todos os prédios. Os resultados referentes ao aplicativo desenvolvido para colaborar no trabalho de Gerenciamento do Sistema de Proteção Contra Incêndio são: todos os extintores são catalogados em características, localização e fase de manutenção. Os dados podem ser visualizados por edificação, por etapa e por instituição, oferecendo mais de uma opção de busca. A visão panorâmica dos equipamentos auxilia no planejamento orçamentário e na programação das etapas de manutenção. Este *app* pretende facilitar a rotina operacional da fiscalização, otimizar o tempo de cadastro e atualizações, facilitar as consultas e auxiliar no orçamento. A segurança contra incêndios é crucial para proteger vidas e o patrimônio, e investir nessa área é fundamental para mitigar riscos existentes.

Palavras-chave: aplicativo; gerenciamento; gestão; incêndio; instituição; programa; proteção; sistema; software; universidade.

ABSTRACT

The Federal Institutions of Higher Education (IFES) in Brazil have particularities in terms of construction, geographical location, use of buildings, organizational structures and allocation of budgetary resources. The lack of a Standard Operating Routine for the control and maintenance of fire protection and firefighting equipment, the shortage of exclusive professionals to work in this context, the lack of financial capital and the absence of a policy that encourages civil servants to become firefighters are situations that leave buildings fragile and the population unsafe in the event of an emergency. In this scenario, managing the fire protection system is a challenge, requiring a high level of attention and commitment. The aim of this study was to develop a mobile application as a tool for managing the Fire Protection and Fire Fighting System to be implemented in Federal Higher Education Institutions. Methodologically, a diagnostic survey was carried out on the scenario of the Fire Protection System of the IFES in Brazil. This was followed by the progressive development of an application in the form of a mind map, prototype, software development and validation of appearance and usability. As a result of the situational diagnosis of the IFES, it was observed that: a) half of the institutions do not have a Fire Protection System Management Plan and some are in the process of drawing one up; b) all the institutions inspect and maintain fire extinguishers, only a minority monitor other equipment; c) operational routines are weakened by a lack of management, financial resources and technical staff to carry out the service; d) few of the institutions have a Fire Department Inspection Certificate for all their buildings and have an active fire department in all their buildings. The results of the application developed to help manage the fire protection system are as follows: all fire extinguishers are catalogued by characteristics, location and maintenance phase. The data can be viewed by building, by stage and by institution, offering more than one search option. The panoramic view of the equipment helps with budget planning and the scheduling of maintenance stages. This app aims to facilitate the operational routine of the inspectorate, optimize registration and update times, facilitate consultations and help with budgeting. Fire safety is crucial to protecting lives and property, and investing in this area is fundamental to mitigating existing risks.

Keywords: application; management; fire; institution; program; protection; system; software; university.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- FATORES RELEVANTES PARA O SUCESSO NO COMBATE AO INCÊNDIO.....	13
FIGURA 2 – PERCENTUAL DE INCÊNDIOS ESTRUTURAIS NO BRASIL, EM 2022.	17
FIGURA 3– MODO OPERACIONAL DO APLICATIVO	31
FIGURA 4 – INSTRUMENTOS DE VALIDAÇÃO.....	33
FIGURA 5 - COMPARAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE IFES EXISTENTES NO BRASIL E O NÚMERO DE INSTITUIÇÕES QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA, POR REGIÃO	35
FIGURA 6 - MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL	35
FIGURA 7 - CONJUNTURA DO PGSPCI NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL, EM PERCENTUAL	36
FIGURA 8 - PERCENTUAL DAS IFES QUE IMPLEMENTARAM O PGSPCI	37
FIGURA 9 – NÚMERO TOTAL DAS IFES QUANTO AO MONITORAMENTO PERIÓDICO DE CADA EQUIPAMENTO ATIVO	38
FIGURA 10 – MOTIVAÇÃO DA FALTA DE INSPEÇÃO E/OU MANUTENÇÃO PERIÓDICA DE EQUIPAMENTOS DO SPCI EM INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL	39
FIGURA 11 - SITUAÇÃO DO AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS – AVCB EM TODOS OS PRÉDIOS DE INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL.....	40
FIGURA 12 - PERCENTUAL DE IFES QUANTO A BRIGADA DE INCÊNDIO ATIVA EM TODOS OS PRÉDIOS DA INSTITUIÇÃO	41
FIGURA 13 - PANORAMA DO MAPA MENTAL	42
FIGURA 14 - MAPA MENTAL DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO (ÁREA RESTRITA / EDIFICAÇÃO X).....	43
FIGURA 15 - MAPA MENTAL DOS HIDRANTES E ACESSÓRIOS (ÁREA RESTRITA / EDIFICAÇÃO X).....	43
FIGURA 16 - MAPA MENTAL BOMBAS DE INCÊNDIO (ÁREA RESTRITA / EDIFICAÇÃO X).....	43
FIGURA 17 - MAPA MENTAL DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (ÁREA RESTRITA / EDIFICAÇÃO X).....	44
FIGURA 18 - MAPA MENTAL DA DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO (ÁREA RESTRITA / EDIFICAÇÃO X).....	44
FIGURA 19 - MAPA MENTAL DA RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (ÁREA RESTRITA / EDIFICAÇÃO X).....	44
FIGURA 20 - PÁGINA INICIAL DO APP.....	45
FIGURA 21 – CADASTRAR USUÁRIO E INSTITUIÇÃO	46
FIGURA 22– PRIMEIRA PÁGINA APÓS O ACESSO.....	46
FIGURA 23 – CADASTRAR EDIFICAÇÃO	47
FIGURA 24 – CADASTRAR OU ATUALIZAR EXTINTOR.....	47
FIGURA 25 – ACESSAR LEGISLAÇÃO	48

FIGURA 26 – ACESSAR PLANEJAMENTO.....	48
FIGURA 27 - EDIFICAÇÃO X /RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO / CADASTRAR OU ATUALIZAR: CADASTRO RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO OU INSPEÇÃO RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO.....	49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – GRANDES INCÊNDIOS NO BRASIL.....	12
QUADRO 2 – DISTINÇÃO ENTRE MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVAS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVAS	20
QUADRO 3 – NORMAS E INSTRUÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS PROTEÇÃO ATIVOS	22
QUADRO 4 - FREQUÊNCIA DA INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO SPCI.....	24
QUADRO 5 – LISTA DE APLICATIVOS REFERENTES A PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO DISPONÍVEIS NO GOOGLEPLAY	27
QUADRO 6 – DISTINÇÃO DOS RECURSOS EXISTENTES NO <i>INSPEFIRE</i> E NO <i>GSISP-CI</i>	28
QUADRO 7– RESULTADO DA AVALIAÇÃO DE APLICATIVO, POR MEIO DA "ANÁLISE DA APARÊNCIA E CONTEÚDO”.....	51
QUADRO 8– RESULTADO DA AVALIAÇÃO DE APLICATIVO POR MEIO DA "ESCALA DE USABILIDADE DE SISTEMA”.....	53

LISTA DE SIGLAS

AAC	Análise da Aparência e Conteúdo
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AVCB	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
CBMMG	Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
GSISP-CI	Gerenciamento do Sistema de Proteção Contra Incêndio
EUS	Escala de Usabilidade de Sistema
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
ISB	Instituto Sprinkler Brasil
IT	Instrução Técnica
MPA	Medidas de Proteção Ativas
MPP	Medidas de Proteção Passivas
MSCI	Medidas de Segurança Contra Incêndio
NBR	Norma Brasileira
ROP	Rotina Operacional Padrão
SCI	Segurança Contra Incêndio
SENASP	Secretaria Nacional de Segurança Pública
SPCI	Sistema de Proteção Contra Incêndio
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DESENVOLVIMENTO	15
2.1 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1.1 Segurança Contra Incêndio no Brasil e nas Instituições Federais de Ensino	15
2.1.2 Medidas de Segurança Contra Incêndio (MSCI)	17
2.1.3 Medidas de Proteção Ativas – MPAs: Normas e Instruções Técnicas	21
2.1.4 Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio	25
2.1.5 Gerenciamento por aplicativo	26
3 MÉTODOS	29
3.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	29
3.2 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL	34
4.2 DESENVOLVIMENTO DO MAPA MENTAL DO PROTÓTIPO DO <i>APP</i>	41
4.3 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DO <i>APP</i>	45
4.4 DESENVOLVIMENTO DO <i>APP</i> NO SISTEMA <i>WEB</i> E TESTAGEM	50
4.5 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO COM ESPECIALISTAS DA ÁREA DE SEGURANÇA DO TRABALHO E DA ÁREA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	50
4.6 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO COM ESPECIALISTAS DA ÁREA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	53
5. CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A	61
APÊNDICE B	67
APÊNDICE C	70

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história foram registradas diversas tragédias relacionadas a incêndios e no Brasil algumas delas não podem deixar de ser lembradas devido à dimensão e à gravidade das ocorrências, com muitas vítimas, algumas fatais, e danos patrimoniais incalculáveis. Foram os incêndios do Gran Circo Norte Americano (RJ), dos edifícios Andraus (SP) e Joelma (SP), das lojas Renner (RS), da Boate Kiss (RS), do Museu Nacional (RJ) e recentemente, com menos vítimas, mas com grande repercussão nacional, o incêndio no alojamento das categorias de base de futebol do Flamengo (RJ), clube poliesportivo brasileiro, e o do edifício Wilton Paes de Almeida (SP). O Quadro 1 retrata casos de incêndios graves ocorridos no Brasil.

Quadro 1 – Grandes Incêndios no Brasil

Grandes Incêndios no Brasil				
Local	Cidade	Mês/Ano	Perdas	Fonte
Gran Circo Norte-Americano	Niterói (RJ)	Dezembro 1961	250 mortos e 400 feridos	Seito, 2008
Edifício Andraus	São Paulo (SP)	Fevereiro de 1972	16 mortos e 336 feridos	Seito, 2008
Edifício Joelma	São Paulo (SP)	Fevereiro de 1974	179 mortos e 320 feridos	Seito, 2008
Lojas Renner	Porto Alegre (RS)	Abril de 1976	29 mortos e 65 feridos	https://www.bombeiros.rs.gov.br
Boate Kiss	Santa Maria (RS)	Janeiro de 2013	242 mortos e 680 feridos.	Borges, 2017
Museu Nacional	Rio de Janeiro (RJ)	Setembro de 2018	Acervo com quase 20 milhões de itens foi quase totalmente destruído, sem vítimas	https://www.museunacional.ufrj.br
Alojamento das categorias de base de futebol do Flamengo	Rio de Janeiro (RJ)	Fevereiro de 2019	10 mortes	https://noticias.uol.com.br/
Edifício Wilton Paes de Almeida	São Paulo (SP)	Maio de 2018	7 mortes	https://noticias.uol.com.br/

Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Os grandes incêndios trouxeram importante aprendizado para sociedade e mudaram o modo de atuação da segurança contra incêndio por meio da promulgação de leis, que são constantemente aprimoradas, de regulamentações, de códigos de segurança e de capacitações técnicas referentes. A experiência tem apontado, que para obter sucesso no combate ao incêndio é indispensável o equilíbrio entre as Medidas de Segurança Contra Incêndio (MSCI) conhecidas como: Prevenção de incêndio; Proteção contra incêndio; Combate a incêndio; Meios de escape; Gerenciamento, ilustrado na Figura 1 (Seito, 2008).

Figura 1- Fatores relevantes para o sucesso no combate ao incêndio



Fonte: Adaptado de Seito, 2008

No que concerne ao gerenciamento de riscos de incêndio é o conjunto de medidas administrativas utilizadas para dirigir e controlar o risco e tem como preceito a criação de valores relativos à segurança e proteção contra incêndio. Os valores referenciados são treinamentos, criação de um plano com procedimentos de emergência, manutenção dos equipamentos do SPCI, administração da resposta às emergências, entre outros. (Seito, 2008).

Projetos de proteção contra incêndio desenvolvidos por arquitetos e engenheiros são anulados quando o SPCI não tem manutenção adequada. Reparo, teste e manutenção regular dos equipamentos de segurança contra incêndio são consideradas medidas de mitigação do risco de incêndio nos edifícios e fornecem um meio de reduzir o risco, mas não irão eliminar o risco. A manutenção periódica preventiva e corretiva do SPCI é de extrema importância para o bom desempenho do sistema, tanto para salvar os ocupantes quanto para combater o incêndio (Duarte, 2021).

A situação do Sistema de Proteção Contra Incêndio – SPCI das IFES ainda é uma incógnita, que precisa ser investigada e diagnosticada, a fim de identificar as medidas de segurança estão sendo adotadas, as fragilidades existentes, e buscar soluções a fim de mitigar os problemas e promover uma política de segurança organizacional de preservação à vida, à saúde de todos e da instituição.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivos.

Objetivo geral: Elaborar um aplicativo móvel como ferramenta de Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio a ser implementado nas Instituições Federais de Ensino Superior.

Objetivos específicos:

- a) Conhecer a literatura acerca do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio e legislações pertinentes.
- b) Diagnosticar o contexto atual do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio em Instituições Federais de Ensino Superior.
- c) Criar o aplicativo de Gerenciamento do SPCI, particularmente em relação aos equipamentos de proteção ativa, pois exigem inspeções e manutenções periódicas.
- d) Verificar o funcionamento do aplicativo de Gerenciamento do SPCI.

Em síntese, este trabalho foi estruturado primeiramente com a revisão de literatura, apresentando o contexto da segurança contra incêndio, suas legislações e sistema de gerenciamento. Em seguida, descreve os procedimentos que foram: mapeamento das normas técnicas de proteção contra incêndio; diagnóstico das IFES quanto ao SPCI; etapas de desenvolvimento do *app* e sua testagem e validação. Por fim, relata os resultados e discussões dos instrumentos utilizados como pesquisa. Este estudo apresenta a primeira versão de um aplicativo de gerenciamentos do SPCI que poderá ser implementado na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), a fim de auxiliar no controle da manutenção dos equipamentos ativos de proteção contra incêndio, podendo auxiliar outras instituições com objetivos semelhantes.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 Segurança Contra Incêndio no Brasil e nas Instituições Federais de Ensino

A Segurança Contra Incêndio é uma área de conhecimento recente, que teve sua abordagem acadêmica iniciada no último quarto do século XX, havendo ainda um vasto campo para pesquisa e criação de tecnologias (Negrisolo, 2019). Mundialmente a SCI é considerada como ciência, com sua própria dinâmica em laboratórios de pesquisa, normalização, instituições, legislação e ensino, exigindo que sejam realizados altos investimentos em prevenção visando diminuir as perdas de vidas e patrimoniais (Seito, 2008).

A legislação brasileira de proteção e combate a incêndio está sempre passando por alterações, mas infelizmente essas mudanças estão vinculadas à ocorrência de catástrofes. Foi assim no passado e continua até os dias atuais. A primeira regulamentação surgiu somente depois da ocorrência de incêndio nos edifícios Joelma e Andraus, em São Paulo, em 1975, quando foi publicado o Decreto n. 10.878/1974, que instituiu algumas normas de segurança em edifícios. Mais recentemente, após a tragédia na boate Kiss, em Santa Maria/RS, em 2013, houve a promulgação da Lei n. 13.425/2017, conhecida como “Lei Kiss”, que estabelece parâmetros gerais de proteção contra incêndio no Brasil (Borges, 2017).

No Brasil, as Medidas de Proteção Contra Incêndio devem estar segundo as Leis e Decretos Federais, Estaduais e Municipais, Normas Brasileiras e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de cada estado. Há ainda o modelo nacional que padroniza os requisitos que devem ser seguidos pelos estados e o Distrito Federal: o “Modelo Nacional de Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Emergências”, instituído pela Secretaria Nacional de Segurança Pública – SENASP através da Portaria n. 108 de 2019. O documento prevê uma série de medidas, mas cabe a cada unidade da federação impor suas próprias regras de proteção contra incêndio.

Em Uberaba/MG edificações e espaços de uso coletivo devem seguir as medidas de segurança contra incêndio e pânico conforme a Lei Federal n. 13.425/2017, o Decreto n. 48.028/2020 que altera o Decreto n. 47.998/2020, que regulamenta a Lei Estadual n. 14.130/2001, e as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.

As Leis e Normas Técnicas de Segurança Contra Incêndio se complementam. As Leis pela sua obrigatoriedade, sob pena de responsabilidades com aplicação objetiva de

sanções, e as Normas Técnicas por se tratar de um registro do que existe a respeito do estado de arte de um determinado assunto, cujo descumprimento pode gerar maior ou menor grau de dolo e/ou culpa de determinado profissional submetido a um processo judicial (Duarte, 2018).

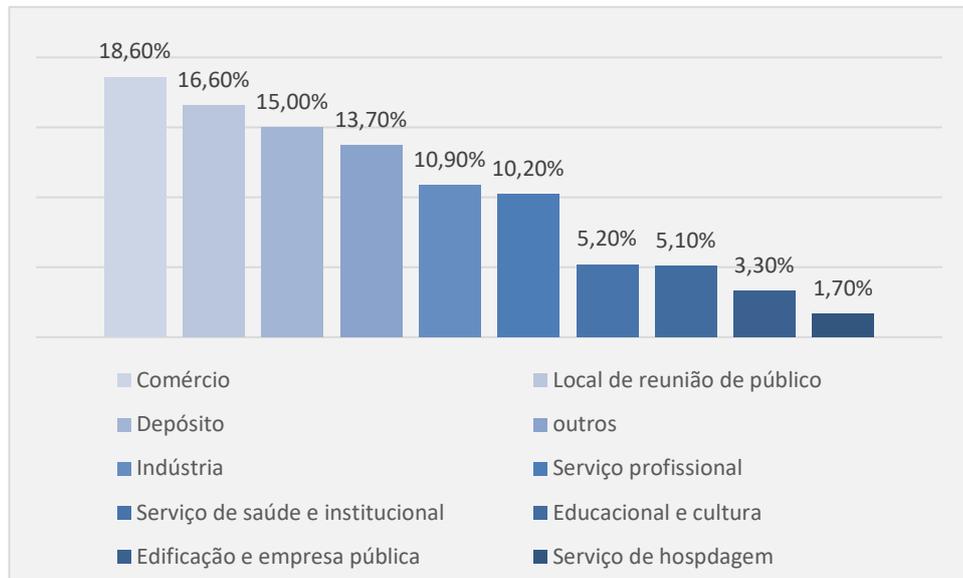
A literatura aponta que, embora existam leis que obrigam e normas técnicas que instruem, quanto à adoção de medidas de proteção contra incêndio em edificações, há diversos obstáculos para se conseguir edifícios efetivamente seguros, com nível adequado de proteção à vida das pessoas. Dentre esses entraves estão:

- a) Falta de um Código Nacional de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- b) Ausência de padronização de requerimentos;
- c) Falta inclusão de medidas de segurança contra incêndio nos Códigos de Obras e Edificações dos Municípios;
- d) Ausência de uma política nacional de prevenção contra incêndio, com participação da sociedade;
- e) Flexibilização e prorrogação de prazos na aplicação das normas;
- f) Fiscalização insuficiente;
- g) Escassez de profissionais com conhecimento e qualificação em prevenção contra incêndio.

Em muitos países existem cursos de engenharia de proteção contra incêndio e além de pós-graduação tanto no nível de mestrado como de doutorado. Lamentavelmente no Brasil a formação de arquitetos e engenheiros tem dado pouca atenção para a SCI nas edificações, isso tem levado a projetos com baixo controle do risco de incêndio (Seito, 2008). Os resultados pelo não cumprimento dos requisitos de proteção contra incêndio são as tragédias, perdas de vidas e patrimônio, danos ao meio ambiente e a não responsabilização do fato ocorrido.

O Instituto Sprinkler Brasil – ISB monitora diariamente as notícias dos chamados “incêndios estruturais” no Brasil e aponta uma evolução dos casos de incêndio de 2012 até 2022. Foram feitas análises de incêndios por Região no Brasil e por Ocupações. Dos segmentos analisados pelo ISB, o Comércio foi o que apresentou maior percentual de incêndio com 18,6% e 379 ocorrências, o menor índice foi Serviço de Hospedagem com 1,7% e 35 ocorrências, e o bloco Educacional e Cultura Física, onde as IFES se enquadram, representou 5,1% e 105 registros. A Figura 2 exibe o percentual de incêndio estrutural no Brasil, por tipo de ocupação, em 2022.

Figura 2 – Percentual de incêndios estruturais no Brasil, em 2022.



Fonte: Instituto Sprinkler Brasil – ISB, 2022.

As Instituições Federais de Ensino no Brasil apresentam realidades diferentes no que tange a regionalização, sítio urbano, tipologia da edificação, tipo de ocupação, fatores esses determinantes nas Medidas de Segurança Contra Incêndio a serem implementadas. Quanto à regionalização e sítio urbano, existem locais implantados em zonas rurais que nos períodos de seca são mais propícios ao risco de incêndio florestal. Sobre a tipologia, existem construções com gabaritos variados, baixo e alto, com arquitetura antiga e contemporânea, e com diversos materiais construtivos de diferentes propriedades de resistência ao fogo e combustibilidade. No que se refere ao tipo de ocupação, esse transita em laboratórios químicos, físicos, biológicos, salas de informática, salas de aula, salas administrativas, museus, hospitais de clínicas e veterinários, dentre outros mais.

Os aspectos elencados fazem com que o gerenciamento do Sistema de Proteção Contra Incêndio das IFES seja complexo e exija maior atenção e comprometimento dos profissionais e das entidades. Nesse contexto, os desafios enfrentados são inúmeros, como a falta de planos de gerenciamento, insuficiente controle dos dispositivos e recursos limitados, resultando em uma baixa conformidade com regulamentos de segurança contra incêndio.

2.1.2 Medidas de Segurança Contra Incêndio (MSCI)

As Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico são definidas como conjunto de ações e equipamentos necessários para evitar o surgimento de incêndio e pânico. O Art. 5º,

do Decreto n. 47.998/2020 especifica quais são as medidas que devem ser empregadas nas edificações e nos espaços destinados ao uso coletivo, além de outras que possam ser adotadas pelo CBMMG. São elas:

I – acesso à viatura até a edificação; II – separação entre edificações ou isolamento de risco; III – segurança estrutural contra incêndio; IV – compartimentação horizontal; V – compartimentação vertical; VI – saídas de emergência; VII – plano de intervenção contra incêndio e pânico; VIII – brigada de incêndio; IX – iluminação de emergência; X – sistema de alarme de incêndio; XI – sistema de detecção de incêndio; XII – sinalização de emergência; XIII – sistema de proteção por extintores de incêndio; XIV – sistema de hidrantes e mangotinhos; XV – sistema de chuveiros automáticos; XVI – sistema de resfriamento; XVII – sistema de proteção por espuma; XVIII – sistema fixo de gases; XIX – hidrante público; XX – controle de materiais de acabamento e de revestimento; XXI – controle de fumaça.

A Instrução Técnica IT-01 do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG estabelece que as MSCIs aplicadas às edificações e espaços destinados ao uso coletivo devem corresponder à classificação de cada uma delas quanto à ocupação e quanto à altura da fachada. Assim, cada tipologia apresentará maior ou menor exigência dos elementos de segurança que deverão ser instalados.

Seito (2008) classifica as MSCIs em cinco grupos: de Prevenção, de Proteção, de Combate, de Escape e de Gerenciamento. As medidas preventivas são adotadas para evitar a ocorrência do princípio de incêndio e atuam no controle dos materiais combustíveis, das fontes de calor e no treinamento das pessoas para condutas preventivas. As medidas protetivas objetivam dificultar a propagação do incêndio, manter a estabilidade da edificação, e visam à proteção da vida humana, da propriedade e dos bens materiais dos danos causados. As medidas de proteção são demandadas quando há falhas nas medidas de prevenção.

Os meios de Combate englobam tudo aquilo que é usado para se eliminar os incêndios como hidrantes e extintores, sistemas de detecção e alarmes, sistemas automáticos de extinção, Planos de Auxílio Mútuo – PAMs, corpo de bombeiros, acesso à edificação pelo socorro, reserva de água, hidrantes públicos, além de equipes treinadas. Os meios de Escape fazem parte da estrutura da edificação como escadas seguras, paredes, portas (corta-fogo) e sistemas de pressurização de escadas. O Gerenciamento compreende as medidas administrativas, como o treinamento e atualização das equipes de emergência, um plano e um procedimento de emergência, a manutenção e adequação dos equipamentos do SPCI etc. (Seito, 2008).

Segundo Negrisolo (2019), os principais objetivos das Medidas de Segurança Contra Incêndio – MSCIs são evitar a perda das vidas e dos bens, ambos relevantes, mas com

valores distintos. Do ponto de vista de salvar vidas, não é prioritário debelar o incêndio, as edificações que apresentam MSCI favorecem o resgate e a fuga das vítimas. Sob a ótica do patrimônio, se faz necessário extinguir fogo, as edificações que possuem MSCI auxiliarão na contenção e extinção do incêndio.

O Decreto n. 47.998/2020 menciona que as Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico das edificações e espaços destinados ao uso coletivo devem ser cumpridas visando atender aos seguintes objetivos:

- I – proporcionar condições de segurança contra incêndio e pânico aos ocupantes das edificações e dos espaços destinados ao uso coletivo, possibilitando o abandono seguro;
- II – minimizar os riscos de eventual propagação do fogo em edificações e áreas adjacentes, reduzindo danos ao meio ambiente e patrimônio;
- III – proporcionar meios de controle e extinção do incêndio e pânico;
- IV – dar condições de acesso para as operações do CBMMG;
- V – garantir o atendimento de socorros de urgência.

De acordo com Negrisolo (2019), as Medidas de Segurança Contra Incêndio são classificadas em Medidas Ativas e Passivas, conforme trabalhem, reagindo ou não em caso de incêndio. Ativas são as que necessitam de acionamento ou energia para seu funcionamento. As Medidas Passivas são aquelas que não possuem essa necessidade e estão incorporadas à edificação desempenhando outras funções. Já o Sistema de Controle de Fumaça pode ser conceituado tanto ativo como passivo. Ativo quando se trata de exaustores e passivo em antecâmara.

As medidas passivas, que fazem parte da planta da edificação, atuam como medidas protetivas. Projetos técnicos bem elaborados contemplam soluções relacionadas a proteção contra incêndio como saídas de emergência bem posicionadas para o escoamento seguro dos ocupantes, rota de fuga dimensionada adequadamente para população prevista, portas e janelas corta-fogo, escadas de emergência, adoção do CMAR, que evitam a propagação do fogo, recuo entre edificações evitando a disseminação do incêndio para edificações vizinhas, acesso a viaturas e às equipes de resgate, entre outras (Seito, 2008). O SPCI será acionado caso ocorra um incêndio, mas é de suma importância pensar na elaboração de um projeto arquitetônico seguro conforme as normas e leis de proteção contra incêndio.

Comparando as duas MSCI quanto às intercorrências que podem surgir no sistema, em geral, as Medidas de Proteção Passiva apresentam menos falhas que as Ativas e requerem pouca ou nenhuma manutenção. Por outro lado, é imprescindível, que seja desenvolvido um bom planejamento e dimensionamento, uma vez que fazendo parte da infraestrutura a

readequação é mais complexa. Quanto às Medidas de Proteção Ativas, embora demandem inspeção e manutenção periódicas, corrigir as inadequações é mais fácil (Negrisolo, 2019).

As Medidas de Proteção Ativas e Passivas se complementam e agem sobre os objetivos principais da proteção e combate ao incêndio, salvaguardar a vida e o patrimônio. Mesmo que ambas estejam projetadas e instaladas, é essencial adoção de medidas administrativas, como a elaboração e implementação de um Plano de Gestão de Segurança Contra Risco de Incêndio que possa gerenciar todo o sistema, prever treinamentos, criar rotinas operacionais de manutenções preventivas de todos os equipamentos, gerando assim uma política de segurança eficiente (Negrisolo, 2019). O Quadro 2 enumera as diferenças entre as MPAs e as MPPs.

Quadro 2 – Distinção entre Medidas de Proteção Ativas e Medidas de Proteção Passivas

MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVAS	MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVAS
Detecção e Alarme de incêndio; Iluminação de emergência; Extintores de incêndio; Hidrantes e Mangotinhos; Chuveiros automáticos; Bombas de Pressurização para hidrantes, quando existirem no sistema; Reserva Técnica de incêndio; Instalações elétricas; Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), quando existirem.	Organização dos espaços dos edifícios; Segurança das estruturas em situação de incêndio; Portas corta-fogo; Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento - CMAR; Saídas de emergência; Sinalizações de emergência (desde que não sejam em luminárias de emergência); Afastamento entre edificações.
Necessitam de acionamento ou energia para seu funcionamento	Não necessitam de acionamento ou energia para seu funcionamento e estão incorporadas à edificação
Apresentam mais falhas	Apresentam menos falhas
Demandam inspeção e manutenção periódicas	Pouca ou nenhuma manutenção
Mais fácil e corrigir as inadequações	Mais difícil corrigir as inadequações

Fonte: Adaptado de Negrisolo, 2019

Salienta-se que as Medidas de Segurança Contra Incêndio atuam não somente quando há incêndio, mas também em emergências, como em atentados e falta de energia predial. Nessas circunstâncias soluções arquitetônicas adequadas favorecem a evacuação e as lâmpadas de emergência e sinalizações auxiliam no direcionamento das saídas de emergência.

Infer-se então que, as MSCIs são identificadas por grupos e por atuação, e embora possuam objetivos distintos, estes são complementares quanto a proteção e prevenção contra incêndio. Ademais, destaca-se que as medidas de segurança contra incêndio são regidas por leis, normas de segurança e instruções técnicas, com diretrizes a serem seguidas, tal como especificações, dimensionamentos e manutenções das medidas adotadas.

2.1.3 Medidas de Proteção Ativas – MPAs: Normas e Instruções Técnicas

As inspeções e manutenções do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio são recursos administrativos que podem garantir que, em caso de incêndio, os equipamentos estejam prontos para serem utilizados e assim dificultar a propagação do fogo, facilitar a extinção e auxiliar na fuga dos ocupantes da edificação. Nesse sentido, as Medidas de Proteção Ativas são as que demandam inspeção e manutenção periódica e são objeto de estudo deste estudo.

Todas as inspeções, testes e manutenções dos equipamentos de proteção e combate a incêndio devem ter como referência as legislações atualizadas do Corpo de Bombeiros Militar, normas técnicas brasileiras, leis e decretos estaduais e as recomendações técnicas dos fabricantes (ABNT NBR 15219). O Art. 14, do Decreto 48.028/2020, considera como infrações:

- II – instalar as medidas de segurança em desacordo com as especificações do projeto de prevenção contra incêndio e pânico ou em desacordo com as normas técnicas regulamentares;
- III – não realizar a manutenção adequada das medidas de segurança especificadas em norma técnica regulamentar, alterar-lhes as características, ocultá-las, removê-las, inutilizá-las, destruí-las ou substituí-las por outras que não atendam às exigências legais e regulamentares.

No Brasil, a ausência de um Código Nacional de Segurança Contra Incêndio e Pânico faz com que existam muitos documentos normativos utilizados como diretrizes pelos especialistas, seja na elaboração de projetos, instalações e manutenções do SPCI, o que requer muito tempo na busca dessas informações, além do acompanhamento constante das atualizações das normas e leis. Em pesquisa acerca das medidas de proteção contra incêndio, foram identificadas 37 referências sobre as MPAs, entre normas e instruções técnicas. A fim de mapeá-las e catalogá-las no Quadro 3 foram listados os documentos encontrados.

Quadro 3 – Normas e Instruções Técnicas dos Equipamentos Proteção Ativos

SISTEMA	DOCUMENTO	DESCRIÇÃO
Iluminação de Emergência	IT 13	Iluminação de Emergência
	ABNT NBR IEC 60598-2-22/2018	Luminárias / Parte 2-22: Requisitos particulares – Luminárias para iluminação de emergência ABNT 10898/2013 – Sistema de Iluminação de Emergência
Detecção e Alarme de Incêndio	IT 14	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio - 2ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
	ABNT NBR ISO 7240-4:2022	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 4: Fontes de alimentação
	ABNT NBR ISO 7240-3:2022	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 3: Dispositivos de alarme sonoro
	ABNT NBR ISO 7240-2:2021	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 2: Equipamentos de controle e de indicação de detecção de incêndio
	ABNT NBR ISO 7240-1:2017	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 1: Generalidades e definições
	ABNT ISO/TS 7240-9:2017	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 9: Ensaio de fogo para detectores de incêndio
	ABNT NBR ISO 7240-13:2017	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 13: Avaliação da compatibilidade dos componentes do sistema
	ABNT NBR ISO 7240-20:2016	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 20: Detectores de fumaça por aspiração
	ABNT NBR ISO 7240-25:2016	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 25: Componentes utilizando meios de transmissão por rádio
	ABNT NBR ISO 7240-23:2016 -	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 23: Dispositivos de alarme visual
	ABNT NBR ISO 7240-7:2015	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 7: Detectores pontuais de fumaça utilizando dispersão de luz ou ionização
	ABNT NBR ISO 7240-5:2014	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 5: Detectores pontuais de temperatura
	ABNT NBR ISO 7240-11:2012	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 11: Acionadores manuais
	ABNT NBR 17240:2010	Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos
Extintores de Incêndio	IT 16	Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio - 3ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
	ABNT NBR 12693:2021	Sistemas de proteção por extintores de incêndio
	ABNT NBR 15808:2017	Extintores de incêndio portáteis
	ABNT NBR 15809:2017	Extintores de incêndio sobre rodas
	ABNT NBR 12962:2016	Extintores de incêndio — Inspeção e manutenção
	ABNT NBR 16357:2016	Cilindro de aço, sem costura, para fabricação de extintores de incêndio portáteis e sobre rodas com carga de até 10 kg de CO2 — Requisitos e métodos de ensaio

SISTEMA	DOCUMENTO	DESCRIÇÃO
Hidrantes e Mangotinhos	IT 17	Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio (Alterada pela Portaria 63/2021)
	ABNT NBR 16021:2011	Válvula e acessórios para hidrante — Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 13714:2000	Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
	ABNT NBR 16870:2020	Abrigos para mangueiras de incêndio e acessórios — Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 12779:2009	Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados
	ABNT NBR 14349:1999	Versão Corrigida: 1999 - União para mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 11861:1998	Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 16642:2019	Conjunto de mangueira semirrígida e acessórios para combate a incêndio
Chuveiros Automáticos	IT 18 -	Sistema de Chuveiros Automáticos (Alterada pela Portaria 61/2020)
	ABNT NBR 16981:2021	Proteção contra incêndio em áreas de armazenamento em geral, por meio sistemas de chuveiros automáticos - Requisitos
	ABNT NBR 10897:2020	Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos
	ABNT NBR 16400:2018	Chuveiros automáticos para controle e supressão de incêndios - Especificações e métodos de ensaio
	ABNT NBR 15647:2008	Tubos e conexões de poli(cloreto de vinila) clorado (CPVC) para sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos - Requisitos e métodos de ensaio
	ABNT NBR 15648:2008	Tubos e conexões de poli(cloreto de vinila) clorado (CPVC) para sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos - Procedimentos de instalação

Analisando as normas e ITs dos equipamentos ativos, apenas seis delas versam sobre inspeções e manutenções periódicas, especialmente acerca da frequência do monitoramento e do tipo de controle que deve ser realizado. O Quadro 4 resume os dados encontrados e destaca as normas que regulamentam as práticas desenvolvidas do aplicativo.

Quadro 4 - Frequência da Inspeção e Manutenção do SPCI

INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO SPCI				
EQUIPAMENTO	NORMAS	FREQUÊNCIA	CONTROLE	ITEM
Iluminação de emergência	NBR 10898:2013	Mensal	Verificar a passagem do estado de vigília para a iluminação e funcionamento de todas as luminárias	9.2.1
		Semestral	Testar o estado de carga das baterias colocando em funcionamento o sistema por no mínimo uma hora	9.2.2
Deteção e alarme de incêndio	NBR 17240:2010	Recomendação do fabricante	Verificar o funcionamento das baterias e medições	-
		Trimestral	Realizar manutenção preventiva conforme roteiro do item 10.5 da NBR 17240:2010	10.5
Extintores de incêndio	NBR 12962:2016	Anual	Realizar teste de nível II: revisão total do extintor	5.3.7
		Quinquenal	Realizar teste de nível III: revisão total e ensaios hidrostáticos	5.3.8
Hidrantes	NBR13714:2000	Trimestral	Realizar inspeção visual	C1.1/C.2
		Anual	Ensaio de estanqueidade; Ensaio de funcionamento	C1.2 / C1.3/ C.3
Mangueiras	NBR 12779: 2009	Semestral	Realizar inspeção visual e dimensional	4.1
		Anual	Fazer ensaio hidrostático; Reparos	4.1
Bombas de incêndio	NBR13714:2000	Quinzenal	Colocar em funcionamento por 15 minutos	C.2.2 Nota
		Anual	Ensaio de estanqueidade; Ensaio de funcionamento	C1.2 / C1.3/ C.3
Reserva técnica de incêndio	NBR13714:2000	Trimestral	Realizar vistoria periódica	C.2
Chuveiros automáticos	NBR10897:2020	Para cada item do sistema	Manutenção e inspeção de todos os equipamentos do sistema (válvulas de controle, alarmes, manômetro, tubulações e conexões, chuveiros automáticos, etc.)	Tabela C.3

Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Considerando que as Medidas de Proteção Ativas precisam de rotina operacional, o gerenciamento das manutenções dos equipamentos do SPCI é de fundamental importância no controle dos equipamentos e na prevenção contra incêndio.

2.1.4 Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio

Primeiramente, é pertinente compreender os conceitos de Risco, Gestão de Risco e Gerenciamento de Risco. A ABNT NBR ISO 31000 (2018) define Risco como sendo efeito da incerteza nos objetivos. A Gestão de Risco refere-se à arquitetura (princípios, estrutura e processo) necessária para gerenciar eficazmente os riscos. E o Gerenciamento de Risco refere-se à aplicação dessa arquitetura para riscos específicos. Isso implica dizer que a Gestão de Risco é o projeto em toda sua extensão para minimizar, controlar e/ou eliminar o risco existente e o Gerenciamento de Risco é a implementação desse projeto, ou seja, é a parte prática do processo.

A Gestão de Riscos tem desempenhado papel importante na administração pública como apoio à governança. A título disso estão: a Instrução Normativa Conjunta MP/CGU n. 1/2016, de 10 maio de 2016; o Decreto Federal n. 9.203/2017, de 22 novembro de 2017 e; a Portaria CGU n. 1.089/2018, de 25 de abril de 2018. Decisões fundamentadas em uma concepção de risco e integridade que tomaram impulso no Poder Executivo (UFRA, 2019).

O Decreto n. 9.203/2017, que dispõe da política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, determina em seu Art. 17 que:

Art. 17. A alta administração das organizações da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverá estabelecer, manter, monitorar e aprimorar sistema de gestão de riscos e controles internos com vistas à identificação, à avaliação, ao tratamento, ao monitoramento e à análise crítica de riscos que possam impactar a implementação da estratégia e a consecução dos objetivos da organização no cumprimento da sua missão institucional (...)

A identificação do risco faz parte do processo de Avaliação de Riscos (ABNT NBR ISO 31000, 2018). Toda edificação é suscetível ao incêndio e ao considerá-lo como um risco, medidas de segurança devem ser empregadas. A administração pública deve possuir e seguir as diretrizes do Plano de Gestão de Risco e do Plano de Emergência, nos quais um dos assuntos abordados é o incêndio.

O Plano de Emergência é o documento que formaliza e descreve o conjunto de ações e medidas a serem adotadas em caso de acidente ou incidente, como princípio de incêndio, incêndio, ameaças externas e emergências em geral, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais e os danos ao meio ambiente (ABNT NBR 15219, 2020).

O gerenciamento do SPCI é parte integrante do Plano de Emergência contra Incêndio. É um meio administrativo, que transita no universo teórico das normas, legislações e protocolos e no universo prático das implantações, vistorias e manutenções. Teórico, pois,

consiste na elaboração de projeto de combate a incêndio, na certificação com o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros - AVCB, na elaboração de procedimentos operacionais padrão, no registro e controle de todos os equipamentos relacionados. Prático, uma vez que se refere à instalação e pós-implantação dos equipamentos, às rotinas de inspeções, às manutenções periódicas, às reposições de peças avariadas ou suprimidas, aos treinamentos, às adequações dos meios instalados, entre outras. Todas as Medidas de Segurança contra Incêndio necessárias, específicas para cada local, devem ser abordadas no Plano de Emergência. Assim sendo, o Gerenciamento abrange a manutenção dos sistemas e a administração da resposta às emergências (Seito, 2008).

A eficácia do Plano de Emergência contra Incêndio decorre do sistema de proteção instalado adequadamente e funcionando, das rotinas operacionais de inspeção e manutenção periódicas, das políticas de segurança por meio de projetos e programas de gestão de riscos de incêndios e da brigada constituída e treinada. Ressalta-se que as práticas elencadas independem do uso dos aparelhos, pois a frequência da manutenção é normativa e é quem garante a prontidão dos equipamentos. Os recursos materiais e humanos são elementos integrantes do plano de gerenciamento de manutenção do SPCI, e devem estar de aptos para atuarem em emergências.

2.1.5 Gerenciamento por aplicativo

Fazer o planejamento da manutenção do SPCI é criar um roteiro de inspeção e verificação do sistema, para garantir a melhor preservação de todos os componentes da instalação, além de prever deliberações a serem tomadas para execução da manutenção preventiva dos componentes que, notoriamente, estão sujeitos a problemas de funcionamento (ABNT NBR 13714, 2000).

Cada componente do Sistema de Proteção Contra Incêndio apresenta características específicas, exigindo assim que as inspeções e as manutenções sejam realizadas por profissionais e/ou empresas capacitadas. As Normas orientam quanto aos procedimentos que devem ser aplicados para as inspeções e manutenções, sendo que a metodologia para o controle dos equipamentos é de livre escolha do responsável técnico.

Essencialmente, as informações obtidas durante as inspeções e manutenções do SPCI são registradas em programas de textos, em projetos de incêndio, em planilhas eletrônicas, em aparelhos de medição e em fotografias. Fazem parte desse conjunto de documentos relatórios, tabelas, plantas, etiquetas de identificação e de inspeção periódica, *check-lists*, entre outros.

Com o advento de novas tecnologias e a facilidade de acesso a dispositivos móveis, os aplicativos vêm se tornando ferramentas facilitadoras nas atividades cotidianas e da mesma forma sendo utilizados como recursos inovadores nas técnicas laborais. Segundo Amorim (2020), nesse modelo de trabalho por aplicativo, o conjunto de algoritmos responsáveis pelo funcionamento do programa é que estabelece como cada tarefa deve ser executada pelos trabalhadores, conduzindo em tempo real todas as atividades, atualizando as informações coletadas, otimizando o tempo de execução de uma tarefa pelo usuário, transformando-se em um novo modelo de gerenciamento.

Na busca realizada no GooglePlay (loja oficial de aplicativos da Google) foram encontrados poucos *apps* sobre proteção e combate a incêndio, dentre eles o *Inspefire*, o Fogos.pt, o *Firemap*, Bombeiros Emergência, PPCIP e o Bombeiros IT, elencados no Quadro 5.

Quadro 5 – Lista de aplicativos referentes a Proteção Contra Incêndio disponíveis no GooglePlay

<i>Apps relacionados a Proteção Contra Incêndio</i>		
Aplicativos	Funções	Acesso
<i>Inspefire</i>	Auxilia na gestão, inspeção periódica e mensal de equipamentos de combate a incêndio e emergência.	Pago.
Fogos.pt	Permite por meio de mapas ver incêndios em Portugal em tempo real, consultar sobre cada ocorrência e saber quais estradas foram interditadas devido ao fogo. <i>App</i> gratuito.	Gratuito.
Firemap	Informa no mapa a localização do incêndio, identificado por um detector espacial com diferentes sensores que capturam a radiação infravermelha emitida pelo fogo. <i>App</i> gratuito.	Gratuito.
Bombeiros Emergência	Aciona o CBMSP, facilitando o acionamento do serviço de emergência e transmitindo informações que agilizam o atendimento. <i>App</i> gratuito.	Gratuito.
PPCIP	Facilitar a elaboração e a leitura dos projetos de incêndio e pânico apresentados ao Corpo de Bombeiros. <i>App</i> gratuito.	Gratuito versão básica.
Bombeiros IT	Auxilia a localizar o regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do CBMSP. <i>App</i> gratuito.	Gratuito.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Dentre os softwares apontados, o *Inspefire* é o mais semelhante ao aplicativo proposto, intitulado de GSISP-CI, pois atua com gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio. Embora ambos abordam a mesma temática, possuem diferentes propostas de registros e prioridades.

Atualmente no *Inspefire* está disponível para cadastrar apenas os extintores e os hidrantes, os outros dispositivos não estão habilitados para edição. A lógica desse *app* é registrar individualmente cada equipamento, em suas características, quantidades e local instalado, mas não possibilita visualizar o resultado absoluto dos equipamentos por localização, ou seja, não informa o quantitativo total dos aparelhos por tipologia ou local situado. Desta forma, a resolução do *Inspefire* não atende à demanda das IFES, cujo gerenciamento dos equipamentos possui particularidades.

O monitoramento do SPCI das instituições de ensino exige especial planejamento, devido às particularidades existentes. As IFES dispõem de um ou mais Campus, com diversos edifícios e todos eles devem apresentar medidas de segurança contra incêndio e pânico, resultando em inúmeros equipamentos. Essa realidade faz com que o planejamento das manutenções seja realizado por etapa e por localização, atentando para aqueles onde estão em maior quantidade. Ademais, as manutenções devem ser executadas por empresas especializadas contratadas e, para contratação, precisa haver informações detalhadas dos equipamentos, a quantidade total por tipologia e a localização de cada um deles, essas informações viabilizam o planejamento orçamentário para compra e contrato de serviço e a logística de trabalho.

No GSISP-CI todos os equipamentos ativos serão catalogados em suas características, localização e fase de manutenção. Os resultados gerados podem ser visualizados por edificação, por etapa e por instituição, oferecendo mais de uma opção de busca. A visão panorâmica dos equipamentos auxilia no planejamento orçamentário e na programação das etapas de manutenção. A resolução desse *app* pretende facilitar a rotina operacional da fiscalização, otimizar o tempo de cadastro e atualizações, facilitar as consultas, e auxiliar no orçamento. O Quadro 6 apresenta os recursos ofertados pelos dois aplicativos.

Quadro 6 – Distinção dos recursos existentes no *Inspefire* e no GSISP-CI

<i>Inspefire</i> x GSISP-CI	
Aplicativos	Recursos
<i>Inspefire</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Registra cada equipamento individualmente; • Atua na perspectiva singular do dispositivo; • Informa resultados individuais.
GSISP-CI	<ul style="list-style-type: none"> • Registra todos os equipamentos por localização e por etapa; • Atua na perspectiva do dispositivo por grupo; • Apresenta resultados por edificação, por etapa e por instituição; • Atualização e consulta online; • Favorece o planejamento orçamentário e a logística da manutenção.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023

3 MÉTODOS

Este projeto é de Natureza Aplicada, por meio de um estudo descritivo e abordagem de pesquisa quali-quantitativa (Prodanov; Freitas, 2013). Utilizou-se como procedimento pesquisa de desenvolvimento, que aplica conhecimentos derivados da experiência com vistas a produção de um novo sistema. Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, cujo CAAE 67946423.9.0000.5154. O estudo foi dividido nos seguintes procedimentos.

3.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

1.º PROCEDIMENTO: Mapeamento das normas técnicas brasileiras referentes ao SPCI

Foi realizada pesquisa bibliográfica para conhecimento sobre segurança, proteção e combate a incêndio e para mapear e estruturar as normas técnicas vigentes que, nesse contexto, são muitas e abordam distintamente cada dispositivo do SPCI e situações de risco específicas. Na literatura foram identificados os equipamentos que exigem inspeção e manutenção periódicas. As Normas e Instruções Técnicas do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio que orientam e determinam as regras de como e quando devem ser feitos os monitoramentos, as revisões, o uso de materiais apropriados, os profissionais recomendados, entre outras recomendações. Em seguida, criou-se um questionário para diagnosticar o gerenciamento do SPCI das Instituições Federais de Ensino Superior (cf. Seção 2.1.3).

A organização dessa seção dispôs de informações necessárias para a programação do aplicativo, uma vez que não existia na literatura um documento que organizasse essas informações com este foco e propósito.

2.º PROCEDIMENTO: Diagnóstico situacional das Instituições Federais de Ensino Superior

População e amostra: Foram convidados a participar do questionário aproximadamente 250 Engenheiros de Segurança do Trabalho das Instituições Federais de Ensino Superior que possuem experiência e atuam com SPCI, maiores de 18 anos, amostra não-probabilística. Estes profissionais foram recrutados por meio de um grupo de WhatsApp e e-mail (de socialização de procedimentos adotados nas instituições, divulgação de normas que foram atualizadas ou revogadas, divulgação de congressos, dificuldades existentes no dia a dia de trabalho).

Instrumento: Foi elaborado um instrumento de 17 itens objetivos sobre: Plano de Gerenciamento do SPCI. Inspeção e manutenção dos equipamentos. Sistemas de registros utilizados para inspeção e manutenção. AVCB. Brigada de incêndio. O objetivo deste instrumento foi conhecer o contexto atual do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio das Instituições Federais de Ensino Superior.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o instrumento foram disponibilizados no Microsoft Forms, contendo as perguntas apresentadas no Apêndice A.

3.º PROCEDIMENTO: Desenvolvimento do mapa mental do protótipo do *app*

O mapa mental foi elaborado antes do protótipo, a fim de estruturar as ideias e ordená-las conforme as funções que seriam empregadas no aplicativo. O software escolhido para construção do mapa mental foi o *Xmind*, por ser uma ferramenta que cria diagramas a partir de um conceito central que vai se ramificando e ampliando, contudo, cada ramo está interligado ao assunto principal, semelhante a uma árvore, com o tronco e os galhos. O *Xmind* possibilitou descrever o mapa de maneira lógica e prática, dispondo dos equipamentos de Proteção Ativas e suas rotinas operacionais de inspeção e manutenção.

Foi estabelecida a sigla GSISP-CI como matriz representativa e em seguida foi traçada a hierarquia dos tópicos mostrando os detalhes entrelaçados. Na estrutura do diagrama, o GSISP-CI mostrou-se como ideia central interligada a dois ramos dominantes (área aberta e área restrita). A partir deles, novas ramificações surgiram ordenando e nivelando o traçado, sendo que a medida que a subdivisão ia sendo aberta ela se afastava do centro.

4.º PROCEDIMENTO: Desenvolvimento do protótipo do *app*

Após a concepção do mapa mental, iniciou-se o estudo preliminar do protótipo do aplicativo. Para criação do protótipo foi escolhido o programa *Figma*, por ser uma ferramenta de design de interfaces utilizada na criação de telas para aplicativos ou softwares (*wireframes*) e de toda estrutura e composição do projeto e fluxo de navegação (*storyboard*), ou seja, o *Figma* possibilitou a criação do esboço do aplicativo de modo dinâmico, mas sem ter criado o código de navegação.

A prototipagem foi uma das fases essenciais para traçar a arquitetura do *software*, as camadas de acesso e de armazenamento dos dados que foram utilizados no sistema. O protótipo auxiliou precisamente na produção da parte visível do *software* (*front-end*).

5.º PROCEDIMENTO: Desenvolvimento do *app* no sistema *Web*

A criação do GSISP-CI foi mediante parceria com um desenvolvedor de software, que, a partir do protótipo, produziu a camada visual (*front-end*) e os códigos para funcionamento do *app* (*back-end*), ambos com a linguagem Javascript.

No desenvolvimento do *front-end* foram utilizados diversos pacotes com papéis importantes na construção das interfaces. São eles: *axios*, *bootstrap*, *bootstrap-vue*, *core-js*, *dns*, *exceljs*, *js-brasil*, *nodemailer*, *vue*, *vue-router* e *vuetify*. Esses pacotes simplificam tarefas complexas, melhoram a eficiência do desenvolvimento e a experiência do usuário final. O *front-end* está hospedado no *netlify*.

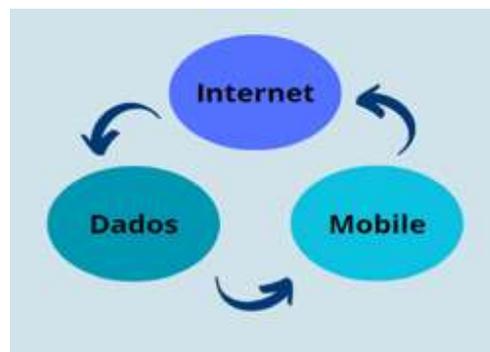
Na elaboração do *back-end* também foram empregados pacotes com funções específicas para estruturação de sistemas escaláveis e seguros. Empregou-se: "atob," "axios," "body-parser," "cors," "express," e "nodemailer." O *back-end* está hospedado no *versey*.

O modo operacional do *app* é processado via tecnologia WEB, dispositivos móveis e base de dados dos equipamentos cadastrados, indicado na Figura 3. As informações catalogadas são armazenadas no banco de dados Gist do github, classificado como um programa NoSQL.

A utilização do GSISP-CI ocorre mediante cadastro do usuário, da instituição, do campus, das edificações e dos dispositivos do SPCI, na interface de entrada da plataforma Mobile, cujas opções de preenchimento são apresentadas nas telas de cada módulo desenvolvido. Após alimentar o sistema, as etapas das manutenções podem ser programadas e os relatórios dos equipamentos catalogados podem ser acessados.

O programa foi desenvolvido conforme as recomendações das normas técnicas relativas vigentes.

Figura 3– Modo operacional do aplicativo



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

6.º PROCEDIMENTO: da área de segurança do trabalho, da área de proteção contra incêndio e da tecnologia da informação

População e amostra: Foram convidados para a testagem e validação do *app* 15 engenheiros de segurança do trabalho das IFES, que no questionário "Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio" manifestaram interesse em testar e validar o aplicativo desenvolvido, 1 bombeiro militar que desejou colaborar com a pesquisa e 5 profissionais da área de tecnologia da informação. O convite aos participantes foi realizado por e-mail, por meio do qual disponibilizou-se o link do aplicativo, para uso e testagem no celular, e o link do TCLE e do instrumento para validação (em Microsoft Forms), que foram preenchidos após navegar no *app*. Abaixo os instrumentos mencionados Testagem e validação do aplicativo com especialistas.

Instrumentos: O questionário de “Avaliação de aplicativo por meio da "Análise da aparência e conteúdo" composto por 23 itens objetivos sobre: Cores. Tipografia. Figuras. Resolução. Linguagem. Conteúdo. O objetivo deste instrumento foi verificar a imagem e o teor do aplicativo (Sousa, 2019). O instrumento foi disponibilizado no Microsoft Forms, contendo as perguntas apresentadas no Apêndice B.

- O questionário de “Avaliação de aplicativo por meio da "Escala de Usabilidade de Sistema — versão brasileira" (Geraldês, 2019; Lourenço, 2022) abordando o aplicativo, contendo 13 itens objetivos sobre: Usabilidade. Complexidade. Inconsistência. Segurança. O objetivo deste instrumento foi testar o funcionamento do aplicativo. O instrumento foi disponibilizado no Microsoft Forms, contendo as perguntas apresentadas no Apêndice C.

Os instrumentos elencados adotam seguinte escala de respostas: 1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (nem discordo, nem concordo), 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente) (Dalmoro; Vieira, 2013).

3.2 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos resultados quantitativos foram realizados testes descritivos (média, desvio padrão e frequência).

Na análise dos comentários, dados qualitativos, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo descrita por Bardin (2010), dividido em: Pré-análise com leitura flutuante dos trechos e levantamento dos temas de maior frequência; Exploração do material e determinação das unidades de compreensão; Classificação nas unidades de registro; e Categorização com agrupamento dos temas em título.

A validação do GSISP-CI transcorreu através da concordância entre os avaliadores quanto aos itens favoráveis ao aplicativo, ou seja, itens 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente). Foi gerado um resultado por item do questionário, conforme o somatório da escala de respostas, e um resultado geral por instrumento, com a média dos valores dos itens respondidos. Ambos em percentual.

O questionário de “Avaliação de aplicativo por meio da Análise da Aparência e conteúdo (AAC)” e no resultado por instrumento é AAC GERAL. O questionário de “Avaliação de aplicativo por meio da "Escala de Usabilidade de Sistema (EUS)” e o resultado por instrumento é EUS GERAL. A Figura 4 ilustra os instrumentos de validação.

Figura 4 – Instrumentos de validação



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

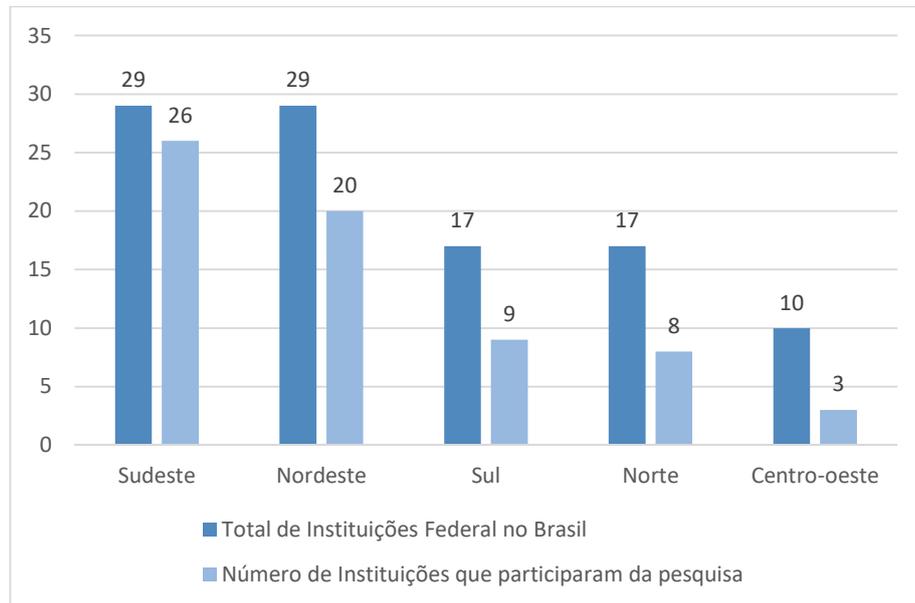
4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

O instrumento “Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio - SPCI” investigou a situação das IFES quanto aos recursos administrativos, materiais e humanos adotados na prevenção contra incêndio. Participaram do estudo 87 servidores federais, sendo que 66 IFES foram representadas, pois algumas instituições possuem mais de um profissional atuando na área de proteção contra incêndio, entre engenheiros e técnicos de segurança do trabalho.

O Brasil possui 102 Instituições Federais de Ensino Superior, sendo 62 universidades e 40 institutos tecnológicos. O Nordeste e Sudeste possuem igualmente 29 entidades (28%), enquanto o Norte e o Sul dispõem de 17 entidades, cada uma, resultando em 17%, e o Centro-oeste tem 10 entidades, equivalente a 10% das IFES do país.

Considerando as 66 instituições envolvidas, 20 dessas entidades são do Nordeste (30%), 26 entidades são do Sudeste (39%), 8 entidades são do Norte (12%), 9 entidades são do Sul (14%) e 3 entidades são do Centro-oeste (5%). A seguir, a Figura 5 revela um gráfico comparativo entre o número de IFES existentes no Brasil e o número de instituições que participaram da pesquisa, por região, e mais adiante a Figura 6 ilustra no mapa do Brasil a distribuição das Instituições Federais de Ensino Superior.

Figura 5 - Comparação entre o número de IFES existentes no Brasil e o número de instituições que participaram da pesquisa, por região



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 6 - Mapa de distribuição de Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil



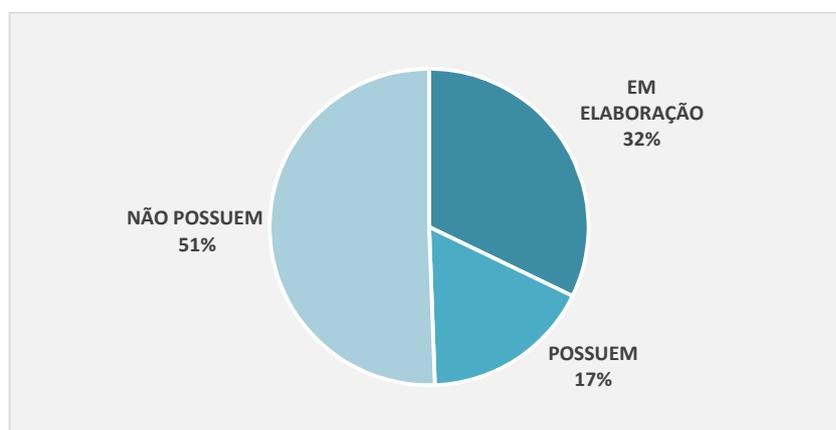
Fonte: Elaborada pela autora, 2023

O gerenciamento do SPCI é parte integrante do Plano de Emergência contra Incêndio. É um meio administrativo, que transita no universo teórico das normas, legislações e

protocolos e no universo prático das implantações, vistorias e manutenções. Teórico, pois, consiste na elaboração de projeto de combate a incêndio, na certificação com o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros - AVCB, na elaboração de procedimentos operacionais padrão, no registro e controle de todos os equipamentos relacionados. Prático, uma vez que se refere à instalação e pós-implantação dos equipamentos, às rotinas de inspeções, às manutenções periódicas, às reposições de peças avariadas ou suprimidas, aos treinamentos, às adequações dos meios instalados, entre outras. Todas as Medidas de Segurança contra Incêndio necessárias, específicas para cada local, devem ser abordadas no Plano de Emergência. Assim sendo, o Gerenciamento abrange a manutenção dos sistemas e a administração da resposta às emergências (Seito, 2008).

Ao perguntar sobre a existência do Plano de Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio – PGSPCI, pretendia-se investigar a realidade das IFES quanto ao controle e a manutenção do sistema de combate a incêndio, medidas essas que devem ser elencadas no referido plano, e identificar as entidades que investem em promoção de ações preventivas no combate a incêndio. O resultado apontou 44 entidades que “não possuem” PGSPCI (51%), 28 entidades cujo plano está “em elaboração” (32%), e 15 entidades que “possuem PGSPCI” (17%). O elevado percentual de instituições que não possuem um Plano de Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio sugere a falta de prioridade no controle e manutenção desse sistema, deixando-o fragilizado diante de emergências. Abaixo a Figura 7 revela o referido resultado.

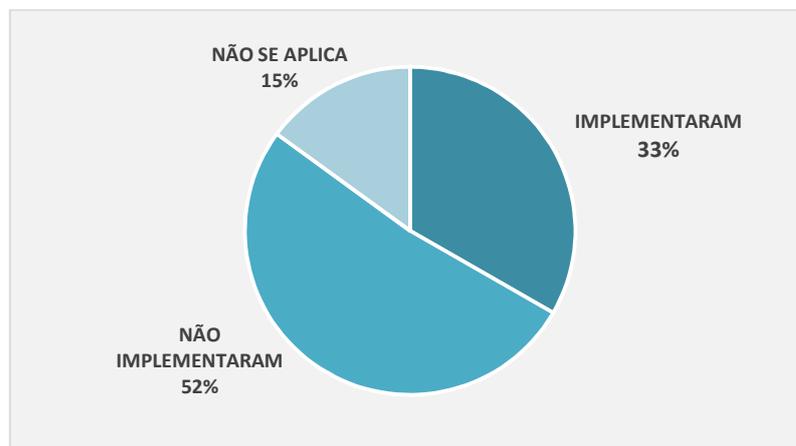
Figura 7 - Conjuntura do PGSPCI nas Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil, em percentual



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

A partir dessa identificação, questionou-se sobre a implementação do PGSPCI nas IFES. Das entidades participantes, 45 responderam que “não” estão implementando (52%), 29 entidades responderam que “sim” estão implementando (33%) e 13 entidades responderam que “não se aplica” (15%). Abaixo a Figura 8 demonstra o percentual das IFES que implementaram o PGSPCI.

Figura 8 - Percentual das IFES que implementaram o PGSPCI



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

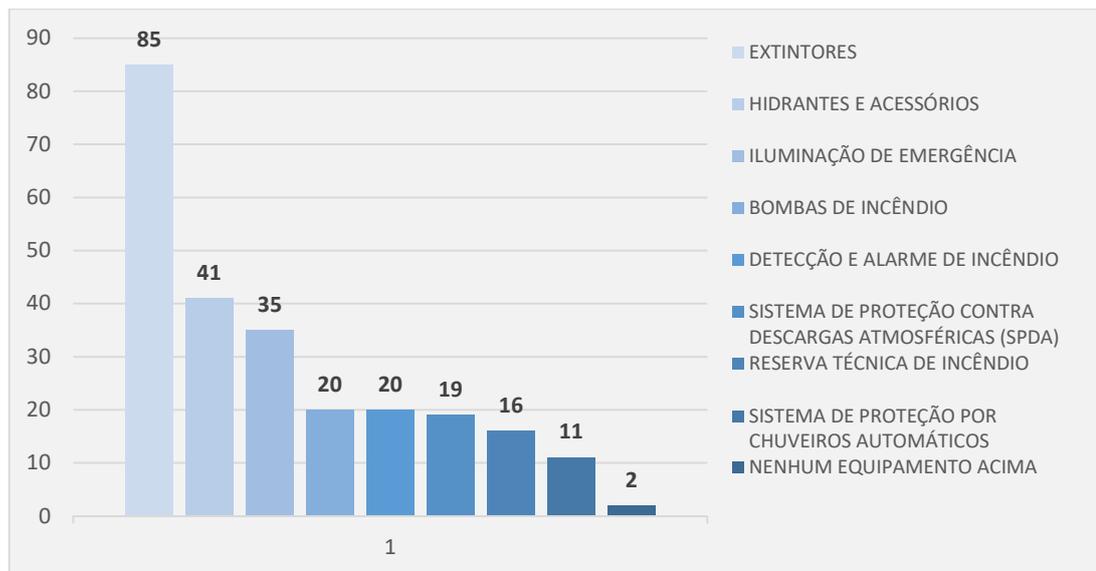
Analisando os dados das Figuras 7 e 8, pode-se observar que entre as 44 instituições que não possuem PGSPCI, 35 delas responderam que o plano “não” está sendo implementado e 9 entidades que “não se aplica”. Quanto às 28 instituições cujo plano está em elaboração, 17 entidades responderam que “sim” o plano está sendo implementado, 9 entidades responderam que “não” está sendo implementado e 2 entidades marcaram que “não se aplica”. Já entre as 15 instituições que possuem PGSPCI, 11 delas responderam que “sim”, o plano está sendo implementado, 2 entidades responderam que “não” está sendo implementado e 2 entidades replicaram que “não se aplica”.

O PGSPCI é um documento norteador para as instituições em razão dos procedimentos e metas definidas, no entanto, práticas contra incêndio podem ser adotadas, independentemente de o plano ter sido criado. Foi o que a pesquisa mostrou, que a maioria das instituições, cujo PGSPCI encontra-se em elaboração, está colocando em prática medidas de segurança na prevenção contra incêndio, o que demonstra dinamismo da instituição em resolver os problemas relacionados.

Quanto aos componentes do sistema de proteção contra incêndio, esses são regidos pelas normas e instruções técnicas, que determinam as regras de como e quando devem ser

feitos os monitoramentos, as revisões, o uso de materiais apropriados, os profissionais recomendados, entre outras. Em relação às manutenções dos equipamentos do Sistema de Proteção Contra Incêndio das instituições obtiveram-se os seguintes números, 85 entidades monitoram os extintores periodicamente, 41 entidades monitoram hidrantes e acessórios, 35 entidades monitoram iluminação de emergência, 20 entidades monitoram bombas de incêndio, 20 entidades monitoram detecção e alarme de incêndio, 19 entidades monitoram o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), 16 entidades monitoram a reserva técnica de incêndio, 11 instituições monitoram chuveiros automáticos e 2 entidades responderam que não fazem monitoramentos dos equipamentos listados. Dados informados na Figura 9.

Figura 9 – Número total das IFES quanto ao monitoramento periódico de cada equipamento ativo

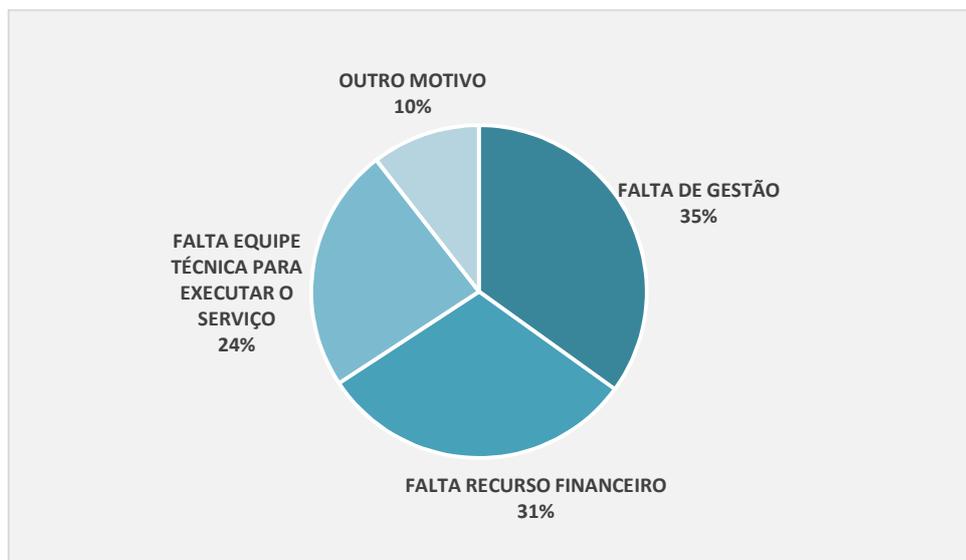


Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Observa-se que extintores são monitorados em aproximadamente todas as entidades participantes do levantamento, enquanto os hidrantes e acessórios são inspecionados por apenas metade das instituições que responderam. Os demais equipamentos passam por manutenção periódica apenas na minoria das entidades. É importante ressaltar que as medidas de segurança contra incêndio e pânico de uma edificação são definidas conforme o grupo no qual pertence, à sua altura (em metros) e a área total em metros quadrados. Por isso, infere-se que o sistema de proteção por chuveiros automáticos ficou com um valor baixo, pois nem todas as instituições possuem prédios com características que exijam tais equipamentos.

Inspeções e manutenções regulares do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio são cruciais para garantir a prontidão dos equipamentos em caso de incêndio, para dificultar sua propagação e auxiliar a extinguir do fogo. A pesquisa revelou que a maioria das instituições não faz manutenções periódicas em todos os equipamentos do SPCI, tal circunstância coloca em dúvida a segurança do local em situações de emergência. As instituições puderam se manifestar, em mais de uma justificativa, a respeito da motivação do não monitoramento periódico dos equipamentos ativos do SPCI. 50 IFES afirmaram que não fazem manutenção periódica por falta de gestão (35%); 44 não fazem por falta de recurso financeiro (31%); 34 entidades não fazem por falta de equipe técnica para executar o serviço (24%) e 15 entidades manifestaram que não fazem manutenção periódica por outro motivo (10%). Em vista disso, a Figura 10 ilustra as informações referentes.

Figura 10 – Motivação da falta de inspeção e/ou manutenção periódica de equipamentos do SPCI em Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil



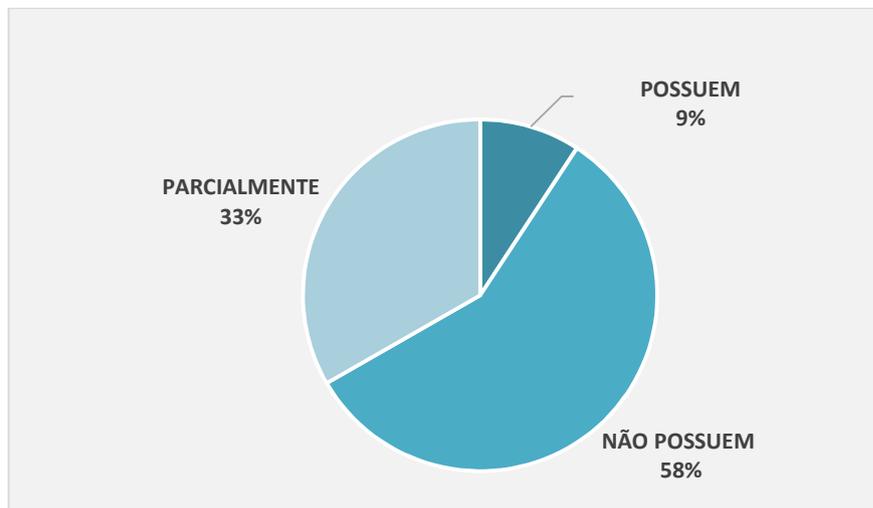
Fonte: Elaborada pela autora, 2023

O resultado apontou o predomínio das IFES que não fazem manutenção periódica dos equipamentos de proteção contra incêndio por falta de gestão e por falta de recurso financeiro. Para existir prevenção eficiente do SPCI há três eixos fundamentais que devem ser considerados: política preventiva de combate a incêndio, isso inclui elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento do SPCI (recursos administrativos e materiais); e equipe técnica especializada e comprometida (recursos humanos) e dotação orçamentária (recursos financeiros). A supressão de qualquer um desses elementos pode fazer com que o

trabalho de prevenção não seja realizado integralmente, deixando de alguma forma o sistema inseguro.

Além do SPCI implantado e funcionando, outro fator relevante é o licenciamento das edificações através do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros – AVCB, pois certifica que a construção possui as condições de segurança contra incêndio e pânico previstas na legislação. Nesse sentido, A Figura 11 apresenta como resultado que 50 instituições não possuem AVCB em todas as edificações (58%), 29 entidades possuem parcialmente AVCB nas edificações (33%) e 8 entidades possuem AVCB em todas as edificações (9%).

Figura 11 - Situação do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros – AVCB em todos os prédios de Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

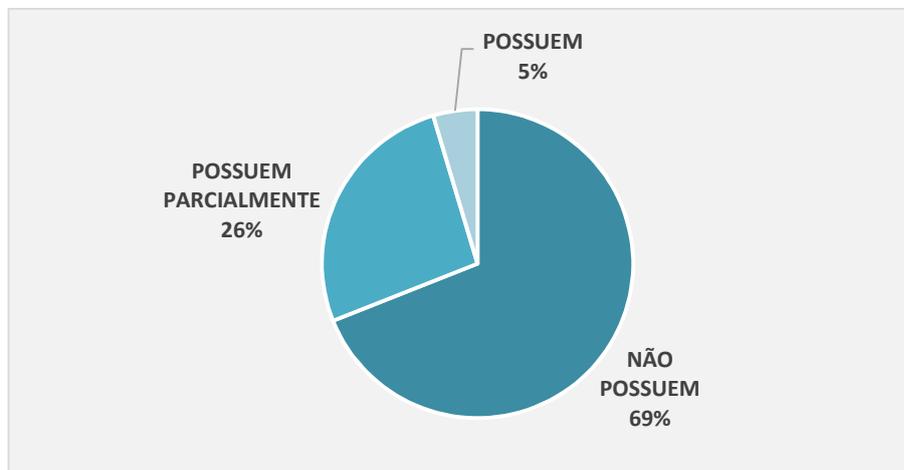
Ficou evidente o alto índice de entidades que não possuem certificação, inferindo-se que a obtenção do AVCB é um obstáculo para as instituições. Existem diversos fatores que podem ser considerados entraves nesse processo, entre eles: falta profissional especializado e com experiência nos procedimentos para o licenciamento das edificações; falta gestão do SPCI, que implica nas atualizações dos projetos de combate a incêndio e nas manutenções preventivas periódicas; constantes mudanças nos arranjos físicos; carência de dotação orçamentária para investir nas atualizações e manutenções do sistema.

Em relação aos recursos humanos, a brigada de incêndio é uma medida de segurança que consiste em um grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar

na prevenção, abandono de edificação, combate a princípio de incêndios e prestação de primeiros socorros, em uma área preestabelecida (IT-12 / CBMMG).

Nessa perspectiva, investigou-se a existência de brigada de incêndio ativa, nos prédios que a legislação exige. Constatou-se que 60 entidades não possuem brigada (69%), 23 entidades possuem brigada em parte das edificações (26%) e 4 instituições possuem brigada em todos os prédios (5%). Nesse contexto, a Figura 12 revela o percentual de IFES quanto a brigada de incêndio ativa em todos os prédios da instituição.

Figura 12 - Percentual de IFES quanto a brigada de incêndio ativa em todos os prédios da instituição



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

É notória a dificuldade de muitas instituições em comporem a brigada de incêndio e vários fatores podem contribuir para essa situação. Alguns dos motivos possíveis incluem custos financeiros, falta de conscientização da sua importância, complexidade regulatória, falta de treinamento, recursos humanos limitados e desafios logísticos.

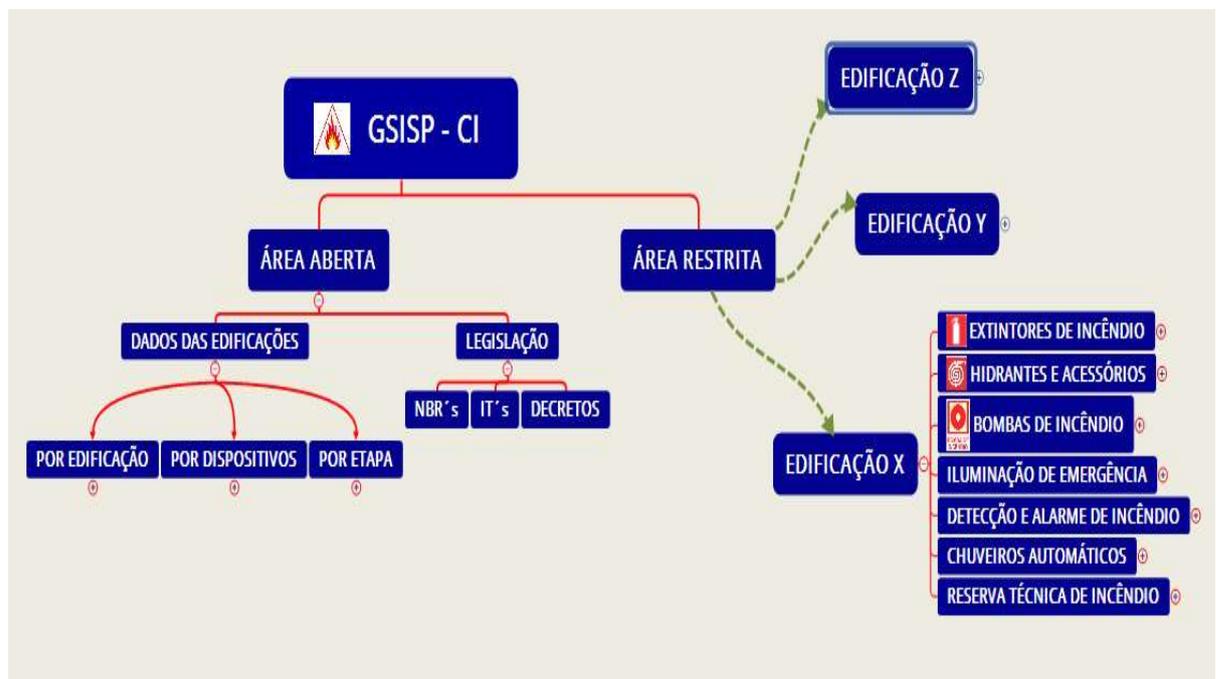
A pesquisa revelou que o Sistema de Proteção Contra Incêndio das IFES apresenta-se em um cenário complexo, repleto de dificuldades a serem superadas. Faz-se necessário criar uma política de segurança contra incêndio eficiente, a fim de mitigar os problemas existentes, preservando a vida, a saúde de todos e a instituição.

4.2 DESENVOLVIMENTO DO MAPA MENTAL DO PROTÓTIPO DO APP

As Figuras 13 a 19 mostram o mapa mental do aplicativo desenvolvido no programa *Xmind*. A área aberta seria para usuários habilitados acessarem o sistema, mas apenas para

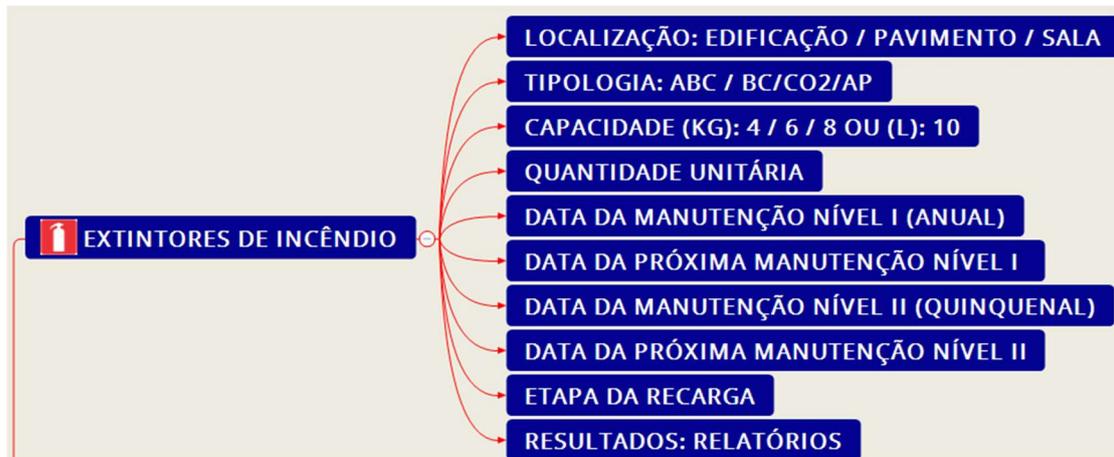
visualização das informações contidas no *app*. A área restrita para os usuários habilitados e autorizados a editarem as informações, ou seja, para os profissionais que atuam no gerenciamento das manutenções. Nesta pesquisa, apenas a área restrita foi elaborada, para gerenciamento do usuário. A área aberta, que seria apenas visualização, não foi desenvolvida neste momento.

Figura 13 - Panorama do mapa mental



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 14 - Mapa mental dos extintores de incêndio (área restrita / edificação x)



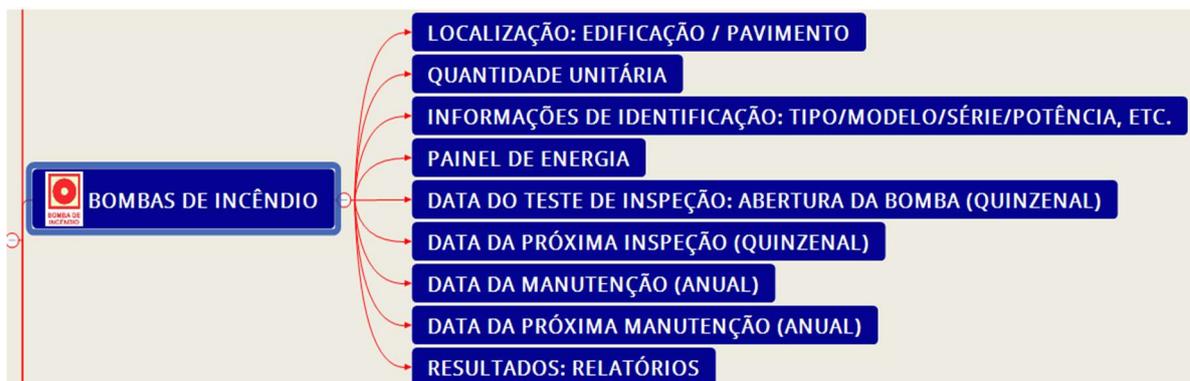
Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 15 - Mapa mental dos hidrantes e acessórios (área restrita / edificação x)



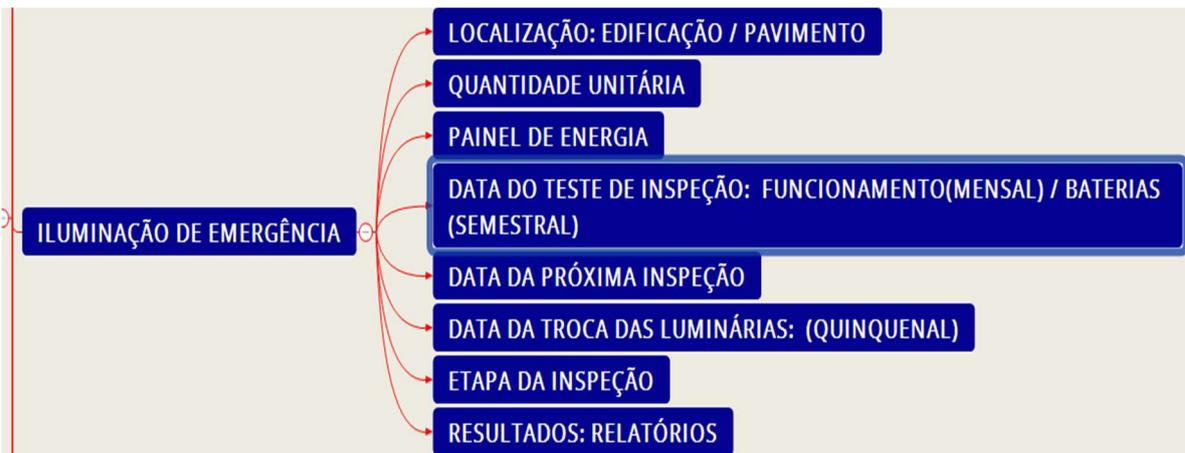
Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 16 - Mapa mental bombas de incêndio (área restrita / edificação x)



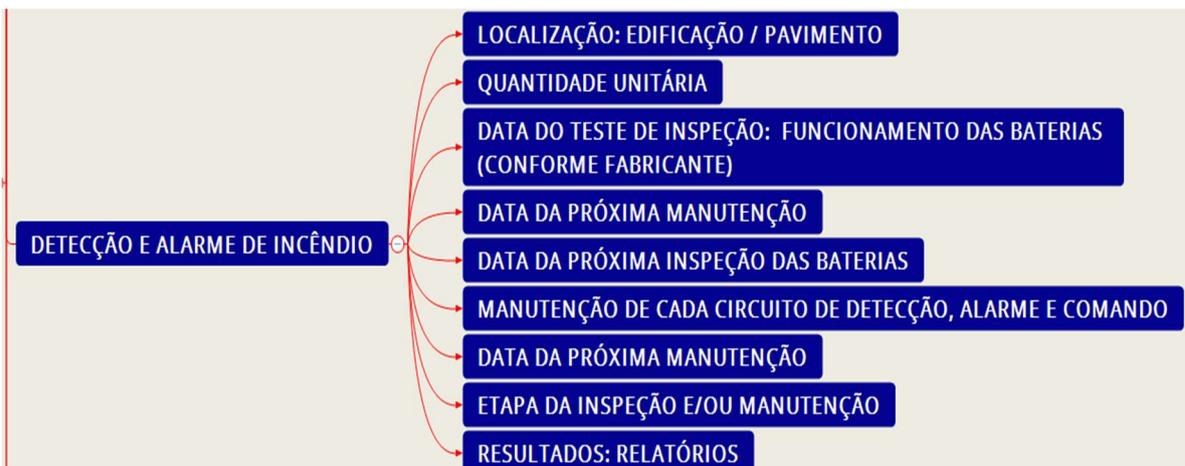
Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 17 - Mapa mental da iluminação de emergência (área restrita / edificação x)



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 18 - Mapa mental da detecção e alarme de incêndio (área restrita / edificação x)



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 19 - Mapa mental da reserva técnica de incêndio (área restrita / edificação x)



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

4.3 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DO APP

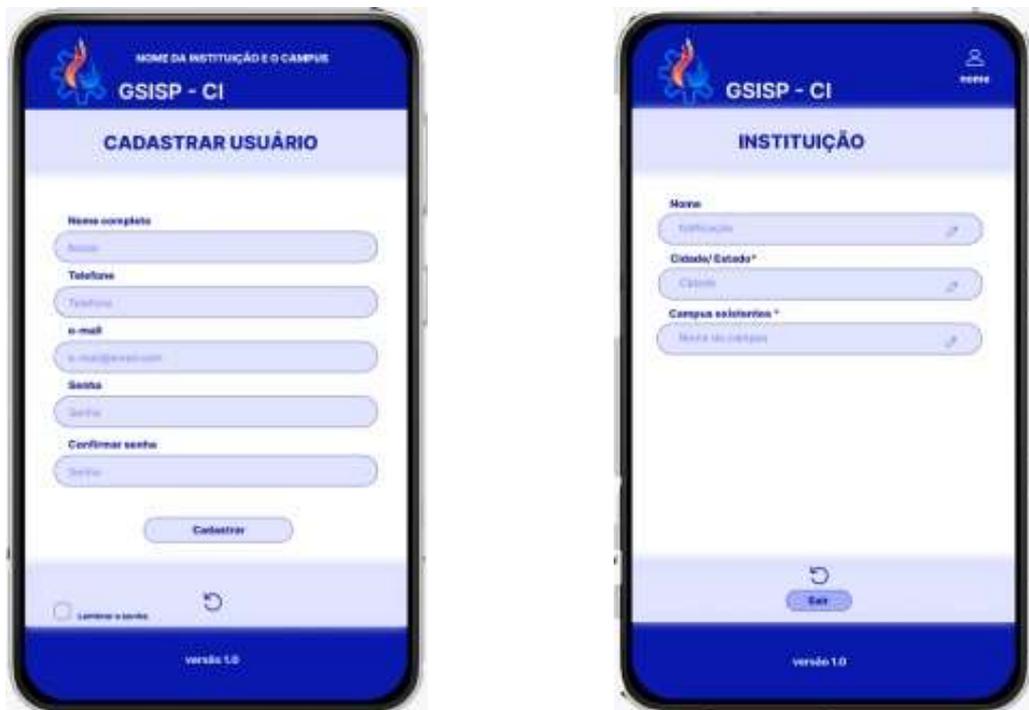
As Figuras 20 a 27 mostram o estudo preliminar do aplicativo, desenvolvido no programa *Figma*. Foram elaboradas as telas de cadastro do usuário, os módulos para extintores, para edificações, planejamento, relatórios e legislações. O protótipo do *app* norteou a primeira versão do GSISP-CI.

Figura 20 - Página inicial do *app*



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 21 – Cadastrar usuário e instituição



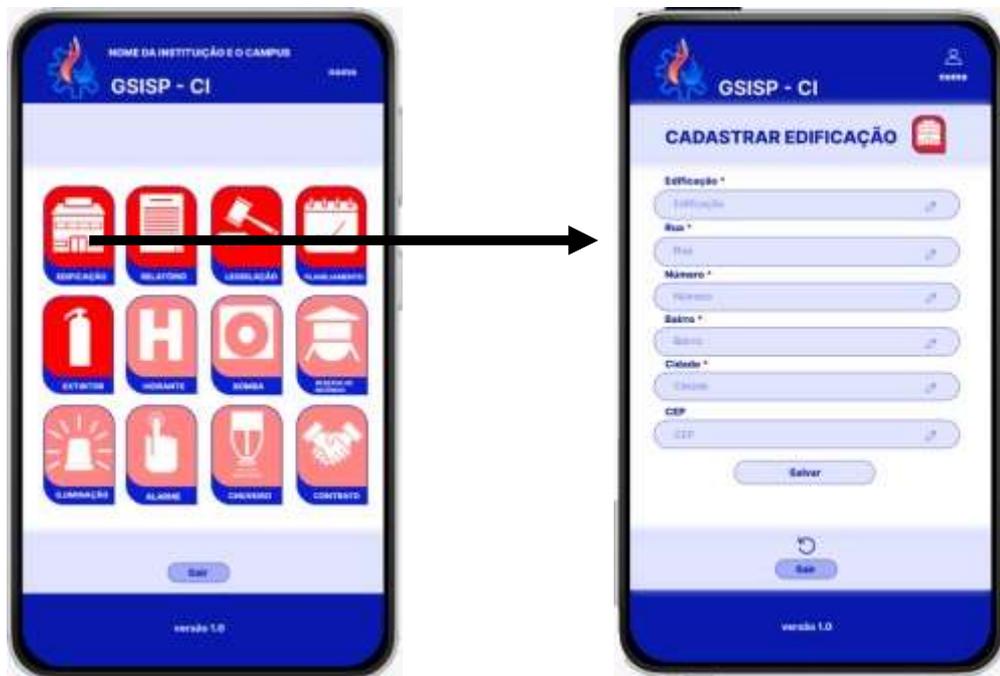
Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 22– Primeira página após o acesso



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 23 – Cadastrar edificação



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 24 – Cadastrar ou atualizar extintor



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 25 – Acessar legislação



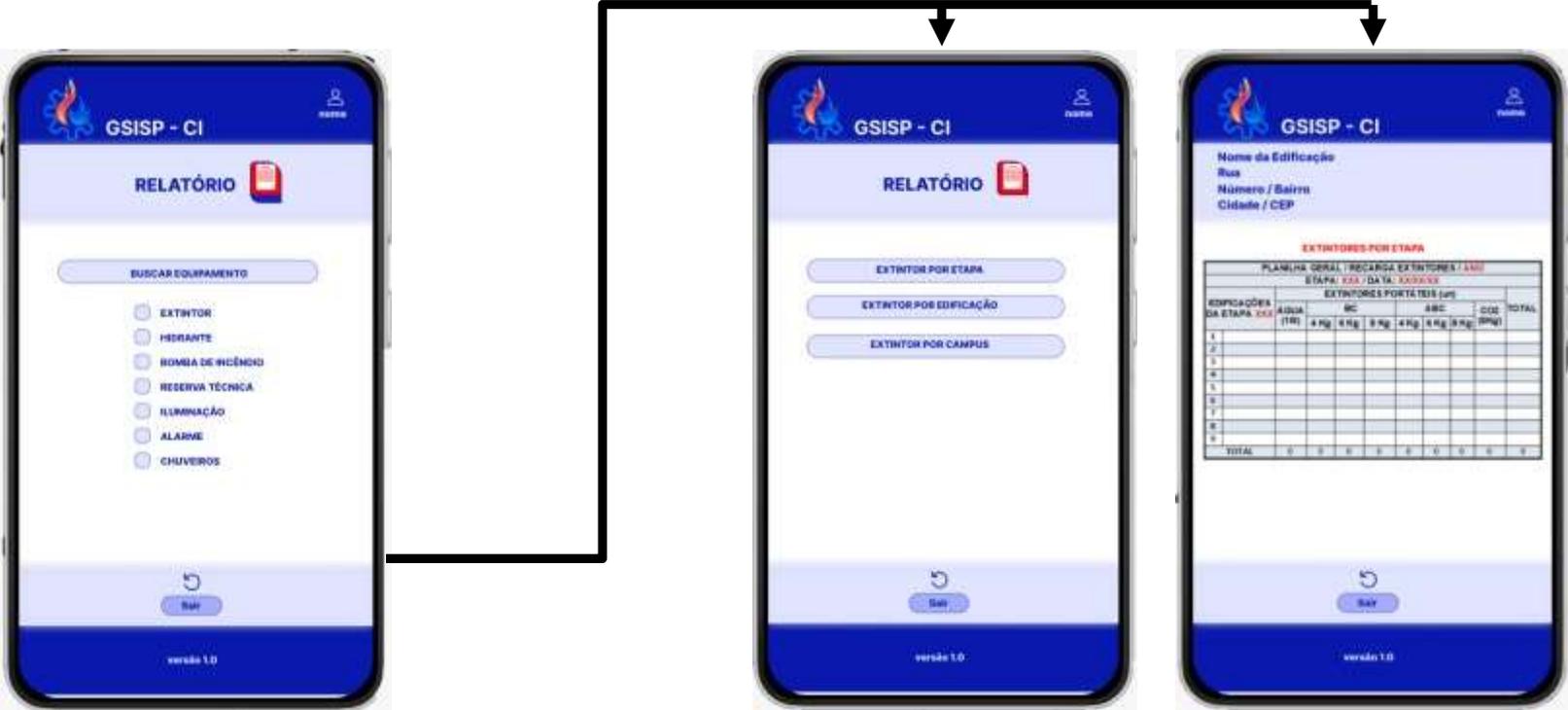
Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 26 – Acessar planejamento



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Figura 27 - Edificação X /Reserva Técnica de Incêndio / Cadastrar ou Atualizar: Cadastro Reserva Técnica de Incêndio ou Inspeção Reserva Técnica de Incêndio



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

4.4 DESENVOLVIMENTO DO APP NO SISTEMA WEB E TESTAGEM

O GSISP-CI tem como proposta administrar os equipamentos de segurança contra incêndio (quantitativo, tipologia, localização) e o período das manutenções, mas não atua no procedimento da manutenção.

O aplicativo proposto coloca na palma da mão do fiscalizador as informações sobre os equipamentos ativos do SPCI existentes na instituição. É um programa de atualização cadastral e de consulta de dados. Otimiza o desempenho no momento das inspeções e acompanhamento das manutenções, registra simultaneamente todos os serviços, possibilita a visualização *online* dos resultados para as pessoas habilitadas e emite relatórios com as informações cadastradas. O GSISP-CI pretende mitigar os problemas relacionados a proteção contra incêndio presentes nas IFES e essa primeira versão será projeto-piloto na UFTM.

Foram desenvolvidos os módulos de: Cadastro de usuário. Login. Cadastro de edificação. Relatórios, Legislação. Planejamento. Cadastro de extintores. Os demais equipamentos aparecem inativos, ou seja, não foram desenvolvidos devido à complexidade nos itens que possuem sistema elétrico e a curta duração do mestrado. O link de acesso ao GSISP-CI foi disponibilizado aos juízes, para que utilizassem e testassem o aplicativo. Não será apresentado nesse trabalho o diagrama de classes, pois pretende-se registrar o produto, sendo necessário manter sigilo e preservar algumas informações.

4.5 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO COM ESPECIALISTAS DA ÁREA DE SEGURANÇA DO TRABALHO E DA ÁREA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

O instrumento “Avaliação de aplicativo, por meio da "Análise da aparência e conteúdo" (Sousa, 2019), apresenta 23 questões, sendo 21 objetivas e 2 subjetivas, divididas em duas Categorias: Categoria 1 - Análise da aparência, que avaliou as cores, a tipografia, as figuras e a resolução do *app*, e a Categoria 2 - Análise do conteúdo, que avaliou a linguagem e conteúdo do aplicativo. Participaram desse estudo 7 pessoas, entre engenheiros e técnicos de segurança do trabalho, esses servidores das IFES no Brasil, e 1 bombeiro militar, que após utilizarem o *software* responderam o questionário disponibilizado.

O Quadro 7 exhibe os percentuais das avaliações dos juízes conforme a escala de utilização e revela o resultado sobre da Análise da Aparência e Conteúdo - AVC e Análise da Aparência e Conteúdo Geral – AVC GERAL.

Quadro 7– Resultado da avaliação de aplicativo, por meio da "Análise da Aparência e Conteúdo"

Conteúdo	Escala (%)					AAC (%)
	1	2	3	4	5	
As cores utilizadas no aplicativo estão adequadas.	-	-	0,14	0,43	0,43	0,86
A proporção da tipografia utilizada no <i>app</i> está adequada.	-	-	0,14	0,57	0,29	0,86
A tipografia utilizada no <i>app</i> está adequada quanto à legibilidade e leiturabilidade.	-	-	0,14	0,43	0,43	0,86
As figuras utilizadas no <i>app</i> estão adequadas.	-	-	0,43	0,29	0,29	0,58
A resolução das imagens utilizadas no <i>app</i> está satisfatória.	-	0,14	-	0,43	0,43	0,86
O tamanho das interfaces do <i>app</i> está adequado.		0,14	0,14	0,29	0,43	0,72
A aparência geral do <i>app</i> está atraente.	-	-	-	0,43	0,57	1
A aparência do <i>app</i> está adequada ao tema: segurança contra incêndio.	-	-	0,14	0,43	0,43	0,86
O conteúdo utilizado no <i>app</i> é adequado ao público-alvo: profissionais que atuam na área de proteção contra incêndio.	-	-	-	-	1,00	1
O conteúdo utilizado no <i>app</i> está complexo para o público alvo.	0,14	0,43	-	0,29	0,14	0,57
A linguagem utilizada no <i>app</i> não está adequada ao público-alvo.	0,57	0,14	-	0,29	-	0,71
As referências utilizadas no <i>app</i> são pertinentes.	-	-	0,14	0,29	0,57	0,86
O conteúdo utilizado no <i>app</i> é de fácil leitura.	-	-	0,14	0,29	0,57	0,86
O conteúdo utilizado no <i>app</i> é de fácil aprendizagem.	-	-	0,29	0,29	0,43	0,72
O conteúdo utilizado no <i>app</i> é de fácil memorização.	-	-	0,29	0,43	0,29	0,72
O conteúdo do <i>app</i> não auxilia o gerenciamento dos equipamentos de proteção e combate a incêndio.	0,71	-	0,29	-	-	0,71
O conteúdo utilizado no <i>app</i> é compreensível e atual.	-	-	0,14	0,57	0,29	0,86
O conteúdo do <i>app</i> não traz informações suficientes para o objetivo proposto (auxiliar o gerenciamento dos equipamentos de proteção e combate a incêndio).	0,71	0,14	0,14	-	-	0,85
AAC GERAL						80%

Nota: A escala de usabilidade utilizada foi: 1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (nem discordo, nem concordo), 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente).

Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Quanto à "Análise da Aparência e Conteúdo" o Quadro 7 mostra que o AAC GERAL apresenta percentual de 80% favorável ao aplicativo, todos os quesitos foram ratificados, validando assim GSISP-CI. No entanto, dentre os pontos do instrumento houve objeção em dois deles, pois apresentaram baixo índice de validação.

O primeiro item que discordou do *app* foi sobre a adequação das figuras do aplicativo, que obteve apenas 58% de concordância. Embora o AAC tenha sido baixo, 58%, esse resultado foi devido aos 43% dos avaliadores que selecionaram o item 3 da escala de usabilidade que representa “nem concorda, nem discorda”, abstendo-se de opinarem nesse quesito.

O segundo quesito desfavorável ao *app* foi a respeito do conteúdo utilizado ter sido considerado complexo para o público-alvo. Somente 57% dos avaliadores consideraram o GSISP-CI fácil, os outros 43% julgaram complicado. Vale ressaltar que os avaliadores são profissionais da área de segurança do trabalho que, caso não atuem na área de proteção contra incêndio, podem sentir dificuldade em navegar no *app*, por não estarem familiarizados com o assunto e a prática dessa rotina de trabalho.

No quesito aberto, algumas considerações e sugestões foram colocadas pelos juízes, para aprimoramento do *app*:

“Com relação ao tamanho das interfaces do app poderia ser ajustado, pois para mim ficou grande na tela do notebook.”

“Apenas uma ressalva quanto às cores utilizadas no aplicativo, principalmente o fundo branco. Poderiam ser menos contrastantes, para facilitar o uso durante o dia e a noite, além de consumir menos da bateria do celular.”

“...Recomendo cadastrar todas as instituições de ensino no aplicativo. Sugiro inserir uma aba específica de manual do usuário, contendo a base de conhecimento, formulários (como no SEI). Criar um ícone referente a cursos, eventos e publicações. O tamanho das letras é bastante grande e as figuras ocupam toda a tela do celular, sendo necessário rolar na barra de rolagem. Ao acessar o link pelo computador, as figuras perdem a nitidez e as letras também ficam tremidas, por estarem muito grandes. 6. A tipografia utilizada no *app* está adequada quanto à legibilidade e leitura. Sim, mas pode melhorar. É interessante manter uma proporcionalidade para que o usuário que for acessar o aplicativo pelo desktop tenha uma visibilidade mais amigável. 7. As figuras utilizadas no *app* estão adequadas. Sim, mas podem melhorar. Assim como na tipografia das letras, também as figuras estão muito grandes...”

“Na tela de cadastro da edificação, seria interessante ter a opção de editar o campo "Etapas", visto que pode ocorrer erro durante a fase de cadastro das informações.”

“Sugiro acrescentar as medidas de segurança "Sinalização de Emergência" e "Iluminação de Emergência", de fácil inspeção e manutenção.”

Atentando para as referidas observações, salienta-se que o *software* foi desenvolvido para ser utilizado no celular. Caso o usuário abra no computador ou notebook, o programa desconfigura, alterando o tamanho das figuras, letras e a nitidez. Sobre o cadastro das IFES, essa sugestão foi implementada. Acerca da edição do campo “Etapas”, a programação é inviável, devido à lógica que utilizou. Em relação à iluminação de emergência, esse módulo será desenvolvido posteriormente e sobre à “sinalização e emergência” esse item não será contemplado, pois no aplicativo serão contemplados apenas os equipamentos ativos.

4.6 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO COM ESPECIALISTAS DA ÁREA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

O instrumento “Avaliação de aplicativo, por meio da "Escala de Usabilidade de Sistema — versão brasileira", apresentou 13 questões objetivas, sendo 1 subjetiva, sobre usabilidade. Participaram desse estudo 3 profissionais da área da Tecnologia da Informação, que após utilizarem o *software* responderam o questionário disponibilizado.

O Quadro 8 exibe os percentuais das avaliações dos juízes conforme a escala de utilizada e revela o resultado sobre da Escala de Usabilidade de Sistema - EUS e Escala de Usabilidade de Sistema - EUS GERAL.

Quadro 8– Resultado da Avaliação de aplicativo por meio da "Escala de Usabilidade de Sistema”

Conteúdo	Escala (%)					EUS (%)
	1	2	3	4	5	
O app apresenta bom aproveitamento da tela.		0,33		0,33	0,33	0,66
O app apresenta consistência e padrões da interface.		0,33		0,33	0,33	0,66
O app apresenta visibilidade e acesso fácil a toda informação existente.			0,33		0,67	0,67
O app apresenta adequação entre o componente e sua funcionalidade.		0,33			0,67	0,67
O app apresenta adequação de mensagem à funcionalidade e ao usuário.		0,33		0,33	0,33	0,66
O app apresenta prevenção de erros e retomada ao último	0,33		0,33	0,33		0,33
O app apresenta facilidade de entrada de dados.			0,33	0,33	0,33	0,66
O app apresenta facilidade de acesso às funcionalidades.				0,33	0,67	0,66
O app apresenta feedback imediato e fácil de ser notado.			0,33	0,33	0,33	0,66
EUS GERAL						63%

Nota: A escala de usabilidade utilizada foi: 1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (nem discordo, nem concordo), 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente).

Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Quanto à “Usabilidade de Sistema” o Quadro 8 mostra que o EUS GERAL apresenta percentual de 63% favorável ao aplicativo, assim indicando uma provável validação do GSISP-CI. Entretanto, o quesito que se refere à prevenção de erros e retomada ao último estado, esse não foi aprovado e deve ser revisto pelo programador.

No quesito aberto, os avaliadores deixaram algumas considerações e sugestões para aprimoramento do *app*:

“Após navegação no aplicativo, nota-se que alguns aspectos foram deixados de lado como:

1 - As modais de seleção para desktop estão sem padrão de tamanho e ocupando toda a tela onde deveriam ser responsivas.

2 - Ao logar na plataforma os ícones das funcionalidades estão enormes e faltando responsividade para uma melhor usabilidade de suas funções.

3 - As paginações precisam de ser colocadas no padrão (BR) pensando no público (BR).

4 - Quando clicamos na função de edificações nota-se que não é possível o usuário fechar a modal de seleção da edificação e o pavimento, este comportamento ocorre em todas as telas de seleção.

5 - Em resumo a usabilidade quando recarregamos as telas sempre exibir a modal para que o usuário selecione algum valor, o que deixe as funções confusas e de difícil compreensão. Em resumo: Sempre quando se pensa em um sistema, por mais simples que seja, precisa-se levar 3 pontos importantes. *** Público alvo *** Usabilidade *** Responsividade e performance.”

O resultado da pesquisa sobre “usabilidade do sistema” revela que houve respostas contrárias ao sistema desenvolvido, o que preconiza revisão nos aspectos: a) quanto ao bom aproveitamento da tela apresentada; b) quanto à consistência e padrões da interface; c) adequação entre o componente e sua funcionalidade; d) adequação de mensagem à funcionalidade e ao usuário; e) prevenção de erros e retomada ao último estado.

Comparando os dois instrumentos de validação, ficou evidente que o aplicativo foi melhor avaliado quanto à aparência e conteúdo, AAC - 86%, que quanto à usabilidade, EUS - 63%. O resultado dessa primeira versão do GSISP-CI infere que o visual está aceitável, precisando de alguns ajustes, todavia a facilidade de utilização, retorno e desempenho e prevenção de erros, ainda precisam ser aperfeiçoados, a fim de tornar o aplicativo satisfatório ao usuário. A fim de aumentar a confiabilidade no resultado da validação será importante aumentar o número de amostras e o tempo de utilização do *app*.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou desenvolver um aplicativo para auxiliar no gerenciamento do Sistema de Proteção Contra Incêndio das Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil. Foi desenvolvida a primeira versão, intitulada GSISP-CI. Sua finalidade é assegurar o funcionamento dos equipamentos instalados atentando para realidade das IFES e suas particularidades. Através dos comandos do *software* o usuário poderá registrar os equipamentos e controlá-los por tipologia, por localização, poderá ainda planejar as inspeções e manutenções, monitorar os prazos de vencimentos, quantificá-los para orçamento, entre outros.

A fim de legitimar a demanda de melhoria na gestão das manutenções do SPCI, foi inicialmente realizado um estudo sobre o Sistema de Proteção Contra Incêndio das IFES do Brasil. Os resultados da pesquisa apontaram que majoritariamente as instituições encontram-se em um panorama crítico quanto às medidas de proteção contra incêndio, que vai desde o planejamento de ações preventivas, certificações, seguindo pelas manutenções e treinamentos. As IFES estão operando em condições mínimas exigidas, sobretudo quanto às manutenções do SPCI. A vulnerabilidade do sistema decorre da ausência de uma política preventiva de combate a incêndio, da carência de equipe técnica especializada e da falta de dotação orçamentária.

Vale destacar que o Brasil não possui uma cultura prevencionista, especialmente, quando se refere a incêndio. Embora as normas e leis sejam imprescindíveis, é necessário formar uma sociedade consciente dos riscos de um incêndio e de como preveni-los. Essa realidade poderia ser mitigada caso os cursos de graduação em arquitetura e engenharia abordassem esse assunto, formando profissionais conscientes e capacitados, e por meio de campanhas de educação pública de conscientização sobre riscos e prevenção contra incêndio. Por norma, as edificações cumprem as exigências para obtenção do AVCB, quando há fiscalização, mas desconsideram as manutenções periódicas dos equipamentos e os recursos humanos, como os treinamentos. O resultado da pesquisa reflete essa realidade.

Ao ratificar que as IFES necessitam de alternativa para mitigar o problema de gestão das manutenções do SPCI, o GSISP-CI pôde ser planejado de forma mais assertiva. Foram desenvolvidas as etapas preliminares como o mapa mental e o protótipo e, por fim, o aplicativo. Nessa primeira versão estão contemplados os módulos: Edificação. Relatório. Legislação. Planejamento. Extintor.

O aplicativo foi melhor avaliado quanto à aparência e conteúdo, AAC GERAL - 86%, que quanto à usabilidade, EUS - 63%. O modelo apresentado ainda precisa de muitas melhorias, seja na aparência, no conteúdo e na usabilidade e outras opções também podem ser

agregadas como mapeamento com plantas, resultados em gráficos, gestão orçamentária, entre outras. Futuramente espera-se que o aplicativo contribua na gestão Sistema de Proteção e Combate a Incêndio, deixando-o pronto para ser utilizado quando houver emergência, cumprindo assim seu propósito. A segurança contra incêndios é crucial para proteger vidas e o patrimônio, e investir nessa área é fundamental para mitigar riscos existentes.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10898**:2013: Sistema de iluminação de emergência. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ABNT. **NBR 12779**: 2009: Mangueira de incêndio – Inspeção, manutenção e cuidados. 3. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ABNT. **NBR 12962**:2016: Extintores de incêndio – Inspeção e manutenção. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ABNT. **NBR 13714**:2000: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

ABNT. **NBR 15219**: 2020: Plano de emergência – Requisitos e procedimentos. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. Disponível em: <https://abntcolegao.com.br/pdfview/viewer.aspx?locale=pt-BR&Q=bzF3MkE4bW1yeld1VUg2THJ2NitjWEZMM2FmM25EM25zUHUvYXNFTTc3WT0=&Req=>. Acesso em: 01 ago. 2022.

ABNT. **NBR 17240**:2010: Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos. 1. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ABNT. **NBR ISO 31000**: 2018: Gestão de riscos – Diretrizes. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2018. Disponível em: <https://abntcolegao.com.br/pdfview/viewer.aspx?locale=pt-BR&Q=bzF3MkE4bW1yelZRQm8rYS92a0pxeFZBQmlpdHp3SUhJeUZoVkwodTZiND0=&Req=>. Acesso em: 01 ago. 2022.

ABNT. **NBR10897**:2020: Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos. 4. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

AMORIM, Henrique *et al.* Trabalho por aplicativo: gerenciamento algorítmico e condições de trabalho dos motoristas da Uber. **Fronteiras - estudos midiáticos**, v. 22, n. 1, 2020.

Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/fem.2020.221.06>. Acesso em: 25 ago. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise do conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2010.

BERTO, Antônio Fernando. **Medidas de proteção contra incêndio**: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios. 1991. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991. Acesso em: 26 set. 2023.

BORGES, Jasce John da S. **Estudo sobre as normas de segurança contra incêndio utilizadas pelos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil**. In: CONGRESSO-IBERO-LATINO AMERICANO SOBRE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO, 4.,2017, Recife. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jesce-Borges-2/publication/355107771_Estudo_sobre_as_normas_de_seguranca_contra_incendio_utilizada_s_pelos_Corpos_de_Bombeiros_Militares_do_Brasil/links/615df97150be5507288c2563/Estu

[do-sobre-as-normas-de-seguranca-contra-incendio-utilizadas-pelos-Corpos-de-Bombeiros-Militares-do-Brasil.pdf](#). Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL, Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. **Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017**. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm. Acesso em: 08 ago. 2022.

BRASIL, Governo do Estado de Minas Gerais. **Decreto nº 47.998, de 01 de julho de 2020**. Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado, e estabelece regras para as atividades de fiscalização das medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/decretos/Decreto_47.998_atualizado.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL, Governo Federal. **Lei 13.425, de 30 de março de 2017**. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nºs 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL, Governo Federal. **Lei 14.130, de 19 de dezembro de 2001**. Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/leis/lei_14130.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

CBMMG. **IT-01: 2020**: Instrução Técnica n. 01 - Procedimentos Administrativos. 9.ed. Minas Gerais: IT, 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_01_9a_Ed_portaria_63_errata_03.pdf. Acesso em: 01 ago. 2022.

CBMMG. **IT-12: 2020**: Instrução Técnica n. 12 – Brigada de incêndio. 3.ed. Minas Gerais: IT, 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_12_3a_ed_versao.pdf Acesso em: 01 ago. 2022.

DALMORO, Marlon *et al.* Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, n. 3, p. 161-174, 2013.

DUARTE, Rogério Bernardes *et al.* **Problemática de incêndio em edifícios altos [livro eletrônico]**. Vitória: Editora Firek Segurança contra Incêndio, 2021. Disponível em: <https://ckc.com.br/images/ckc/newsletter/livro-problematica/Livro-Problematica-de-Incendio-em-Edificios-Altos.pdf> Acesso em: 08 ago. 2022.

DUARTE, Rogério Bernardes. Códigos e normas de segurança contra incêndio. *In: Livro SCIER: Segurança Contra Incêndio em Edificações – Recomendações*. Vitória: Editora

Firek Segurança contra Incêndio, 2018. P. 8-22. Disponível em: <https://revista.fundabom.com.br/wp-content/uploads/2021/05/Livro-SCI-ER-1.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2022.

GERALDES, Wendell Bento *et al.* **Avaliação da Usabilidade do Scratch utilizando o Método System Usability Scale (SUS)**. In: ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DE MATO GROSSO (ERI-MT), 10. 2019, Cuiabá. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 25-30. ISSN 2447-5386. DOI: <https://doi.org/10.5753/eri-mt.2019.8589>.

HASSANAIN, Mohammad A. *et al.* Fire safety risk assessment of workplace facilities: a case study. **Frontiers Built Environ**, v. 8, p. 861662, 2022. DOI: 10.3389/fbuil.2022.861662.

ISNTITUTO SPRINKLER BRASIL – ISB (São Paulo, SP). **Notícias de incêndios estruturais por ocupação**. 2021. Disponível em: [Estatísticas Gerais - Instituto Sprinkler Brasil](#). Acesso em: 29 ago. 2022.

LIMA, Geovana Pires Araujo *et al.* Exploratory analysis of fire statistical data and prospective study applied to security and protection systems. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 61, 2021, p. 102308. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102308> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420921002740>.

LOURENÇO, Douglas Fabiano *et al.* Translation and cross-cultural adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. **Aquichan**.2022; 22(2):e2228. DOI: <https://doi.org/10.5294/aqui.2022.22.2.8>.

NASCIMENTO, Kissia Stein do *et al.* Uma análise sobre a abordagem sistêmica na gestão da segurança contra incêndio na regulamentação federal brasileira. **Revista FLAMMAE**, Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco v.8, n.21, jan./jun. 2022. Disponível em: https://www.revistaflammae.com/_files/ugd/08765e_a534a91f0f244e04804a59644d02e6ec.pdf.

NEGRISOLO, Walter *et al.* Segurança das estruturas em situação de incêndio. **Fundamentos de segurança contra incêndio em edificações: Proteção Passiva e Ativa: FSCIE-PPA**. São Paulo: FUNDABOM, 2019. Disponível em <https://pt.scribd.com/document/438547730/Fundamentos-de-Seguranca-Contra-Incendio-Edificacoes>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PRODANOV, Cléber Cristiano *et al.* **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Nova Hamburgo-RS: FEEVALE, 2013.

RODRIGUES, Eduardo E. Camargo *et al.* Comparative study of building fire safety regulations in different Brazilian states. **Journal of Building Engineering**, v. 10, p. 102–108, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.job.2017.03.001>.

SALAZAR, Gerardo F. L. *et al.* Review of vulnerability indicators for fire risk assessment in cultural heritage. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 60 2021, p.102286. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102286>.

SALLEH, Nurul H. *et al.* Fire safety management in heritage buildings: the current scenario in Malaysia. **22nd CIPA Symposium**, October 11-15, 2009, Kyoto, Japan. Disponível em: <http://irep.iium.edu.my/1085/1/11.pdf>.

SEITO, Alexandre Itiu *et al.* Gerenciamento dos riscos de incêndio. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: PROJETO EDITORA, 2008. P 379-380. Disponível em: http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/portalcb/_publicacoes/books/aseguranca_contra_inceendio_no_brasil.pdf. Acesso em: 09 ago. 2022.

SOUSA, Magna Geane P. **Desenvolvimento e validação de um protótipo de aplicativo para plataforma móvel para promoção da saúde de gestantes**. 2019.112f. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde da Família) Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/48769>. Acesso em: 25 out. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA. **Plano de Gestão de Risco da UFRA**. Belém, 2019. Disponível em: https://propladi.ufra.edu.br/images/conteudo/GovRisInt/riscos/plano_de_gesto_de_risco_ufr_a_aprovada.pdf. Acesso em: set. 2021

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da coleta de dados do instrumento: Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio - SPCI. Sua participação é importante, pois a partir de sua percepção e experiência na área de Segurança do Trabalho será possível mapear as necessidades inerentes a esse tipo de sistema.

OBJETIVO: O objetivo é conhecer o contexto atual do sistema de proteção em combate a incêndio em instituições federais de ensino superior.

PROCEDIMENTOS: Caso você aceite participar do presente estudo, será necessário responder este questionário composto de 17 questões objetivas, sendo necessário um tempo médio de 5 minutos.

RISCOS: Os riscos decorrentes da participação nesta pesquisa são mínimos, consideradas as características e circunstâncias do projeto. O principal risco relacionado ao estudo é o de perda da confidencialidade. Como medida de prevenção, os participantes e instituições em que atuam serão identificados por códigos e números para manter o sigilo dos dados. Não será feito nenhum procedimento que lhe traga qualquer desconforto ou risco à sua vida.

BENEFÍCIOS: Os benefícios decorrentes da participação nesta pesquisa envolvem a contribuição com relação à relevância de um programa de gerenciamento de um sistema de proteção e combate a incêndio e o mapeamento de necessidades para construção de uma ferramenta alternativa de trabalho adotada no referido programa.

Você poderá obter quaisquer informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você não terá nenhum gasto em participar desse estudo, pois qualquer gasto que você tenha por causa dessa pesquisa lhe será ressarcido. Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, bastando você dizer aos pesquisadores que lhe enviaram este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será de conhecimento apenas dos pesquisadores, sendo garantido o seu sigilo e privacidade. Contato dos pesquisadores:

Pesquisadora Responsável

Nome: Beatriz Gaydeczka

E-mail: beatrizgaydeczka@uftm.edu.br Telefone: (34) 9 9214-8646

Endereço: Avenida Randolpho Borges Júnior, n. 1400. Univerdecidade - CEP 38064-200 - Uberaba - MG

Pesquisadora Assistente

Nome: Bernardina Lima Franco

E-mail: bernardina.franco@uftm.edu.br Telefone (34) 9 91 15-4652

Endereço: Avenida Randolpho Borges Júnior, n. 1400. Univerdecidade - CEP 38064-200 - Uberaba - MG

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34)3700-6803, ou no endereço Av. Getúlio Guarita, 159, Casa da Comissões, Bairro Abadia - CEP 38025-440 - UBERABA - MG - de segunda a sexta-feira, da 8h às 12h e das 13h às 17h. Os Comitês de Ética são colegiados criados para defender os interesses dos participantes de pesquisas, quanto à sua integridade e dignidade, e contribuir no desenvolvimento das pesquisas.

CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Eu li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará a relação que tenho com a instituição. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, "Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio", e receberei uma via digital deste documento.

2. Você consente em participar desta pesquisa?*

- Consinto em participar da pesquisa.
- Não consinto, não concordo.

QUESTIONÁRIO

Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio.

3. Informe, por favor, seu e-mail. *

4. Em qual IFES atua? (sigla) *

5. Considerando que recursos administrativos podem promover ações preventivas no combate a incêndio, a instituição onde atua possui Plano de Gerenciamento do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio - SPCI? *

- Sim.
- Não.
- Em elaboração.

6. O Plano de Gerenciamento do SPCI está sendo implementado? *

- Sim.
- Não.
- Não se aplica.

7. Havendo ou não um Plano de Gerenciamento do SPCI, os equipamentos considerados como medidas de proteção ativa devem passar por inspeções e manutenções periódicas. Em sua instituição, quais os dispositivos de proteção e combate a incêndio são regularmente inspecionados e/ou passam por manutenção periódica? *

- Extintores de incêndio.
- Hidrantes e acessórios.
- Bombas de incêndio.
- Iluminação de emergência.
- Detecção e alarme de incêndio.
- Sistema de proteção por chuveiros automáticos.
- Reserva técnica de incêndio.
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA).
- Nenhum equipamento acima descrito.

8. Acerca dos equipamentos de proteção e combate a incêndio, quem realiza o(s) serviço(s) de inspeção(ões) e manutenção(ões) periódica(s) da instituição onde atua? *

	Servidor(es)	Empresa contratada	Servidor(es) e empresa contratada	O serviço não é executado.
Extintores de incêndio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hidrantes e acessórios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bombas de incêndio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iluminação de emergência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Detecção e alarme de incêndio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de proteção por chuveiros automáticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reserva técnica de incêndio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Caso exista(m) equipamento(s) que não faça(m) parte da inspeção e/ou manutenção periódica, qual seria a motivação desse(s) dispositivo(s) não pertencer(em) a(s) essa(s) rotina(s) operacional(ais)? *

- Falta gestão do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio.
- Falta equipe técnica para execução do serviço.
- Falta recurso financeiro.
- Outro motivo.

10. Qual(is) programa(s) e/ou instrumento(s) utilizado(s) para registrar e acompanhar a(s) rotina(s) de inspeção(ões) e manutenção(ões) periódica(s)? *

- Planilha eletrônica.
- Programa de texto.
- Ficha de inspeção.
- Aplicativo.

- Computador.
 - Tablet / Ipad / Celular.
 - Outro.
11. Acerca da pergunta anterior, a(s) ferramenta(s) utilizada(a)(s) é(são) eficiente(s)?
- Sim.
 - Não.
 - Parcialmente.
12. Para quem respondeu "Aplicativo" na pergunta 10: *
- O *app* utilizado foi desenvolvido pela Instituição.
 - O *app* é comercial, foi adquirido pela Instituição.
 - Não se aplica.
13. Quando há equipamento(s) do SPCIP danificado(s) como é resolvido o problema? *
- Equipamento avariado e tem conserto: a demanda é encaminhada para o setor de manutenção da instituição ou da empresa contratada.
 - Equipamento encontra-se avariado e não tem conserto: é feita solicitação para reposição do dispositivo (consulta-se o estoque da instituição).
 - Quando não há estoque a demanda vai para pedido de compra, em momento oportuno.
 - Outra(s) situação(ões).
14. A instituição em que atua possui AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros) em todos os prédios? *
- Sim.
 - Não.
 - Parcialmente.
15. A instituição em que atua possui brigada de incêndio ativa em todos os prédios? *
- Sim.
 - Não.
 - Parcialmente.
16. Você aceitaria ser convidado a testar e a validar o protótipo de um aplicativo como esse?*
- Sim.
 - Não.

17. Presumindo que um aplicativo móvel poderia ser utilizado como ferramenta de gerenciamento dos equipamentos do SPCI, sendo o sistema alimentado com informações desses equipamentos sobre localização, quantitativo, tipologia, validade, data da próxima inspeção e/ou manutenção, relatórios técnicos, ordem de serviço, entre outros, você considera que esse tipo de ferramenta poderia contribuir para mitigar os problemas atuais de gestão, caso existam? *

- Sim.
- Não.
- Parcialmente.

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO

Avaliação de aplicativo por meio da "Análise da aparência e conteúdo"

CATEGORIA ANÁLISE DA APARÊNCIA

ORIENTAÇÕES

Esta avaliação está sendo disponibilizada aos participantes que usaram e testaram as funcionalidades do aplicativo GSISP-CI e agora responderão aos itens sobre aparência e conteúdo do aplicativo analisando o enunciado e a sua relação com a seguinte escala:

1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (nem discordo, nem concordo), 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente).

4. As cores utilizadas no *app* estão adequadas. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. A proporção da tipografia utilizada no *app* está adequada. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. A tipografia utilizada no *app* está adequada quanto à legibilidade e leitura. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. As figuras utilizadas no *app* estão adequadas. Requer resposta. Classificação. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8. A resolução das imagens utilizadas no *app* está satisfatória. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9. O tamanho das interfaces do *app* está adequado. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10. A aparência geral do *app* está atraente. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

11. A aparência do *app* está adequada ao tema: segurança contra incêndio. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

12. Caso deseje, o campo abaixo está disponível para inserir considerações e sugestões sobre análise da aparência do aplicativo do GSISP-CI.

CATEGORIA ANÁLISE DO CONTEÚDO

ORIENTAÇÕES

Esta avaliação está sendo disponibilizada aos participantes que usaram e testaram as funcionalidades do aplicativo GSISP-CI e agora responderão aos itens sobre aparência e conteúdo do aplicativo analisando o enunciado e a sua relação com a seguinte escala:

1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (nem discordo nem concordo), 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente).

13. O conteúdo utilizado no *app* é adequado ao público-alvo: profissionais que atuam na área de proteção contra incêndio. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

14. O conteúdo utilizado no *app* está complexo para o público alvo. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

15. A linguagem utilizada no *app* não está adequada ao público-alvo. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

16. As referências utilizadas no *app* são pertinentes. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

17. O conteúdo utilizado no *app* é de fácil leitura. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

18. O conteúdo utilizado no *app* é de fácil aprendizagem. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

19. O conteúdo utilizado no *app* é de fácil memorização. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

20. O conteúdo do *app* não auxilia o gerenciamento dos equipamentos de proteção e combate a incêndio. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

21. O conteúdo utilizado no *app* é compreensível e atual. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

22. O conteúdo do *app* não traz informações suficientes para o objetivo proposto (auxiliar o gerenciamento dos equipamentos de proteção e combate a incêndio). *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

23. Caso deseje, o campo abaixo está disponível para inserir considerações e sugestões sobre análise do conteúdo do GSISP-CI.

--

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO

Avaliação de aplicativo por meio da "Escala de Usabilidade de Sistema"

ORIENTAÇÕES

Esta avaliação está sendo disponibilizada aos participantes que usaram e testaram as funcionalidades do aplicativo GSISP-CI e agora responderão aos itens sobre usabilidade analisando o enunciado e a sua relação com a seguinte escala:

1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (nem discordo, nem concordo), 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente).

4. O *app* apresenta bom aproveitamento da tela. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. O *app* apresenta consistência e padrões da interface. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. O *app* apresenta visibilidade e acesso fácil a toda informação existente. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. O *app* apresenta adequação entre o componente e sua funcionalidade. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8. O *app* apresenta adequação de mensagem à funcionalidade e ao usuário. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9. O *app* apresenta prevenção de erros e retomada ao último estado. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10. O *app* apresenta facilidade de entrada de dados. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

11. O *app* apresenta facilidade de acesso às funcionalidades. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

12. O *app* apresenta *feedback* imediato e fácil de ser notado. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

13. Caso deseje, o campo abaixo está disponível para inserir considerações sobre a usabilidade do *app* GSISP-CI.