



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

Ana Carolina Rodrigues Vicente

**PANORAMA DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES:
Análise dos Laudos no Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba**

**JOÃO PESSOA
2017**

ANA CAROLINA RODRIGUES VICENTE

**PANORAMA DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES:
Análise dos Laudos no Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba**

Trabalho de Conclusão de Curso que apresenta à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Dr. Hidelbrando José Farkat Diógenes

JOÃO PESSOA

2017

V632p Vicente, Ana Carolina Rodrigues

PANORAMA DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES: Análise dos Laudos no Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba./ Ana Carolina Rodrigues Vicente . – João Pessoa, 2017.

74f. il.:

Orientador: Prof. Dr. Hidelbrando José Farkat Diógenes.

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil) Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

1. Segurança contra incêndio 2. Profissionais de engenharia civil e arquitetura 3. Medidas de proteção e prevenção.

BS/CT/UFPB

CDU: 2.ed 614.84(043)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANA CAROLINA RODRIGUES VICENTE

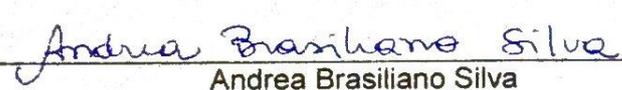
PANORAMA DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES:

Análise dos Laudos no Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba

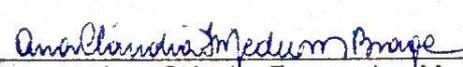
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 22/11/2017 perante a seguinte Comissão Julgadora:


Hidelbrando José Farkat Diógenes
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Aprovada


Andrea Brasiliano Silva
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Aprovada


Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Aprovada


Profª. Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga
Matrícula Siape: 1668619
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

Dedico este trabalho, como também minha trajetória acadêmica, ao meu pai Luciano Rodrigues da Silva (em memória). A minha família: Célia Rivoneide, Rafael Vicente e Lucas Rafael.

AGRADECIMENTOS

Ao fim dessa jornada, posso dizer que se cheguei aqui, não foi apenas por mérito próprio. Por isso, preciso agradecer neste momento àqueles que não mediram esforços, apoio e palavras de conforto.

Agradeço a Deus, por sua benção em cada milésimo de segundo em minha vida. Não foram poucos os momentos em que senti seu cuidado e zelo em meus planos.

Agradeço à minha família, mãe, pai, esposo e irmão. A minha mãe, Célia Rivoneide, que sempre apoiou minhas decisões, buscando dar seu melhor na criação de seus filhos, tirando forças de onde não tinha para atingirmos nosso melhor potencial.

Ao meu pai, Luciano Rodrigues (em memória), por ser a fonte de inspiração na minha vida, inclusive na escolha da profissão. A brevidade de sua vida não apagou a fraternidade dos laços que nos unem.

Ao meu esposo, Rafael Vicente, que é o meu porto seguro e maior incentivador. Ninguém viu de tão perto a jornada árdua, dando seu apoio durante as noites mal dormidas e as horas de dedicação. Somente ele, meu amor, foi capaz de estar comigo do início ao fim.

Ao meu irmão, Lucas Rafael, por ser fonte inesgotável de risadas nas horas de estresse e pessoa que sempre me socorre nos momentos críticos.

Aproveito também a oportunidade para agradecer às minhas amigas de trajetória acadêmica. Essas futuras bacharéis em Engenharia Civil, que sempre me mostraram como ter mais força e ser mais competente. Em especial, agradeço à Paloma Vale, Monique Gabrielly e Graziela Lopes, por serem minha equipe de trabalho incontáveis vezes.

Aos meus professores Hidelbrando Diógenes e Andréa Brasiliano. Estes foram escolhidos a dedo para apoiar esta reta final. Durante o tempo em que tive o prazer de tê-los como docentes, a dedicação deles e comprometimento com ensino sempre se destacaram. Todas as noites mal dormidas de estudo para as carrascas provas de ambos estão perdoadas.

Ao Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba, em especial aos bombeiros militares que contribuíram para a pesquisa: Major Hugo Cesar Leite Silva, Capitã Conceição de Maria da Silva Alves e Cabo Natanael Gadelha Diniz Silvestre.

A minha amiga Milena Barbosa, pela paciência e pronto-socorro nas horas de sufoco.

Por fim, agradeço aos amigos, familiares, docentes e colegas de trabalho que tiveram participação nesses cinco anos de caminhada. São tantas pessoas especiais que não seria justo citar uns e outros não. Porém, cada um sabe a alegria que tenho em tê-los em minha vida. Entre os sentimentos que invadem este o momento, o maior deles é este: gratidão.

“É bom louvar ao Senhor e cantar salmos
ao vosso nome, ó Altíssimo; proclamar, de
manhã, a vossa misericórdia e, durante a
noite, vossa fidelidade”

Salmos (91: 1-2)

RESUMO

As construções das edificações atuais atingem números surpreendentes, elevando não apenas a complexidade das solicitações como também os riscos. Espera-se que a evolução nos requisitos construtivos acompanhe a evolução nos itens de segurança. Sobre a segurança contra incêndio e pânico nas edificações, historicamente observa-se avanços científicos no decorrer de grandes tragédias, gerando reflexão sobre como o poder público e a comunidade técnica e científica tem tratado a questão da segurança contra incêndio nas edificações. Na expectativa de promover avanços na segurança contra incêndio, a Lei Nº 13.425, de 30 de março de 2017, entre outros atos, atribui às instituições de ensino superior dos cursos de Engenharia e Arquitetura a responsabilidade de implantar nas disciplinas ministradas conteúdos programáticos sobre segurança contra incêndio e pânico. A presente pesquisa objetiva avaliar a atuação do engenheiro civil na área de prevenção e combate a incêndio e controle de pânico sobre as edificações, por meio da análise das inconformidades dos projetos submetidos à Diretoria de Atividades Técnicas, Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. Os resultados foram divididos em relação aos projetistas e aos projetos no período de 01º de janeiro de 2017 a 30 de junho de 2017. Sobre os projetistas, constatou-se que a atuação dos profissionais em relação a maior probabilidade de aprovação dos projetos submetidos à análise independe da formação e do tempo de atuação profissional e está intimamente relacionada a atuação constante neste tipo de projeto. Sobre os projetos, verificou-se que especial atenção deve ser dada as medidas: controle de materiais de acabamento, saídas de emergência, extintores de incêndio, brigada de incêndio, sinalização de emergência e hidrantes e/ou mangotinhos. Com a análise de resultados, espera-se que os responsáveis pelo poder público, os bombeiros, os projetistas, os estudantes e os docentes possam argumentar, discutir e contribuir para o aprimoramento da segurança contra incêndio das edificações.

Palavras-chave: segurança contra incêndio, profissionais de engenharia civil e arquitetura, medidas de proteção e prevenção.

ABSTRACT

The constructions of the current buildings reach surprising numbers, raising not only the complexity of requests but also its risks. An increase of constructive requirements, along with an increase of security items is expected. On the subject of safety against fire and panic in buildings, great scientific progress can be observed historically throughout great tragedies, creating speculation about how the public power and the technical and scientific community has dealt with fire safety in buildings. Expecting to promote development in fire safety, law no. 13.425, from March 30th, 2017, along with other deeds, assigns educational institutions that offer Engineering and Architectural programs the responsibility to add fire and panic safety to their syllabus. The research presented aims to assess the role of civil engineers on fire prevention and fighting, and panic control in buildings through the analysis of nonconformities on projects submitted to the Directory of Technical Activities of the Military Fire Department of Paraíba in the period from January 1st, 2017 to June 30th, 2017. The results on the designers, it was found that the performance of professionals in relation to a higher approval rate of the submitted project does not depend on their education or time working in the field but is related to constant performance in this type of project. On the projects, it was found that special attention is required in the following fields: finishing materials control, emergency exits, fire extinguishers, fire brigade, emergency signaling, and fire hydrants and/or indoor firehoses. By analyzing the results, the people responsible for the public power, firefighters, designers, students and professors can be able to argue, discuss and contribute to the enhancement of buildings' fire safety.

Keywords: fire safety, civil engineering and architecture professionals, protective and preventive measures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tetraedro do fogo.....	19
Figura 2 - Evolução do incêndio num espaço fechado.....	20
Figura 3 - Edifício Andraus durante incêndio em 1972 e após reconstrução	24
Figura 4 - Edifício Joelma durante incêndio em 1974 e após reconstrução	25
Figura 5- Edifício Grenfell Tower antes e depois do incêndio de 2017	26
Figura 6 - Projetos segundo a atuação dos profissionais.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das Fases de Incêndio	22
Tabela 2 - Medidas de proteção passiva e ativa	30
Tabela 3 - Classificação dos Projetistas segundo sua formação profissional	46
Tabela 4 - Classificação dos Projetistas segundo o tempo de atuação.	47
Tabela 5 - Classificação dos Projetistas segundo a atuação com Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico	48
Tabela 6 - Frequência de Demanda das Medidas de Proteção	50
Tabela 7 - Frequência da reprovação das medidas de proteção	51

SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas;

CAT: Centro de Atividades Técnicas;

CAU/BR: Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil;

CBMPB: Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba;

CONFEA: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia;

CV: Coeficiente de variabilidade

DAT /CBMPB: Diretoria de Atividades Técnicas;

LTA: Laudo Técnico de Análise;

ISSO: *International Organization for Standardization*;

NFPA: *National Fire Protection Association*;

NBR: Norma Brasileira Regulamentadora;

NR: Norma Regulamentadora;

NT: Norma Técnica;

SCIE: Segurança Contra Incêndio nas Edificações;

DAT-1: Setor de Análise de Projetos da DAT;

UFPB: Universidade Federal da Paraíba.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1.	Justificativa	14
1.2.	Objetivos	16
1.2.1.	Geral	16
1.2.2.	Específicos	16
1.3.	Estrutura do Trabalho	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1.	O estudo do fenômeno incêndio	18
2.2.	Riscos de incêndio e necessidades de prevenção.....	23
2.3.	Engenharia de Incêndios: Medidas de Prevenção e Proteção	27
2.4.	Legislação vigente na Paraíba.....	33
2.5.	O Ensino relacionado à SCIE.....	35
3	METODOLOGIA	38
3.1.	Tipo de pesquisa	38
3.2.	Local da pesquisa.....	38
3.3.	Universo abordado	39
3.4.	Critérios de inclusão	39
3.5.	Critérios de exclusão	40
3.6.	Aspectos Éticos	40
3.7.	Limitações da pesquisa	40
3.8.	Técnica de levantamento de dados	41

3.9. Tratamento e análise dos dados	43
4 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE	45
4.1. Perfil dos projetistas	45
4.1.1. Formação profissional.....	46
4.1.2. Tempo de atuação profissional.....	46
4.1.3. Atuação com Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico	48
4.2. Projetos	49
4.2.1. Medidas de proteção	49
4.2.2. Projetos de acordo com a atuação dos projetistas	54
4.3. Composição curricular na UFPB.....	55
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
APÊNDICE A- NORMAS TÉCNICAS DOS CBMPB.....	65
APÊNDICE B- NORMAS BRASILEIRAS DA ABNT	66
ANEXO A-TERMO DE ANUÊNCIA	68
ANEXO B- EMENTAS DE DISCIPLINAS	70

1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico possui a descrição escrita e detalhada das medidas adotadas nas edificações com objetivo de garantir a Segurança Contra Incêndio nas Edificações (SCIE). Entre as missões do SCIE destaca-se a prevenção do princípio de incêndio, garantia da segurança das vidas humanas, mitigação dos danos ao patrimônio e facilitação da extinção do incêndio. Apesar de sua essencialidade, muitas vezes esta especialidade não recebe o devido empenho por parte dos projetistas, sendo considerada apenas como uma exigência burocrática dos órgãos públicos necessária à autorização para uso das edificações.

A importância da SCIE torna-se evidente apenas nos momentos de sinistros, quando a boa aplicação das medidas de prevenção e proteção pode ser, e geralmente é, a diferença entre a vida e a morte. Medidas estas que atuam em diferentes estágios do incêndio e com diferentes funções, diminuindo os riscos de perda de vidas humanas e de patrimônio.

O amplo conhecimento sobre os mecanismos de atuação das medidas de proteção e prevenção estabelecidas pela SCIE está a cada dia mais necessário. Os profissionais responsáveis, aqui denominados projetistas, que geralmente são engenheiros, precisam aplicar este conhecimento não apenas como um ato de obediência burocrático, e sim como uma responsabilidade civil de garantia à segurança, principalmente, das vidas humanas.

1.1. Justificativa

O crescente desenvolvimento das edificações, seja em número no espaço urbano ou na complexidade, deve acompanhar uma crescente valorização da SCIE. Atualmente, o desempenho das edificações tornou-se mais relevante, principalmente com a publicação da NBR 15575/2013, a normatização nacional de desempenho das edificações. Sendo assim, é necessário que os responsáveis pela elaboração do Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico compreendam a importância das medidas necessárias à garantia do sucesso no âmbito da SCIE.

Entre os profissionais envolvidos com a SCIE, destacam-se os engenheiros civis e arquitetos, pois são estes que projetam as características das edificações e aplicam as medidas de prevenção e proteção. Apesar do sucesso de um projeto de SCIE depender da atuação destes profissionais, muitas vezes eles estudam a área da

SCIE após a graduação quando sentem a necessidade de trabalhar diretamente com este tipo de projeto.

De acordo com Norma Brasileira Regulamentadora – NBR – 15575-1/2013 Edificações Habitacionais: Desempenho Parte 1-Requisitos gerais, a segurança contra incêndio é requisito básico para o desempenho das edificações. Porém, Silva, Pannoni e Ono (2008) apontam a deficiência da abordagem desta ciência nas graduações das universidades. Apesar da preocupação dos órgãos públicos com a segurança contra incêndio datar da década de 70, apenas no ano de 2017 entrou em vigor a obrigatoriedade de se incluir conteúdos programáticos nos cursos de graduação em Engenharias e Arquitetura, através da Lei Federal Nº 13.425, de 30 de março de 2017. Esta Lei demonstra uma maior necessidade de concentração de esforços na área da SCIE por parte das comunidades acadêmicas e científicas.

No desafio de incluir conteúdos programáticos desta área com o objetivo de formar profissionais com conhecimentos mais completos, chega-se a um impasse. De um lado, tem-se que a importância da compreensão de todos os conceitos que abrangem a SCIE ser primordial para a mitigação dos riscos. Do outro, existe a necessidade de uma abordagem objetiva, pois a SCIE é uma área de conhecimento vasta, não sendo possível implantá-la por completo nas já saturadas grades curriculares da graduação. Logo, é necessário diagnosticar quais assuntos devem ser primordialmente abordados de forma que os graduandos tenham uma compreensão breve, porém eficaz da SCIE.

Compreendendo o desafio das instituições em obedecer ao disposto na Lei Nº 13.425, esta pesquisa objetiva avaliar a atuação dos profissionais que são responsáveis pela elaboração para edificações do Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico. Avaliação esta, que se dará através da análise do perfil dos projetistas responsáveis técnicos por estes projetos e dos itens exigidos e reprovados, pela não obediência à legislação vigente da segurança contra incêndio e pânico, dos projetos submetidos ao órgão fiscalizador deste âmbito. Na Paraíba, este órgão é o Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba (CBMPB) através da Diretoria de Atividades Técnicas (DAT- CBMPB).

O tratamento estatístico dos dados coletados visa em um primeiro momento definir o perfil profissional dos projetistas que obtêm sucesso e insucesso na submissão de projetos à DAT. Em seguida, objetiva contabilizar quais itens são mais

frequentemente reprovados por inconformidades, pendências, falhas, erros de dimensionamento, entre outros. Isto é, estabelecer uma visão ampla de quais exigências do projeto são menos compreendidas pelos projetistas a ponto de gerar sucessivas falhas na submissão ao órgão fiscalizador. Com ambas avaliações, pretende-se definir as necessidades de inclusão de conteúdos programáticos referentes à SCIE nos cursos de engenharia civil da Paraíba, em especial da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

1.2. Objetivos

1.2.1. Geral

Avaliar a atuação do engenheiro civil na área de prevenção e combate a incêndio e controle de pânico sobre as edificações, por meio da análise das inconformidades dos projetos submetidos à DAT-CBMPB;

1.2.2. Específicos

- Definir o perfil dos profissionais responsáveis pelos Projetos de Combate a Incêndio submetidos à DAT-CBMPB;
- Verificar os tipos de inconformidades que ocorrem nos projetos elaborados pelos engenheiros civis submetidos à DAT-CBMPB;
- Analisar a necessidade de implantação de conteúdos relacionados à segurança contra incêndio no curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba.

1.3. Estrutura do Trabalho

O trabalho é estruturado em cinco capítulos: introdução, revisão bibliográfica, metodologia, resultados e considerações finais.

O primeiro capítulo visa expor a viabilidade da pesquisa ao relatar sobre o que motiva o estudo e quais são os objetivos da mesma.

O segundo capítulo, intitulado Revisão Bibliográfica, faz a abordagem inicial sobre o desenvolvimento do incêndio e os casos históricos mais relevantes na história do Brasil. Em seguida, são expostas as classificações das medidas utilizadas nos Projetos de Combate a Incêndio. Por fim, aborda-se a legislação vigente na Paraíba e uma visão inicial da Segurança Contra Incêndio como uma área científica abordada no âmbito educacional.

O terceiro capítulo possui a descrição dos procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa para a obtenção dos resultados.

O quarto capítulo expõe o resultado da coleta dos dados, como também a análise dos dados através de uma visão integrada dos resultados.

O quinto e último capítulo manifesta as considerações finais, demonstrando se houve a concretização dos objetivos e sugerindo se há necessidade de novas pesquisas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. O estudo do fenômeno incêndio

Primordialmente, no estudo da concepção, características e necessidades do Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico, ou simplesmente projeto de SCIE, é necessário definir e compreender o fenômeno objeto de estudo deste: o fogo. Este elemento tem função inestimável no cotidiano das atividades humanas, sendo a habilidade de controlá-lo, a “descoberta” do fogo, um marco histórico.

O emprego habilidoso do fogo, resultado de muitas ideias e experiências durante milhares de anos, é uma das conquistas da raça humana[...]Eram tão numerosos os usos do fogo que, até recentemente, foi a ferramenta de maior utilidade da raça humana. (BLAINEY, 2000, p. 6)

Segundo Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme a NBR 13860/1997 –Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio, fogo é um processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz. Diversas vezes, as definições de fogo, chamas, incêndio, entre outros são confundidas como similares. Por esta razão, a NBR 13860/1997 tem por objetivo definir os termos que devem ser adotados na normalização de SCIE. Seito (2008) expõe outras definições para o fogo adotadas por órgãos de renome internacional como o *National Fire Protection Association* (NFPA) e *International Organization for Standardization* (ISO), porém as definições estabelecidas pela ABNT serão as utilizadas no decorrer deste trabalho.

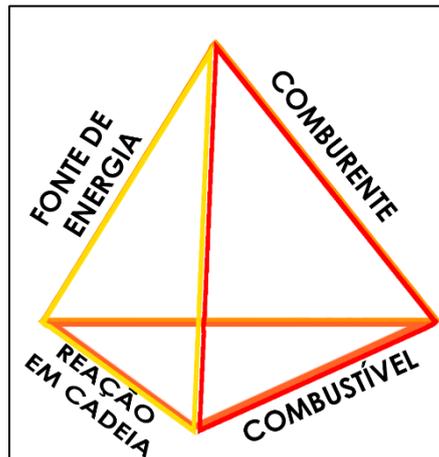
Sabendo-se a definição do fogo, é necessário compreender seus mecanismos de ação. Em diversas bibliografias a respeito deste, a figura do triângulo do fogo, que em seguida tornou-se o tetraedro do fogo, é utilizada para didaticamente ilustrar os elementos necessários a este processo de combustão.

O tetraedro é uma figura espacial que apresenta em cada face um dos elementos necessários para o princípio e manutenção do fogo. São estes elementos: fonte de energia ou ativação (temperatura), comburente (oxigênio), combustível e reação em cadeia. Para que haja o fogo é necessário que haja os quatro elementos e, logo, para combatê-lo é necessário a retirada de um ou mais elementos do tetraedro do fogo.

Uma explicação simplista para a formação do fogo é que a incidência de um determinado nível de energia sobre um material sólido combustível produz a

decomposição – pirólise – em gases combustíveis que, ao se misturarem com o comburente (oxigênio), provocam uma reação de combustão. Esta reação produz mais calor, realimentando o processo, o que é conhecido como reação em cadeia. A Figura 1 ilustra didaticamente a formação do fogo, de acordo com o tetraedro do fogo.

Figura 1 - Tetraedro do fogo



Fonte: Acervo da autora

Alguns detalhes importantes sobre os elementos do tetraedro do fogo auxiliam na melhor compreensão desta reação físico-química. Sobre os comburentes, o mais comum é o oxigênio, abundante no ar atmosférico. Ao se tratar de combustíveis líquidos e gasosos, têm-se processos diferentes: no primeiro, não há pirólise e sim a evaporação dos compostos do combustível líquido e, no segundo, o combustível já encontra-se no estado gasoso e mistura-se com o comburente do ar.

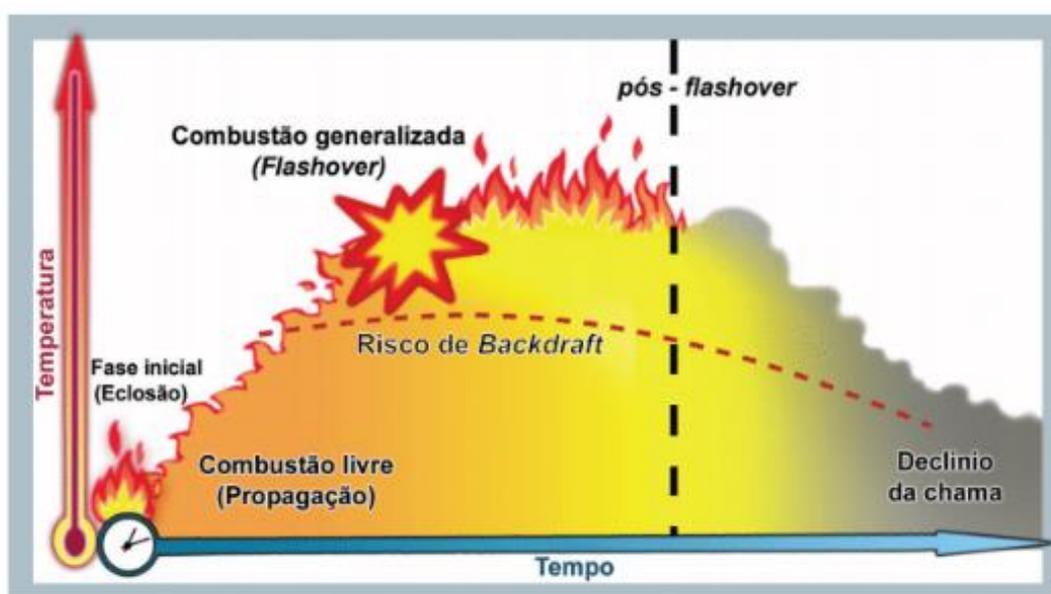
Entendendo-se os mecanismos básicos necessários a ocorrência do fogo, podemos expor as características do incêndio. Segundo a NBR 13860/1997, incêndio é fogo fora de controle. De acordo com Seito (2008), a aleatoriedade dos fatores que compõem um incêndio os tornam únicos, podendo citar entre eles:

- a) forma geométrica e dimensões da sala ou local;
- b) superfície específica dos materiais combustíveis envolvidos;
- c) distribuição dos materiais combustíveis no local;
- d) quantidade de material combustível incorporado ou temporário;
- e) características de queima dos materiais envolvidos;
- f) local do início do incêndio no ambiente;

- g) condições climáticas (temperatura e umidade relativa);
- h) aberturas de ventilação do ambiente;
- i) aberturas entre ambientes para a propagação do incêndio;
- j) projeto arquitetônico do ambiente e ou edifício;
- k) medidas de prevenção de incêndio existentes;
- l) medidas de proteção contra incêndio instaladas.

Apesar da aleatoriedade e unicidade dos incêndios, o comportamento permanece similar no que se refere as fases que o constitui. A Figura 2 ilustra o desenvolvimento das fases do incêndio através da relação do tempo versus a temperatura num ambiente fechado.

Figura 2 - Evolução do incêndio num espaço fechado



Fonte: Guerra, Coelho e Leitão (2006)

A fase inicial caracteriza-se pelo início do aumento da temperatura no entorno do foco do incêndio, ou seja, do combustível que sofreu inicialmente o processo de combustão provocado por uma energia de ativação. Geralmente, o comburente não é fator limitador nesta fase. Percebe-se também grande diferença de temperatura entre pontos do ambiente. Conforme há o aquecimento dos combustíveis, ocorre a pirólise a qual produz gases que misturados com o oxigênio do ar atmosférico compõem uma mistura inflamável (AQUINO, 2015).

Na segunda fase, conhecida como desenvolvimento do incêndio, a temperatura do ambiente se eleva por condução, convecção e/ou radiação. Segundo Seito (2008), condução do calor é o mecanismo onde a energia é transmitida por meio do material sólido; convecção é o mecanismo no qual a energia se transmite pela movimentação do meio fluído aquecido (líquido ou gás) e radiação de energia é o mecanismo no qual a energia se transmite por ondas eletromagnéticas.

Campos e Conceição (2006) afirmam que a quantidade de calor transferida ao ambiente por convecção é cerca de 90 % do total e os 10% restantes são transmitidos por radiação e condução. Sendo assim, a retirada dos gases que se formam no incêndio é fundamental para sua extinção.

A fase totalmente desenvolvida, inicia-se com o fenômeno *flashover*, caracterizado pela combustão generalizada de todos materiais combustíveis e pelo incêndio atingir sua máxima temperatura. De acordo com Guerra, Coelho e Leitão (2006), no decorrer da combustão generalizada num compartimento do edifício, há uma grande liberação de energia que aumenta a velocidade de propagação de forma ao incêndio atingir rapidamente os compartimentos vizinhos, através das aberturas do compartimento como janelas das fachadas.

Na última fase, a fase de extinção, o consumo de boa parte dos combustíveis e/ou o baixo volume do comburente provocam o resfriamento lento do ambiente. Como exposto anteriormente, a ventilação do ambiente é de extrema importância para extinção. Os cuidados com a ventilação nesta fase redobram, pois os riscos de ocorrência de um *backdraft* são altos. O *backdraft* é a injeção de grandes quantidades de comburente em um curto espaço de tempo no ambiente de incêndio fechado, de forma a ocorrer uma rápida combustão, podendo causar explosão.

A Tabela 1 expõe um resumo das características das fases dos incêndios. Através destas características, as medidas de prevenção e proteção de SCIE foram desenvolvidas, atuando em diversos pontos das fases do incêndio. Como também, em função da fase em que o incêndio se encontra, haverá o acionamento de diferentes medidas de proteção, conforme descrito no item 2.3.

Tabela 1 - Características das Fases de Incêndio

Fases do Incêndio			
Fase Inicial	Fase Crescente	Fase Totalmente Desenvolvida	Fase Final
<ul style="list-style-type: none"> ▪ chamas restritas ao foco inicial; ▪ combustível ilimitado; ▪ oxigênio em abundância; ▪ temperatura ambiente; ▪ duração de curto espaço de tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ chamas se propagando para os materiais próximos; ▪ combustível ainda em abundância; ▪ diminuição da quantidade de oxigênio; ▪ aumento exponencial da temperatura; ▪ ascensão da massa gasosa por convecção. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ generalização do incêndio (<i>flashover</i>); ▪ combustível limitado; ▪ oxigênio restrito e diminuindo; ▪ grandes diferenças de temperatura entre o teto e o piso; ▪ calor irradiado do teto ao piso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ diminuição ou extinção das chamas; ▪ combustível não disponível; ▪ baixa concentração de oxigênio; ▪ temperatura muito alta, diminuindo lentamente; ▪ presença de muita fumaça e incandescência; ▪ risco de ignição da fumaça

Fonte: Adaptado de CBMDF (2009)

Os métodos para extinção de incêndios, como supracitado, baseiam-se na eliminação dos elementos do tetraedro do fogo. São estes: a retirada ou controle de material, o resfriamento, o abafamento e a quebra da reação em cadeia.

Segundo Guerra, Coelho e Leitão (2006), a retirada ou controle de materiais é um método de difícil aplicação, porém é considerado o mais eficaz. Ela consiste na interrupção da alimentação da combustão. Em alguns casos, como no fechamento de uma válvula que despeja líquido combustível, essa ação é viável. Porém, na maioria dos casos, a retirada de combustível significa grande proximidade às chamas, ou seja, risco considerável aos combatentes.

O resfriamento é a retirada de calor de forma a manter as temperaturas abaixo do ponto de ignição dos combustíveis do local. Essa medida impossibilita a pirólise e, portanto, não há radicais livres disponíveis à continuação da reação de combustão.

O abafamento é a limitação forçada da quantidade de comburente no ambiente. Campos e Conceição (2006) relatam que a diminuição do oxigênio torna a combustão

mais lenta e quando a concentração de oxigênio se aproxima a 8% a combustão é extinta.

Por fim, a quebra da reação em cadeia se dá através da injeção de substâncias químicas que reagem com os produtos intermediários da combustão. Desta forma, promove-se a extinção química.

2.2. Riscos de incêndio e necessidades de prevenção

Os incêndios possuem uma capacidade destrutiva aterrorizante. As perdas envolvidas em um incêndio são das mais diversas como as de materiais, edificações construídas, documentos, patrimônio histórico, além de promover custos diretos e indiretos como os recursos para combate às chamas, a mobilização para recuperação do local, a possibilidade de alojamento da vizinhança, entre outros. Apesar de parecer impossível contabilizar os custos da perda patrimonial na ocorrência de um sinistro, há perdas e danos ainda maiores causados às vidas humanas.

Os efeitos fisiológicos que causam danos aos seres humanos estão principalmente associados a dois produtos da combustão: fumaça e calor. Segundo a NBR 13860 (1997) fumaça é suspensão visível de partículas sólidas ou líquidas, em gases resultantes da combustão, ou pirólise. Campos e Conceição (2006) relatam que a fumaça promove a redução da visibilidade do local impedindo a locomoção das pessoas para as saídas de emergência, ficando desta forma expostas aos gases e vapores tóxicos por tempo prolongado, aumentando o risco de morte. Entre os efeitos da fumaça pode-se citar: diminuição da visibilidade devido à atenuação luminosa do local; lacrimejamento e irritação nos olhos; aceleração da respiração e batidas cardíacas; vômitos e tosse; medo; desorientação; intoxicação e asfixia.

Sobre os danos fisiológicos acarretados pelo calor, Campos e Conceição (2006) citam: exaustão; danos ao sistema respiratório ao inalar o ar quente; vasodilatação periférica (maior fluxo de sangue na superfície do corpo); desidratação; queimaduras e choque térmico.

Os avanços científicos sobre os incêndios e os danos causados por eles apenas ocorreram através do estudo de diversas experiências, verdadeiras tragédias. No Brasil, as experiências ocorridas pelo mundo não foram suficientes para despertar a consciência para o controle e prevenção de incêndios, sendo necessária a

ocorrência de tragédias locais, a custo de muitas vidas humanas. O temor ao descontrole do fogo e sua capacidade destrutiva no Brasil aconteceu na década de 70, após dois grandes sinistros ocorridos na cidade de São Paulo nos edifícios Andraus e Joelma, ilustrados respectivamente nas figuras 3 e 4.

O incêndio do Edifício Andraus ocorreu em 24 de fevereiro de 1972, resultando em 352 vítimas, sendo 16 mortos e 336 feridos. O incêndio iniciou-se devido a um curto-circuito próximo aos cartazes da fachada do edifício. A empresa de energia havia notificado os proprietários do edifício sobre o excesso de carga elétrica, os quais ignoraram a advertência. Cerca de quinze minutos após o início do incêndio, que durou sete horas, as chamas atingiram os primeiros seis dos trinta e dois andares. Sem escada de emergência, muitos se dirigiram a cobertura que possuía um heliponto. O número de vítimas fatais foi reduzido graças ao resgate aéreo de quase quinhentas pessoas na cobertura do edifício. (GILL; NEGRISOLO; OLIVEIRA, 2006)

Figura 3 - Edifício Andraus durante incêndio em 1972 e após reconstrução



Fonte: Último segundo¹

O Edifício Joelma foi acometido por um incêndio provocado também por um curto-circuito, desta vez, em um sistema de refrigeração. Ocorrido em 1º de fevereiro de 1974, resultou em 187 mortos e mais de 300 feridos. Apesar das semelhanças com o incêndio do edifício Andraus, o número de vítimas fatais obteve maior proporção devido a falta do heliponto na cobertura, impossibilitando o resgate aéreo. Muitos se atiraram do alto dos 25 andares do edifício, devido ao pânico e desorientação causados pelo calor e fumaça. (MEMÓRIA GLOBO, 2017).

1. Disponível em: < <http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/sp/eu-esperava-o-predio-desabar-e-morrer-no-concreto-diz-sobreviven/n1597650453407.html> > Acesso em: Ago, 2017.

Figura 4 - Edifício Joelma durante incêndio em 1974 e após reconstrução



Fonte: Sobre Incêndio e Comentários¹

Através das fortes imagens transmitidas pela televisão, houve grande comoção pela população brasileira que após o incidente lutou por providências e medidas legais sobre a segurança contra incêndio e pânico.

A primeira manifestação técnica ocorreu de 18 a 21 de março de 1974, quando o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro realizou Simpósio de Segurança Contra Incêndio, buscando o desenvolvimento de três linhas mestras de raciocínio: 1. Como evitar incêndios; 2. Como combatê-los; 3. Como minimizar os efeitos. Apresentaram-se 13 especialistas, tendo as palestras sido transcritas na “Revista do Clube de Engenharia” (RJ) de maio/junho de 1974. (GILL, NEGRISOLO, OLIVEIRA, 2006, p.25)

Anos depois, a história se repetiu, mostrando que a periculosidade dos incêndios não era uma característica específica da cidade de São Paulo. O processo de urbanização do Brasil crescia em diversas cidades brasileiras, assim como a complexidade das edificações. Na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu o incêndio no Edifício Andorinhas, semelhante aos anteriormente relatados em diversos aspectos. O incêndio vitimou fatalmente 21 pessoas e feriu outras 50, no mês de fevereiro de 1986 devido um curto-circuito. A precariedade da estrutura de prevenção de incêndio e a falta de água nos hidrantes adiou o combate ao incêndio em uma hora após a chegada dos bombeiros ao local. O incêndio durou três horas e atingiu cinco pavimentos. (MEMÓRIA GLOBO,2017)

As datas das tragédias relatadas sugerem que as dificuldades em prevenir e combater incêndios foram superadas e que as medidas atuais são suficientes para garantir a segurança. Porém, incêndios ocorridos nos últimos anos sugerem

1. Disponível em: <<https://corpodebombeiros.wordpress.com/aos-alunos/edificio-joelma/>>. Acesso em: Ago, 2017.

que a necessidade de utilizar medidas legais, como também criar uma consciência sobre a prevenção, deve ser uma preocupação constante.

Em 27 de janeiro de 2013, na cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul, o incêndio na boate Kiss resultou em 241 vítimas fatais e aproximadamente 600 feridos. Entre os diversos fatores que culminaram na tragédia, o uso de fogos de artifício em ambiente fechado, os revestimentos acústicos inflamáveis instalados no teto do ambiente e a falta de medidas de segurança se destacam (G1 RS, 2015). Incêndio semelhante ocorreu anos antes, em Belo Horizonte - MG na data de 24 de novembro de 2001, na casa de shows Canecão Mineiro, vitimando fatalmente 7 pessoas e ferindo outras 300 (CBN, 2016).

Ainda mais recente, uma tragédia gerou comoção internacional em 14 de junho de 2017, na cidade de Londres, Inglaterra. O edifício *Grenfell Tower* foi acometido por um incêndio de grandes proporções. Apesar de até o momento não ser possível contabilizar a quantidade de vítimas fatais, sabe-se que houveram 12 mortes confirmadas e outras 80 mortes presumidas. A edificação com 24 andares foi construída em 1974, porém passou por reforma concluída em julho de 2016. Muitas foram as denúncias que a reforma não havia contemplado itens de SCIE, mas nenhuma delas resultou em medidas pelas autoridades locais. As investigações demonstram que o fogo iniciou-se em um refrigerador e rapidamente se alastrou devido a um material empregado na fachada após a reforma (O GLOBO, 2017). A Figura 5 expõe o poder destrutivo deste incêndio.

Figura 5- Edifício *Grenfell Tower* antes e depois do incêndio de 2017



Fonte: O Globo¹

1. Disponível em:< <https://oglobo.globo.com/mundo/antes-depois-veja-estrago-do-incendio-da-grenfell-tower-em-londres-21510677>>. Acesso em: Ago,2017.

Os fatos históricos geram reflexão e espanto. Apesar dos quase 50 anos que separam as tragédias do edifício Joelma e do edifício *Grenfell Tower*, as histórias podem ser confundidas devido a diversas semelhanças. De fato, a legislação que hoje atua sobre as edificações, seja no Brasil ou no exterior, é mais abrangente do que atuava na década de 70 no território brasileiro. Diferente também são as solicitações atuais das edificações. Edifícios mais altos, mais modernos, mais complexos, necessitam também serem mais seguros.

Como quanto maior a complexidade maior o risco, devemos ter em mente que quanto mais sofisticado, quanto maiores e mais altas forem as edificações, maiores os cuidados com a inspeção, com o projeto, com a construção, com o funcionamento e com mudanças de uso. Novos riscos são gerados diariamente nas cidades brasileiras em função de inovações e mudanças de necessidades das empresas e dos edifícios públicos. (CARLO, 2008, p. 11)

Segundo Gouveia (2006), o perigo de incêndio ou seja a possibilidade de início e desenvolvimento de incêndio é intrínseco as edificações devido à presença de combustíveis, fontes de calor e oxigênio qualquer que seja o ambiente construído. Mas o risco de incêndio, que quer dizer a probabilidade numérica do evento ocorrer, pode, e deve, ser reduzido a ponto de reconhecermos um ambiente como seguro. O estudo da SCIE surge da necessidade de minimização dos riscos.

ONO (2007) sugere que é possível definir a segurança contra incêndio como um conjunto de medidas de proteção compatibilizadas e racionalmente integradas.

2.3. Engenharia de Incêndios: Medidas de Prevenção e Proteção

A fim de garantir a mitigação do risco, o sistema de segurança de incêndio garante às edificações requisitos funcionais. Segundo Mitidieri (2006), estes requisitos podem ser definidos conforme as etapas de desenvolvimento de incêndio, a saber:

- a) dificultar a ocorrência do princípio de incêndio;
- b) ocorrido o princípio de incêndio, dificultar a ocorrência da inflamação generalizada do ambiente;
- c) possibilitar a extinção do incêndio no ambiente de origem, antes que a inflamação generalizada ocorra;
- d) instalada a inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio, dificultar a propagação para outros ambientes;
- e) permitir a fuga dos usuários do edifício;
- f) dificultar a propagação do incêndio para edifícios adjacentes;

- g) manter o edifício íntegro, sem danos, sem ruína parcial e/ou total;
- h) permitir operações de natureza de combate ao fogo e de resgate/salvamento de vítimas.

Como as medidas a serem implantadas dependem das características da edificação, a definição e dimensionamento do sistema deve ser simultâneo as etapas de desenvolvimento dos projetos de arquitetura, estrutural, entre outros. As medidas necessárias para garantir a segurança podem ser divididas em prevenção e proteção.

As medidas de prevenção atuam no início de incêndio e são destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos efeitos nocivos do incêndio, uma vez que o mesmo já foi iniciado (ONO, 2007). Sobre a prevenção, destaca-se os requisitos normativos das instalações elétricas, o sistema de SPDA e as distâncias mínimas entre as edificações. As medidas que visam impedir a formação do tetraedro do fogo são consideradas preventivas.

As medidas de proteção são subdivididas em passiva e ativa. Conforme Campos e Conceição (2006), a proteção passiva abrange os equipamentos, critérios de dimensionamento e instalações que cumprem sua função independente da ocorrência de um sinistro, garantindo a resistência ao fogo dos elementos construtivos, facilitando a fuga dos usuários e permitindo a ação do corpo de bombeiros.

A proteção ativa é aquela que tem função apenas no decorrer do incêndio, como por exemplo os sistemas de detecção de alarme ou sistemas de chuveiros automáticos para a extinção de um princípio de incêndio (ONO, 2007).

A necessidade do uso de cada uma das medidas de prevenção e proteção, depende de uma série de fatores característicos da edificação a qual o sistema de segurança contra incêndio se aplicará. As perdas humanas e patrimoniais possíveis em caso de incêndio, a atividade exercida pela edificação, a altura, a distância para o Corpo de Bombeiros, entre outros, são fatores que influenciam na decisão por quais medidas aplicar.

Na Paraíba, o Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba através da Diretoria de Atividades Técnicas, exerce a função de controle e fiscalização da correta utilização dos sistemas de segurança contra incêndio e pânico pelas edificações (CBMPB,

2017). A DAT elabora Normas Técnicas (NT) para desempenho de sua função. Através da NT 04/2013- Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída - a DAT determina as exigências legais relacionadas ao sistema de segurança contra incêndio para as edificações. Em outras palavras, define quais medidas preventivas e protecionistas são obrigatórias às edificações do Estado da Paraíba.

Rodrigues (2016) cita a evidente mudança de objetivos no transcorrer de um incêndio, sendo todos estes responsáveis por garantir a proteção da vida, a proteção do patrimônio e a extinção do incêndio. De acordo com a fase instalada do incêndio, diferentes medidas de proteção serão acionadas sucessivamente até que a segurança seja reestabelecida.

A Tabela 2 expõe as medidas de proteção ativa e passiva. A classificação sugerida por Berto (1991)¹ em função dos objetivos da proteção, definido como elementos, é amplamente difundida devido a integração dos objetivos com a fase do incêndio e as medidas de proteção.

1. Disponível em ONO (2007)

Tabela 2 - Medidas de proteção passiva e ativa

(continua)

Elemento	Medidas de proteção passiva	Medidas de proteção ativa
Limitação do crescimento do incêndio	<p>Controle da qualidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos;</p> <p>Controle das características de reação ao fogo dos materiais e produtos incorporados aos elementos construtivos.</p>	<p>Provisão de sistema de alarme manual;</p> <p>Provisão de sistema de detecção e alarme automáticos.</p>
Extinção inicial do incêndio	_____	Provisão de equipamentos portáteis (extintores de incêndio)
Limitação da propagação do incêndio	<p>Compartimentação vertical;</p> <p>Compartimentação horizontal, ambas através de elementos construtivos com propriedades corta-fogo.</p>	<p>Provisão de sistema de extinção manual (hidrantes e mangotinhos);</p> <p>Provisão de sistema de extinção automática de incêndio.</p>
Evacuação segura do incêndio	Provisão de rotas de fuga seguras e sinalização adequada	<p>Provisão de sinalização de emergência;</p> <p>Provisão do sistema de iluminação de emergência;</p> <p>Provisão do sistema do controle do movimento da fumaça;</p> <p>Provisão do sistema de comunicação de emergência.</p>
Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	<p>Resistência ao fogo da envoltória do edifício, bem como de seus elementos estruturais;</p> <p>Distanciamento seguro entre edifícios.</p>	_____

(conclusão)

Elemento	Medidas de proteção passiva	Medidas de proteção ativa
Precaução contra o colapso estrutural	Resistência ao fogo da envoltória do edifício, bem como de seus elementos estruturais;	_____
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate	Provisão de meios de acesso dos equipamentos de combate a incêndio e sinalização adequada.	Provisão de sinalização de emergência; Provisão do sistema de iluminação de emergência; Provisão do sistema de controle do movimento de fumaça.

Fonte: Adaptado de Ono (2007)

Na NT 04/2013, as edificações e áreas de risco são classificadas:

- a) Quanto à ocupação;
- b) Quanto à altura;
- c) Quanto à área construída.

Entre as principais medidas que podem ser exigidas pela DAT-CBMPB, conforme o exposto na NT 04/2013, têm-se:

- a) Acesso de viatura na edificação;
- b) Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico;
- c) Compartimentação Vertical;
- d) Controle de Materiais de Acabamento;
- e) Saídas de Emergência;
- f) Brigada de Incêndio;
- g) Iluminação de Emergência;
- h) Alarme de Incêndio;
- i) Sinalização de Emergência;
- j) Extintores;
- k) Hidrantes e/ou Mangotinhos;
- l) Compartimentação Horizontal;
- m) Plano de Intervenção de Incêndio;
- n) Detecção de Incêndio;
- o) Chuveiros automáticos;
- p) Sistema de Espuma;
- q) Controle de Fumaça.

As ações para a proteção das vidas humanas e do patrimônio contra incêndios não devem ser restritas aos equipamentos instalados e aos critérios de decisão nos projetos. O treinamento e a conscientização dos ocupantes da edificação são indispensáveis para que as medidas sejam eficazes. Visto que o tempo de reação a um incêndio é fundamental na defesa da vida, fazer os envolvidos conhecerem os equipamentos, as rotas de fuga e procedimentos em caso de sinistro é primordial.

Além disso, utilizar de manutenção periódica nos equipamentos de segurança é obrigatório para garantir o sucesso na SCIE. Por exemplo, um hidrante que está

com registro geral fechado ou extintores com prazo de validade expirados não possuem função alguma na mitigação do risco de sinistro.

2.4. Legislação vigente na Paraíba

No Brasil, a criação de um órgão para o controle das chamadas data da época imperial. A criação dos bombeiros como instituição pública foi em 2 de julho de 1856, quando foi assinado o primeiro decreto regulamentando o serviço de extinção de incêndios (Decreto nº 1.775, 1856). Devido a este fato, o dia 2 de julho foi instituído como "Dia do Bombeiro Brasileiro" e a "Semana de Prevenção Contra Incêndio" no decreto nº 35.309, de 2 de abril de 1954, assinado pelo então presidente Getúlio Vargas. Entre as justificativas para a instituição deste decreto está que os Corpos de Bombeiros detêm prestígio pela população por seus serviços prestados e que há necessidade de educação preventiva capaz de evitar a ocorrência de sinistros futuros.

Na Paraíba, o governador Francisco Camilo de Holanda, criou na Polícia Militar do Estado uma Seção de Bombeiros, através do Decreto Estadual de número 844, de 9 de junho de 1917. A ampliação dos serviços competidos a esta Seção, que se limitava ao combate ao incêndio, ocorreu em 1972, com a instituição do Serten (Serviço Técnico de Engenharia) pela Assembleia Legislativa do Estado da Paraíba – através da Lei nº. 3.700, de 07 de novembro de 1972. O Serten passou a ser denominado Centro de Atividades Técnicas (CAT) no Decreto nº 7.800, de 10 de outubro de 1978, oficializando seu serviço de prevenção a incêndios e pânico. (CBMPB, 2017)

Até o ano de 2007 o Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba estava vinculado à Polícia Militar da Paraíba. Pela publicação na Constituição Estadual da emenda constitucional de número 25, datada de 6 de novembro de 2007, ficou instituído o Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba como um órgão vinculado à orientação e ao planejamento da Secretaria de Estado da Segurança e da Defesa Social. Com esta mudança, a organização básica do CBMPB foi reformulada pela Lei nº 8.444 de 28 de dezembro de 2007. Entre as mudanças firmadas, interessa saber que, o CAT passou a ser DAT, sendo a partir de então responsável pelo controle da observância dos requisitos técnicos contra incêndios e de projetos de edificações antes ou depois de sua liberação ao uso. Conforme Lei nº 8.444, compõe a DAT:

- a) Diretor;

- b) Vice-diretor;
- c) DAT/1 - Seção de Análise de Projetos;
- d) DAT/2 - Seção de Vistorias e Pareceres;
- e) DAT/3 - Seção de Perícias e Testes;
- f) DAT/4 - Seção de Expediente;
- g) DAT/5 - Seção de Hidrantes.

A atuação da DAT- CBMPB está regulamentada pela Lei Nº 9.625, de 27 de Dezembro de 2011 - Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico. No Artigo 2º deste Código está exposto:

Compete ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba - CBMPB, através da Diretoria de Atividades Técnicas - DAT:

I - estudar, analisar, planejar, normatizar, exigir e fiscalizar o cumprimento das disposições legais, assim como todo o serviço de segurança contra incêndio, explosão e controle de pânico na forma estabelecida nesta Lei;

II - credenciar seus oficiais e praças;

III - notificar e multar infratores das normas de segurança contra incêndio;

IV - interditar edificações e áreas que apresentem risco iminente de sinistro;

V - apreender materiais e equipamentos, que, por sua procedência ou característica, apresentem risco para a segurança contra incêndio e controle de pânico ou que estejam sendo comercializados sem o credenciamento junto ao CBMPB;

VI - embargar obras e serviços que apresentem risco grave e iminente de incêndio e pânico. (Artigo 2º Lei Nº 9.625, de 27 de Dezembro de 2011)

Entre os dispostos pelo Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico, está definido a obrigatoriedade do cumprimento das exigências contidas nas NT's no referente à elaboração e execução dos projetos de SCIE nas edificações e nas áreas de risco do estado da Paraíba. Atualmente, a DAT possui 15 Normas Técnicas, as quais estão expostas no apêndice A. Sobre as instalações exigidas que não possuem regulamentação nas NT's vigentes, o artigo 6º da Lei nº 9,625 dispõe que a DAT poderá adotar as

normas técnicas aprovadas pela ABNT ou normas regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho.

Entre as normas brasileiras estabelecidas pela ABNT na área de SCIE destacam-se as que regem os itens utilizados nas medidas de prevenção, medidas de proteção, bem como as que estabelecem a resistência ao fogo de diversos materiais empregados na construção civil. A tabela no apêndice B expõe as NBR's em vigor relacionadas à estes assuntos. Destacamos que existem outras normas sobre o assunto, sendo expostas as consideradas mais relevantes para esta obra.

No ano de 2017, nova Lei Federal foi instituída com o objetivo de estabelecer as diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio. Demonstrase assim que a preocupação com a regulamentação das ações necessárias à segurança neste âmbito é contínua e atual. A Lei Nº 13.425, de 30 de março de 2017, entre outros atos, define e unifica no território nacional as atribuições dos Corpos de Bombeiros Estaduais, das Prefeituras Municipais e, ainda, dos profissionais engenheiros e arquitetos sobre a segurança contra incêndio. Além disso, atribui às instituições de ensino superior dos cursos de Engenharia e Arquitetura a responsabilidade de implantar nas disciplinas ministradas conteúdos programáticos sobre como prevenir e combater incêndios e desastres, conforme o Art. 8º da Lei Nº 13.425.

2.5. O Ensino relacionado à SCIE

A responsabilidade do engenheiro civil é projetar e edificar visando a qualidade de vida do ser humano, pautada numa vasta gama de modalidades como a construção civil, estradas, saneamento, entre outros. De fato, a formação acadêmica da graduação das engenharias objetiva dotar os profissionais dos conhecimentos de uma vasta lista de competências e habilidades. Porém, é necessário que os currículos contemplem não apenas introduções, e sim uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, considerando em sua atuação os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, em atendimento às demandas da sociedade. (Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002)¹

1. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: Nov,2017.

Segundo Rodrigues (2016), os países onde o desenvolvimento em segurança contra incêndio alcançou níveis científicos aprofundados, abordam o tema como uma especialidade da engenharia e da arquitetura, inseridas na educação técnica e científica. Estes enfatizam a produção do conhecimento para o aprimoramento da sua aplicação nas edificações. O incentivo à SCIE é dado com a criação de graduações e especializações para a competência técnica dos projetistas, e a implantação de mestrados e doutorados para a evolução científica da matéria.

Sobre a inclusão de conteúdos programáticos sobre SCIE nas instituições de ensino superior brasileiras, necessita-se inicialmente compreender as exigências dos órgãos fiscalizadores para a atuação profissional. Entretanto Ono (2007) enfatiza que esta ação não é suficiente pois os códigos brasileiros são pautados no estabelecimento de normas prescritivas, as quais sofrem atualmente uma nova abordagem. A discussão mundial está pautada no conhecimento baseado não no estabelecimento de uma série de regras com limites definidos e sim, na adoção de soluções criativas baseadas no desempenho. Com isto, os profissionais terão mais liberdade ao projetar, como também mais responsabilidades.

O entendimento sobre o fogo, seus mecanismos, as medidas adotadas contra os incêndios, o histórico dos grandes incêndios como forma de estudo de caso e a legislação que rege a SCIE são fundamentais para a atuação voltada a segurança. Mais do que projetar edificações legítimas perante os órgãos fiscalizadores, os profissionais devem projetar edificações seguras.

Silva, Pannoni e Ono (2008) apontam uma série de conhecimentos considerados fundamentais para os profissionais envolvidos no SCIE, podendo cada um ser aprofundado conforme a especialidade:

- a) Fundamentos da segurança contra incêndio;
- b) Aspectos técnicos do projeto arquitetônico;
- c) Comportamento ao fogo dos materiais de construção e dos materiais inseridos na edificação;
- d) Análise e gerenciamento do risco de incêndio;
- e) Segurança das estruturas em situação de incêndio;

- f) Aspectos legais da segurança contra incêndio;
- g) Projetos dos sistemas de proteção contra incêndio;
- h) Planos de emergência e treinamento.

A implantação destes conteúdos, ou uma variação dos mesmos, na graduação em Engenharia Civil é fundamental para o desempenho do projeto, construção, uso e manutenção das edificações. Neste momento, motivados pela instituição da Lei Nº 13.425, de 30 de março de 2017, deve-se enfatizar esta necessidade. Desta forma, é possível dar um passo em direção à segurança contra incêndio, garantindo uma melhor segurança social.

3 METODOLOGIA

Esta seção destina-se a descrição das técnicas e procedimentos adotados na realização da presente pesquisa, conforme a metodologia científica vigente. Segundo Gill (2008) e Lakatos (2003), método é o conjunto de atividades e/ou procedimentos sistemáticos, técnicos e racionais, necessários para a definição do caminho que leva a determinado fim.

3.1. Tipo de pesquisa

Com o objetivo de definir a correta metodologia científica aplicada na pesquisa, faz-se necessário classificá-la. Entre as formas de classificação da pesquisa, citamos três: quanto aos objetivos, quanto aos procedimentos e quanto à natureza.

Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se em exploratória e descritiva. Segundo Gill(2008) as pesquisas exploratórias visam desenvolver e esclarecer conceitos e ideias, objetivando a ampliação do problema para pesquisas posteriores. Em complemento à primeira, as pesquisas descritivas objetivam a descrição das características de determinado fenômeno.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é documental, pois se baseia em material expedido por órgão público que não recebeu um tratamento analítico. Gill (2008) destaca que este tipo de pesquisa tem por vantagem a riqueza e estabilidade dos dados, pois em geral são fontes seguras, sem interferência de fatores externos posteriores à confecção do documento.

Por fim, quanto à natureza classifica-se em quantitativa e qualitativa. Quantitativa, pois visa contabilizar as variáveis coletadas nos documentos para posterior tratamento estatístico. Qualitativa devido ao interesse de analisar o significado das frequências dos dados para definição de hipóteses.

3.2. Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada na sede da Diretoria de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba, localizada na Avenida Tabajaras, número 1060, no bairro Centro, na cidade de João Pessoa, no Estado da Paraíba. Esta seção tem como função controlar e fiscalizar os sistemas de segurança contra incêndio e pânico aplicados nas edificações no Estado da Paraíba. A equipe situada na sede é responsável pela região metropolitana de João Pessoa, podendo por motivos

especiais analisar projetos de outros municípios, e os Centros de Atividades Técnicas (CAT's) são responsáveis pelas demais regiões.

3.3. Universo abordado

A pesquisa documental contempla os documentos emitidos e/ou arquivados pela DAT-CBMPB: Formulário de Segurança Contra Incêndio para Projeto Técnico e Laudo Técnico de Análise.

O Formulário de Segurança Contra Incêndio para Projeto Técnico é um documento disponibilizado aos requerentes à submissão de Projeto Incêndio. Este documento é preenchido pelos projetistas com as informações necessárias à identificação da edificação e a análise do projeto, sendo uma espécie de memorial descritivo e de cálculo. Através da análise das informações contidas neste formulário, o setor de Análise de Projetos da DAT (DAT-1) define se ocorrerá a aprovação ou emissão do Laudo Técnico de Análise (LTA). O projeto que está em conformidade, ou seja, obedece a todos os critérios legais, recebe o carimbo de aprovação. O projeto que possui inconformidades ou pendências, ou seja, não obedece a determinada exigência, é devolvido ao projetista junto com um parecer técnico, LTA, emitido pelos analistas de projeto com as pendências e orientações para correção e nova submissão.

O Laudo Técnico de Análise é o documento emitido pelo analista de projeto no caso de inconformidades e pendências. Este documento é de responsabilidade da subseção DAT-1 e tem amparo legal nas normas regulamentadoras vigentes sob a segurança contra incêndio e pânico no Estado da Paraíba.

3.4. Critérios de inclusão

Como os procedimentos administrativos adotados na seção onde a pesquisa se realizou foram modificados tanto pela adoção de novos formulários, quanto pela implantação e adaptação de novo sistema informatizado de requerimento de processos, foi determinado que a pesquisa contemplaria período posterior a esses eventos. Foram incluídos na pesquisa os documentos analisados pela DAT-1 no período de 1º de janeiro de 2017 a 31 de junho de 2017, que constavam nos arquivos nas datas de coleta de dados por ocasião do encerramento dos procedimentos.

3.5. Critérios de exclusão

Foram excluídos do universo da pesquisa os documentos:

- a) Duplicados: se referiam a um mesmo processo e continham a mesma informação;
- b) Inacessíveis: que não estavam disponíveis a análise por motivo de perda ou cancelamento;
- c) Emitidos em período diferente do critério de inclusão.

3.6. Aspectos Éticos

Por se tratar de pesquisa documental no acervo de uma seção de um órgão público, foi solicitada a autorização ao acesso e divulgação das informações ao Comandante Geral do Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba, Coronel Jair Carneiro de Barros. A autorização foi concedida através do “Termo de anuência”, Anexo A deste documento.

Não houve obrigatoriedade de submissão desta pesquisa ao comitê de ética, pois a coleta de dados não se realizou com entrevista e/ou questionário direcionada a seres humanos e não houve exposição de nomes ou dados de pessoas físicas e jurídicas no decorrer desta pesquisa.

3.7. Limitações da pesquisa

A pesquisa, por contemplar parte de um universo definido pelos critérios de inclusão e exclusão, possui limites a aplicação dos resultados e discussão propostos. Dentre estas, está a limitação da localidade, pois a pesquisa contempla os documentos emitidos pela sede da DAT-CBMPB que atua na região metropolitana de João Pessoa. Verifica-se que diferentes localidades, cidades, estados, entre outros, podem, devido a diversidade das edificações predominantes na região, levar a outros resultados relacionados às inconformidades e pendências.

A limitação da abrangência dos dados coletados deve ser exposta, visto que, o período abrangido na pesquisa é de seis meses para viabilizar a coleta de dados. Quanto maior o período contemplado, maior a relevância dos resultados expostos. Caso fosse possível contemplar maior período, as variações temporais de demanda seriam excluídas, dando maior confiabilidade à pesquisa.

O uso e ocupação do solo, a altura e a área construída são características das edificações que definem as exigências legais com relação à SCIE. Como esses três fatores geram uma infinidade de combinações possíveis, não houve possibilidade de agrupar os dados conforme a complexidade da edificação. Os dados foram coletados de forma que uma medida, como por exemplo extintores de incêndio, adotada em uma edificação de alta complexidade possui a mesma relevância que a adotada em uma edificação simples. É notório que a possibilidade de haver inconformidades é maior em uma edificação de alta complexidade do que numa edificação simples, o que caracteriza uma limitação metodológica.

3.8. Técnica de levantamento de dados

A pesquisa foi realizada através de visitas intervaladas agendadas no período entre o 4º e o 20º dias do mês de setembro de 2017, no horário do expediente da DAT de 8h00m às 13h00m. Os dados foram coletados por meio da análise dos documentos descritos no item 3.3. Os dados obtidos na análise foram transcritos em uma planilha do programa Word Excel, versão 2013, formulada para esta finalidade, onde as linhas correspondem a cada processo e as colunas possuem títulos que expõe informações do projeto. A planilha foi estruturada com base nas informações do modelo definido para cada tipo de documento.

Os dados coletados foram inicialmente limitados ao período descrito no item 3.4. Pelos critérios de inclusão, a amostra compreenderia os arquivos com número de protocolo de 1 à 437, dos quais quatro protocolos foram invalidados, totalizando uma amostra de 433 projetos analisados. Porém, ao se iniciar a análise documental foi constatado que 88 projetos, devido aos procedimentos padrões da DAT, não se encontravam no arquivo durante o período de coleta. Foi esclarecido pelos analistas de projeto da DAT-1 que estes projetos não estariam no arquivo por ocasião da vistoria final, a qual confronta o projeto com as instalações *in loco* a fim de conceder o Certificado de Aprovação. Como a equipe possui mais de 10 vistoriadores, os quais executam procedimentos externos à sede, não foi possível recorrer a cada um para analisar o Formulário de Segurança Contra Incêndio para Projeto Técnico destes projetos que não se encontravam no arquivo, sendo considerados inacessíveis e excluídos da pesquisa, de acordo com o item 3.5.

Por fim, a coleta de dados consolidou-se na análise documental de 346 protocolos, os quais possuem 36 LTA. A análise se restringiu a registrar os seguintes dados: número de protocolo; tipo de obra; município; projetista; natureza da ocupação; altura da edificação; área construída; número da LTA (quando o projeto não foi aprovado); medidas de proteção exigidas e medidas de proteção com inconformidade.

O registro não contemplou a especificidade das inconformidades, e sim, se os analistas aprovam ou reprovam o dimensionamento das instalações de SCIE. As medidas de proteção são exigências legais que variam de acordo com natureza da ocupação, área construída e altura da edificação, conforme a Norma Técnica (NT) 04/2013 do CBMPB. Na planilha eletrônica utilizada para o registro dos dados coletados na análise documental, foram registradas a cada duas colunas os nomes das medidas de proteção que podem ser exigidas, onde adotou-se que se a medida é exigida, coloca-se o número 1 na coluna da esquerda, se ela teve pendências de acordo com o LTA, coloca-se o 1 também na coluna da direita.

A ordem dos títulos das medidas de proteção na planilha esteve de acordo com a ordem do item 5 do Modelo de Formulário de Segurança Contra Incêndio para Projeto Técnico. O Modelo de Formulário de Segurança Contra Incêndio para Projeto Técnico está disponível no sítio do CBMPB, na aba Informações ao Público, item Legislação¹.

Na análise documental, a coleta de dados abordou o nome dos projetistas responsáveis pelos projetos submetidos, dando especial ênfase aos projetistas que obtiveram reprovação. Na avaliação dos projetistas, estabeleceu-se critérios a fim de compreender qual o perfil do profissional que obtêm maior histórico de aprovações na submissão de projetos à DAT. Para a avaliação dos projetistas, houve uma coleta de dados, esta realizada em dois bancos de dados on-line: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA)² e Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR)³. Esta etapa consistiu na pesquisa dos nomes dos projetistas nas duas bases de dados o nome a fim de determinar a formação profissional dos mesmos através da inscrição nos conselhos federais das categorias e na coleta do dado

1. Disponível em:< <http://www.bombeiros.pb.gov.br/normas-tecnicas-novo/>>. Acesso em: Ago, 2017.
2. Disponível em:< <https://siccau.caubr.org.br/app/view/sight/externo?form=PesquisarProfissionalEmpresa>>. Acesso em: Out, 2017.
3. Disponível em:< <http://www.confex.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=1609> >. Acesso em: Out, 2017.

“data de registro”, o qual determina o início da atuação profissional dos projetistas.

3.9. Tratamento e análise dos dados

Houve a necessidade de averiguação dos dados coletados para a posterior tabulação. Inicialmente, verificou-se se todas as medidas de proteção exigidas constavam em cada coluna de determinado projeto. Visto que, a informação inicial foi coletada pelo Formulário de Segurança Contra Incêndio para Projeto Técnico que é preenchido pelo projetista, podendo o mesmo não colocar todas as medidas de proteção exigidas. Uma das inconformidades existentes foi a não adoção de todas as medidas exigidas pela NT 04/2013. Nestas ocasiões, os projetistas foram posteriormente corrigidos pelo analista através do parecer técnico, onde foi especificado a ausência da medida de proteção e a necessidade de implantação. Os dados coletados de altura da edificação e área construída foram necessários para esta etapa, ao verificar na NT 04/2013 se às exigências constantes eram todas as necessárias.

Nesta etapa também foi padronizado o nome dado à natureza da ocupação de acordo com a NT 04/2013, pois alguns formulários continham informação não padronizada nos campos analisados do documento como o tipo de obra, por exemplo, residencial, ao invés da natureza da ocupação, neste caso A-2.

As intervenções acima mencionadas foram efetuadas com base no constante nos formulários e na NT 04/2013, não havendo a reconfiguração da amostra inicial, e sim, uma padronização.

Após a uniformização da amostra, houve a classificação dos projetistas conforme a quantidade de projetos submetidos. Em seguida, foi possível a organização dos dados expressos na planilha de coleta de dados em tabelas e gráficos, de forma que a exposição dos dados seja clara e objetiva. O resultado da pesquisa está exposto no capítulo subsequente.

Na análise, utilizaram-se de argumentos da estatística relacionados a dispersão ou variabilidade. A dispersão é a maior ou menor diversificação dos valores de uma variável em torno de um valor de tendência central. Para o cálculo da dispersão através da grandeza adimensional coeficiente de variabilidade, calculou-se a frequência relativa (quantidade expressa em porcentagem), a média aritmética

(quociente entre a soma dos valores do conjunto e o número total dos valores) e o desvio padrão (raiz quadrada da média aritmética dos quadrados dos desvios).

Segundo Correa, para os parâmetros de coeficiente de variabilidade inferiores a 15%, considera-se que a distribuição tem baixa dispersão ou é homogênea. Ao considerar a dispersão homogênea verifica-se que o critério utilizado não exerce influência na probabilidade de ser aprovado ou reprovado. Percebe-se ainda que é necessário analisar o conjunto dos coeficientes de variabilidade para determinar se há influência, pois basta que um dos coeficientes de variabilidade seja superior à 15 % para que o perfil dos profissionais aprovados e reprovados no critério seja considerado heterogêneo. Uma vez que a dispersão no critério seja considerada heterogênea, considera-se que há influência do critério na probabilidade de ser aprovado ou não.

4 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE

Os resultados foram divididos em três partes: perfil dos projetistas, inconformidades dos projetos e composição curricular da UFPB. Cada um destes subcapítulos está vinculado a um dos objetivos específicos, conforme o item 1.3.

4.1. Perfil dos projetistas

A quantidade de projetos reprovados foi de 36 nos 346 analisados, totalizando uma frequência relativa de 10,40 %. Porém em termos de projetista, foram analisados o perfil de 96 projetistas, dos quais 27 obtiveram reprovação em um ou mais projetos analisados, totalizando uma frequência relativa de 28,13 %. Desta forma, se faz necessário uma análise sob a perspectiva dos tipos de profissionais que são responsáveis pela elaboração dos projetos.

A análise baseou-se na comparação da amostra dividida em duas partes: profissionais com todos os projetos aprovados e profissionais com um ou mais projetos reprovados. Esta classificação inicial dividiu a amostra de 96 profissionais em 69 aprovados e 27 reprovados. Estabeleceu-se então que a comparação da distribuição destes profissionais na categoria aprovado e reprovado indica se o fator analisado exerce influência ou não na probabilidade de ser reprovado. Em outras palavras, se a distribuição dos profissionais na categoria aprovado é semelhante da distribuição na categoria reprovado, o critério que se aplica não exerce influência na probabilidade de aprovação ou reprovação.

Sendo assim, é possível chegar a conclusões sobre o processo de aprovação, conforme o perfil do profissional que submete projetos de SCIE. Para a avaliação utilizaram-se três critérios: formação profissional, tempo de atuação profissional e atuação com Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico.

Nas tabelas 3, 4 e 5, a terceira e quarta coluna sob o título de “Aprovados” e “Reprovados” estão subdivididas em “Quant”, que significa quantidade em números absolutos de projetistas, e “Porc”, que significa a quantidade expressa em porcentagem. Nas colunas seguintes, estão expressos os argumentos estatísticos, onde “CV” significa “Coeficiente de variabilidade”.

Na amostra, 17 profissionais não obtiveram classificação nos dois primeiros critérios, pois não foram localizados nos bancos de dados do CAU/BR e CONFEA.

Sendo assim, os valores dos argumentos estatísticos destes não expressam nenhum tipo de relação, não sendo expostos por este motivo nas tabelas 3 e 4.

4.1.1. Formação profissional

Os projetistas responsáveis pela submissão de projetos na DAT-1 podem ter formação em Engenharia ou Arquitetura, conforme a classificação no item 3.8. Este item visa verificar se há relação entre os índices de aprovação ou reprovação com a formação profissional, conforme o exposto a seguir na Tabela 3.

Tabela 3 - Classificação dos Projetistas segundo sua formação profissional

DESCRIÇÃO	APROVADOS		REPROVADOS	
	QUANT*	PORC**	QUANT*	PORC**
CONFEA	44	70,97%	18	29,03%
CAU/BR	11	64,71%	6	35,29%
MÉDIA	67,84%		32,16%	
DESVIO PADRÃO	3,13%		3,13%	
CV***	4,61%		9,73%	

* Quantidade em números absolutos de projetistas

** Porcentagem em relação ao número de projetistas na categoria

*** Coeficiente de variabilidade

Fonte: Acervo da autora

Na Tabela 3, o coeficiente de variabilidade (CV) indica uma dispersão homogênea para o critério da formação profissional, com o desvio padrão igual a 3,13 %, e ambos coeficientes de variabilidade inferiores a 15%. Conclui-se que a formação profissional não é um fator determinante para a aprovação e reprovação dos projetos, porém exerce uma influência principalmente sobre os arquitetos.

4.1.2. Tempo de atuação profissional

Na consulta ao banco de dados CONFEA e CAU/BR, foi possível coletar no CONFEA o dado “Data de registro”, e no CAU/BR “data início registro atual”. Ambas as datas marcam o início da vinculação dos profissionais nos respectivos conselhos, ou seja, o início da atuação profissional visto que não é possível aos projetistas se responsabilizarem por seus trabalhos sem estar vinculado ao CONFEA ou CAU/BR.

O projetista com registro mais antigo é de 25/09/1978 e o mais recente é de 19/12/2016. Determinou-se para a classificação dos projetistas que uma formação recente pode ser considerada a contar de 5 anos do ano em que a pesquisa realizou-

se. Logo, o ano de 2012 foi considerado para a classificar os projetistas conforme os seguintes critérios:

a) Anterior à 2012: projetistas que possuem data de registro anterior ao dia 1º de janeiro de 2012.

b) A partir de 2012: projetistas que possuem data de registro a partir do dia 1º de janeiro de 2012.

Com esta classificação, objetiva-se verificar se os profissionais com experiência superior a 5 anos têm uma frequência de aprovação maior do que profissionais com experiência inferior a 5 anos. A Tabela 4 demonstra a comparação dos dados dos projetistas no critério de tempo de atuação profissional que possuíram aprovação em todos os projetos submetidos, e que possuíram reprovação em um ou mais projetos.

Tabela 4 - Classificação dos Projetistas segundo o tempo de atuação.

DESCRIÇÃO	APROVADOS		REPROVADOS	
	QUANT*	PORC**	QUANT*	PORC**
Anterior a 2012	33	67,35 %	16	32,65 %
A partir de 2012	22	73,33 %	8	26,67 %
MÉDIA	70,34%		29,66%	
DESVIO PADRÃO	2,99%		2,99%	
CV***	4,25%		10,08%	

* Quantidade em números absolutos de projetistas

** Porcentagem em relação ao número de projetistas na categoria

*** Coeficiente de variabilidade

Fonte: Acervo da autora

De forma análoga ao item anterior, percebe-se uma dispersão homogênea, ou seja, inferior a 15 %. Isto sugere que o tempo de atuação é um fator que exerce pouca ou nenhuma influência na possibilidade de aprovação dos projetistas. Espera-se que os profissionais com tempo superior de atuação obtenham mais aprovações do que reprovações, porém o desvio padrão de 2,99 % resulta em coeficientes de variabilidade iguais a 4,25 % e 10,08 %. Desta forma, novamente verifica-se que o tempo de atuação exerce pouca ou nenhuma influência na possibilidade de aprovação dos projetistas.

4.1.3. Atuação com Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico

Neste critério, verificaram-se quantos projetos cada projetista submeteu a análise de acordo com a amostra de 346 processos. Concluída esta classificação, é possível determinar se a elaboração de projetos de combate a incêndio é uma atividade comum ou esporádica na atuação dos projetistas analisados. A classificação dividiu-se em três categorias:

- a) Pouco atuantes: projetistas que submeteram no período de 1° de janeiro de 2017 a 30 de junho de 2017 apenas um projeto.
- b) Razoavelmente atuantes: projetistas que submeteram no período de 1° de janeiro de 2017 a 30 de junho de 2017 entre 2 e 10 projetos.
- c) Muito atuantes: projetistas que submeteram no período de 1° de janeiro de 2017 a 30 de junho de 2017 mais de 10 projetos.

A Tabela 5 apresenta a comparação dos dados dos projetistas no critério de atuação com projeto de SCIE no total, que obtiveram aprovação em todos os projetos submetidos e que obtiveram reprovação em ao menos um projeto submetido

Tabela 5 - Classificação dos Projetistas segundo a atuação com Projeto de Combate a Incêndio e Controle de Pânico

DESCRIÇÃO	APROVADOS		REPROVADOS	
	QUANT*	PORC**	QUANT*	PORC**
Pouco atuantes	55	75,34%	18	24,66%
Razoavelmente atuantes	9	50,00%	9	50,00%
Muito atuantes	5	100,00%	0	0,00%
MÉDIA	75,11%		24,89%	
DESVIO PADRÃO	16,74%		16,74%	
CV***	22,29%		67,27%	

* Quantidade em números absolutos de projetistas

** Porcentagem em relação ao número de projetistas na categoria

*** Coeficiente de variabilidade

Fonte: Acervo da autora

Na Tabela 5, diferentemente das tabelas 3 e 4, o coeficiente de variabilidade supera o valor de 15%, sugerindo fortemente que há influência da atuação com projeto de SCIE com a probabilidade de aprovação. O dado que demonstra claramente a relevância deste critério com a probabilidade de aprovação é a distribuição dos projetistas muito atuantes, visto que entre os cinco projetistas que obtiveram mais de dez processos submetidos à DAT-1 no período, não houve nenhuma reprovação. Os projetistas que submeteram apenas um projeto ou entre dois e dez projetos foram os responsáveis por todos os projetos que obtiveram inconformidades.

Espera-se que quanto mais projetos submetidos no período maior seria a probabilidade numérica de haver uma inconformidade por parte dos projetistas, sendo estes classificados na coluna de “reprovados”, o que não foi verificado na análise. De fato, quanto mais projetos submetidos no período maior é a qualificação do projetista neste tipo de projeto, mitigando os erros.

4.2. Projetos

4.2.1. Medidas de proteção

Através dos dados coletados na pesquisa é possível esclarecer quais as medidas de maior recorrência como também de maior índice de reprovação. Com a finalidade de obter clareza na exposição dos resultados, dividiu-se os dados coletados em duas tabelas.

Na Tabela 6, está exposta na coluna “F. ABS” em números absolutos a quantidade de vezes que a medida foi exigida pelas Normas Técnicas de acordo com os parâmetros de área construída, altura da edificação e natureza da ocupação, de acordo com a amostra de 346 documentos analisados entre Formulários de Segurança Contra Incêndio para Projeto Técnico e Laudo Técnico de Análise (LTA). Na coluna “F. REL” está exposta a frequência relativa referente a coluna anterior, ou seja, em termos de percentual.

A Tabela 7 segue o modelo descrito anteriormente, porém as quantidades expostas referem-se as medidas reprovadas de acordo com os 36 LTAs analisados na pesquisa documental.

Tabela 6 - Frequência de Demanda das Medidas de Proteção

Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico	F. ABS*	F. REL**
Acesso de Viatura na Edificação	157	45,38%
Segurança Estrutural	157	45,38%
Compartimentação Horizontal	10	2,89%
Compartimentação Vertical	11	3,18%
Controle de Materiais de Acabamento	141	40,75%
Saídas de Emergência	346	100,00%
Plano de Intervenção de Incêndio	9	2,60%
Hidrantes Urbanos	0	0,00%
Extintores de Incêndio	346	100,00%
Brigada de Incêndio	133	38,44%
Iluminação de Emergência	164	47,40%
Detecção de Incêndio	13	3,76%
Alarme de Incêndio	60	17,34%
Sinalização de Emergência	346	100,00%
Hidrantes e/ou Mangotinhos	100	28,90%
Chuveiros Automáticos	2	0,58%

*Frequência absoluta

**Frequência relativa

Fonte: Acervo da autora

Para o período, verificou-se que existem três medidas exigidas para todos os tipos de projeto, conforme a NT 04: saídas de emergência, extintores de incêndio e sinalização de emergência. Com uma demanda considerável, observam-se os itens: acesso de viatura às edificações (45,38%), segurança estrutural (45,38%), controle de materiais de acabamento (40,75%), iluminação de emergência (47,40%), brigada

de incêndio (38,44%) e hidrante e/ou mangotinhos (28,90%). As outras medidas obtiveram demanda inferior a 20 %.

Tabela 7 - Frequência da reprovação das medidas de proteção

Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico	F. ABS*	F. REL**
Acesso de Viatura na Edificação	2	5,56%
Segurança Estrutural	0	0,00%
Compartimentação Horizontal	1	2,78%
Compartimentação Vertical	0	0,00%
Controle de Materiais de Acabamento	12	33,33%
Saídas de Emergência	33	91,67%
Plano de Intervenção de Incêndio	0	0,00%
Hidrantes Urbanos	0	0,00%
Extintores de Incêndio	11	30,56%
Brigada de Incêndio	14	38,89%
Iluminação de Emergência	2	5,56%
Detecção de Incêndio	4	11,11%
Alarme de Incêndio	3	8,33%
Sinalização de Emergência	12	33,33%
Hidrantes e/ou Mangotinhos	15	41,67%
Chuveiros Automáticos	2	5,56%

*Frequência absoluta

**Frequência relativa

Fonte: Acervo da autora

Ao analisar as reprovações, seis itens possuem um índice de recorrência nas reprovações maior que 30%: controle de materiais de acabamento (33,33%), saídas de emergência (91,67%), extintores de incêndio (30,56%), brigada de incêndio (38,89%), sinalização de emergência (33,33%) e hidrantes e/ ou mangotinhos (41,67%). Ao observar os dados em conjunto com o exposto na Tabela 6, os itens de

maior demanda são também os itens com maior reprovação. Isto é esperado, visto que quanto mais vezes solicitado, maior a probabilidade de reprovação. Diversos itens da Tabela 6 obtiveram demanda inferior a 5%. Apesar da importância destas medidas, percebe-se que as mesmas são exigidas em casos de maior especificidade, sendo necessário uma coleta de dados mais ampla para detectar o comportamento dos projetistas nestas situações. A seguir, analisam-se as medidas que obtiveram o maior índice de reprovação.

4.2.1.1. Controle de Materiais de Acabamento

O Controle de Materiais de Acabamento é regido pela Norma Técnica (NT) 09/2014, e estabelece as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça. Esta medida foi solicitada em 40,87% dos casos analisados.

Dos processos analisados com inconformidades, foram constatadas inconformidades em 33,33% dos casos, sendo um assunto de relevância considerada. As orientações da NT 09/2014 têm sido fundamentais para o sucesso no dimensionamento desta medida, porém percebe-se uma necessidade de abordagem nas disciplinas de materiais de construção civil sobre este tipo de especificações e a apresentação da norma supracitada.

4.2.1.2. Saídas de Emergência

As exigências relacionadas às saídas de emergência são consideradas em todos os processos submetidos à análise na DAT-, sendo regida pela NT 12/2015. Seu objetivo é possibilitar que a população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física, e permitir o acesso do CBMPB para o salvamento de pessoas e/ou combate ao incêndio.

Esta é a medida que mais gera emissão de LTA. Em frequência relativa, 91,67% dos LTA's analisados obtiveram inconformidades nas saídas de emergência. Além de serem exigidas em todos os processos, esta é a instalação que demanda maior preocupação dos profissionais envolvidos, por contemplar: acessos; rotas de saídas horizontais; portas ou espaço livre exterior; escadas ou rampas; descarga; e elevador de emergência.

Ao contemplar elementos importantes da edificação, esse tipo de instalação demanda maiores exigências, como também gera inconformidades mais frequentemente, conforme aumenta-se a área construída e/ou a altura das edificações. Observa-se também que os projetistas geralmente visam limitar ao mínimo o dimensionamento destes elementos, principalmente nas áreas urbanas onde o valor do metro quadrado é acima da média, pois as áreas comuns são evidentemente menos rentáveis que as áreas privativas.

4.2.1.3. Extintores de Incêndio

Os Extintores de Incêndio são equipamentos de segurança que visam controlar o extinguir as chamas de acordo com o material que sofre combustão. É uma das medidas mínimas exigidas na submissão dos projetos à análise na DAT-1, sendo demandada em 100,00% dos processos. Em relação à análise das reprovações, houve inconformidades em 30,56% dos casos.

Não há Norma Técnica específica para o atendimento dos dispositivos legais desta medida de proteção. Apesar disso, o projeto desta medida não possui alta complexidade, consistindo em determinar os locais e tipos de extintores necessários. Observa-se a necessidade de maiores informações por parte do CBMPB, visto que não há dimensionamento neste caso.

4.2.1.4. Brigada de Incêndio

A Brigada de Incêndio é um grupo organizado capacitado para atuar na prevenção, abandono da edificação, combate a incêndio e na prestação de primeiros socorros. Para análise de projetos, é necessário que o projetista apenas indique a presença ou não desta medida de proteção, o grau de riscos, quantidade de brigadistas e o nível de treinamento. Conforme o exposto na Tabela 06, foi necessária a indicação de brigada de incêndio em 38,55% dos casos.

Neste caso, a inconformidade possível é a não indicação da presença da brigada de incêndio, ocorrida em 38,89 % das reprovações. Apesar da simplicidade da adoção desta medida, houve significativa frequência de inconformidades, demonstrando uma falta de compreensão dos projetistas sobre a exigência.

4.2.1.5. Sinalização de Emergência

A Sinalização de Emergência é regulamentada pela NT 06/2013, obtendo 33,33% de inconformidades e sendo exigida em 100,00 % dos casos. Apesar de haver norma técnica especializada para a medida de proteção, verifica-se uma falta de entendimento dos projetistas, visto que a medida é de baixa complexidade, consistindo na disposição das placas e avisos necessários principalmente nas rotas de fuga.

4.2.1.6. Hidrantes e/ou Mangotinhos

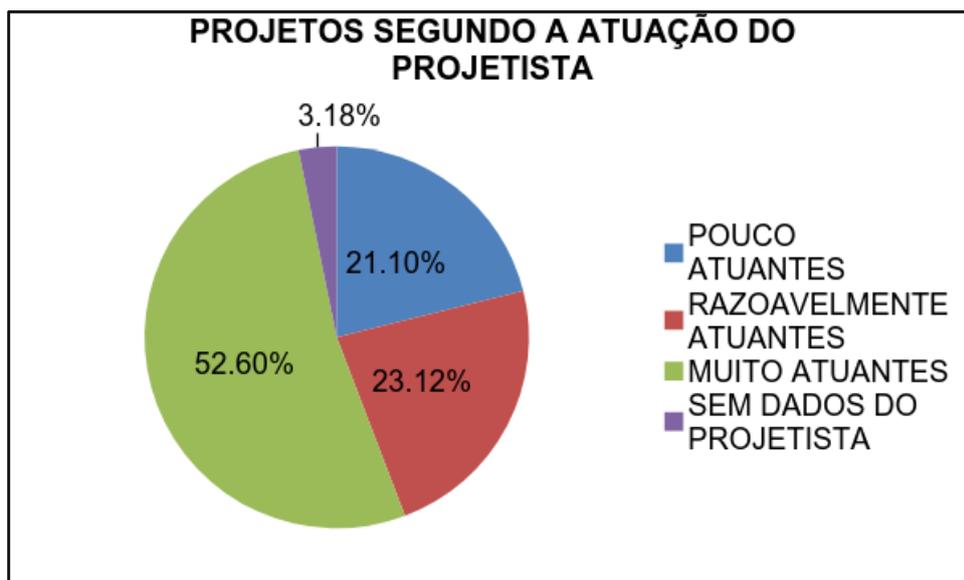
A medida de segurança de Hidrantes e/ou Mangotinhos é composta pelas instalações ligadas ao sistema de abastecimento da edificação que possibilitam o direcionamento de jatos de água no combate a incêndio. Nos conteúdos programáticos do curso de Engenharia Civil da UFPB, esta é uma das poucas medidas incluídas, de acordo com a ementa da Disciplina Instalações hidráulicas e sanitárias, sob o título de Instalações de combate a incêndio. Na disciplina, aborda-se o dimensionamento da reserva técnica de incêndio, bem como as condições da instalação, tubulações e acessórios, para o atendimento em relação à pressão e vazão. No CBMPB, a NT 15/2016 regulamenta esta medida. Na análise, 28,98 % dos projetos demandaram a instalação de hidrantes e/ou mangotinho e dos reprovados, 41,97% obtiveram irregularidades.

Apesar de ser uma medida efetivamente abordada no conteúdo programático, percebe-se uma desagregação entre o lecionado e o exigido. Em linhas gerais, nos conteúdos programáticos aborda-se o dimensionamento de acordo com prescrições da ABNT, porém o estabelecimento da NT 15, de acordo com a Lei nº 9.625, de 27 de dezembro de 2011, prevalece ao que se refere aos projetos submetidos a DAT. Logo, conclui-se da necessidade de abordagem atualizada, bem como ampliação da carga horária neste caso.

4.2.2. Projetos de acordo com a atuação dos projetistas

Os dados relacionados com a atuação dos projetistas com projeto de SCIE estão dispostos no item 4.1.3, na Tabela 5, porém é necessário expor do ponto de vista dos projetos o impacto que este critério gera. A Figura 6 expõe a porcentagem de projetos que foram elaborados por projetistas pouco atuante, razoavelmente atuante ou muito atuante, conforme a classificação adotada no item 4.1.3.

Figura 6 - Projetos segundo a atuação dos profissionais



Fonte: Acervo da autora

Na abordagem anterior, do ponto de vista dos projetistas, não é evidenciado o quanto os projetistas muito atuantes dominam a submissão de projetos na DAT-1. A Figura 6 consta de um gráfico setorizado, o qual demonstra expõe que os 5 projetistas classificados como muito atuantes foram responsáveis por 52,60 % dos projetos. Conforme os dados coletados, o projetista com maior atuação submeteu no período um certame de setenta e três projetos de diversas naturezas de ocupação, áreas construídas e alturas.

Analisa-se também que estes 52,60% dos projetos obtiveram aprovação na submissão ao DAT-1, o que novamente confirma que a atuação neste tipo de projeto resulta em a maiores índices de aprovação. Segundo Silva, Pannoni e Ono (2008), a maioria dos projetistas que atua na área de SCIE são autodidatas, aprendendo a desenvolver o projeto ao iniciar a atuação profissional, de acordo com o sucesso e insucesso de seus projetos. Estas observações condizem com os resultados da pesquisa: os profissionais que dedicam sua atuação ao projeto de combate a incêndio e controle de pânico possuem maiores índices de aprovação independentemente da formação profissional e do tempo de experiência.

4.3. Composição curricular na UFPB

Na Composição Curricular do Curso de Engenharia Civil (Resolução CONSEPE N° 08/2011)¹ da UFPB, há cinquenta e sete disciplinas obrigatórias e vinte

1. Disponível em: < http://security.ufpb.br/ccec/contents/documentos/portarias-e-resulocoos/resoluo_consepe_n-_08-11_-_aterara_ppp_2006.pdf>. Acesso em: Nov, 2017.

e sete disciplinas complementares optativas. Entre estas, verificou-se que não há disciplina exclusivamente dedicada ao estudo dos projetos de SCIE.

Como verificação dos conteúdos relacionados à SCIE integrados a disciplina consultou-se as ementas das seguintes disciplinas obrigatórias, anexo B: Desenho arquitetônico, Materiais de Construção Civil I, Elementos da arquitetura, Materiais de Construção Civil II, Segurança Industrial, Instalações hidráulicas e sanitárias, Estruturas de concreto armado I, Estruturas de aço e Estruturas de concreto armado II. Nestas ementas, a palavra “incêndio” apenas constou na disciplina Instalações hidráulicas e sanitárias, sobre o título de Instalações de combate a incêndio. Na disciplina de Segurança Industrial, sobre o título de Métodos de prevenção coletiva, verificou-se nas referências assuntos relacionados a SCIE.

A medida que gerou mais inconformidades na pesquisa foi “Saídas de Emergência”, a qual foi contemplada em 91,67 % dos casos reprovados, conforme a Tabela 7, item 4.2.1. Em linhas gerais, espera-se que este conteúdo esteja incluso nas disciplinas como Desenho Arquitetônico e Elementos da Arquitetura, porém na análise das ementas destas no curso de engenharia civil da UFPB não há evidência explícita que haja abordagem direta sobre a medida. Isto se deve ao fato dessas disciplinas estarem focadas no desenvolvimento de edificações residenciais unifamiliares, as quais não são submetidas à análise no CBMPB.

Perante o exposto na análise da situação atual do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UFPB, conclui-se que os conteúdos programáticos sobre Segurança Contra Incêndio na Composição Curricular do Curso são muito aquém do necessário. Os conteúdos ministrados relacionados à SCIE demonstram-se insuficientes, como também, ocorre a falta de integralidade às normas vigentes locais. Além disso, a dissolução dos conteúdos programáticos nas disciplinas obrigatórias mostrou-se ineficiente, visto que muitas vezes os assuntos que se supõe estarem contemplados nas disciplinas não estão sequer expostos nas ementas.

Para ao atendimento da Lei Nº 13.425, de 30 de março de 2017, verifica-se a necessidade de reformulação da abordagem do tema na Composição Curricular, sendo dada a devida evidência aos conteúdos relacionados à SCIE. Sobre o disposto na Lei 13.425, é possível que os conteúdos permaneçam implantados nas ementas de disciplinas não exclusivas, porém recomenda-se uma abordagem objetiva voltada a conscientização dos estudantes, futuros projetistas. Em um segundo momento, é

importante estudar a viabilidade da implantação de uma disciplina optativa exclusiva. Desta forma, espera-se a inversão do déficit em que se encontra o panorama atual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa objetivou a avaliação do panorama atual da Segurança Contra Incêndio em Edificações, por meio da análise da elaboração dos Projetos de Combate a Incêndio e Controle de Pânico. Na fundamentação teórica foram expostos alguns conceitos em que se baseiam a adoção das medidas preventivas e de proteção. No subcapítulo Riscos de incêndio e necessidade de prevenção, buscou-se através do relato dos maiores casos de incêndio com vítimas fatais demonstrar o quanto a segurança contra incêndio está negligenciada, sendo apenas lembrada nos momentos de fatalidade. Nos subcapítulos subsequentes, foram expostas as realidades atuais dos tipos de medidas vigentes, da legislação no estado da Paraíba e do ensino da SCIE. Com o exposto, ficou claro a deficiência atual da SCIE por melhores regimentos e, principalmente, pela consciência da população através da educação.

Tendo como base o referencial teórico, foi possível apresentar os resultados de acordo com os objetivos. Sobre a reprovação de projetos, foram constatadas em 10,40 % dos casos analisados. Em uma visão inicial, poder-se-ia concluir que a atuação dos projetistas está em níveis aceitáveis, de aproximadamente 90%. Porém, ao ampliar a visão para o âmbito dos projetistas, o índice de reprovação se eleva aos 28,12%, conforme os 27 reprovados no total de 96, e a análise conclui que a formação profissional, engenheiros civis ou arquitetos, e o tempo de atuação profissional exercem pouca influência nos índices de aprovação e reprovação.

Verifica-se que a atuação com projetos de SCIE, conforme o terceiro critério de avaliação, item 4.1.3, exerce grande influência na probabilidade aprovação ou reprovação: os 28,12 % de projetistas que obtiveram reprovação são pouco atuantes ou razoavelmente atuantes, ou seja, submeteram menos de 10 projetos no período de inclusão; e os cinco projetistas muito atuantes, submetendo mais de 10 projetos no período de inclusão, obtiveram aprovação em todos os casos.

Ainda sobre a mesma amostra, verificou-se sobre os aspectos dos projetos que algumas medidas são mais demandadas e sofrem com mais inconformidades. As medidas que se destacaram nas inconformidades foram: controle de materiais de acabamento, saídas de emergência, extintores de incêndio, brigada de incêndio, sinalização de emergência e hidrantes e/ou mangotinhos.

Na análise da composição curricular verificou-se que poucas medidas estão incluídas nas ementas das disciplinas da graduação em engenharia civil da UFPB, por isso, é necessária uma nova abordagem atualizada e voltada as exigências locais. Percebe-se que o mais necessário é a mudança da cultura dos projetistas de subestimarem o projeto de SCIE a uma exigência burocrática. Sendo assim, é possível modificar esta cultura através da inserção além das medidas de prevenção e proteção, dos aspectos sociais e patrimoniais envolvidos em um incêndio, dos mecanismos do fogo, da obrigação social do engenheiro civil, logo, da importância da segurança contra incêndio.

Para as pesquisas futuras, recomenda-se um enfoque voltado a pesquisa social. É necessário ouvir o que os agentes atuantes nesta área conhecem e percebem sobre a segurança contra incêndio: projetistas, bombeiros, estudantes, docentes, entre outros. Necessita-se também estender a análise dos componentes curriculares para outras graduações de Engenharia e Arquitetura da UFPB e de outras instituições de ensino superior, objetivando um progresso na abordagem dos conteúdos programáticos em todas as áreas profissionais envolvidas diretamente no assunto da SCI. Além disso, aspectos das limitações da pesquisa presente devem ser levados em consideração para novas pesquisas, como a abordagem da especificidade das inconformidades por medidas e o estudo das exigências prescritivas do CBMPB.

De fato, a pesquisa presente acima de todos os aspectos objetiva evidenciar a relevância deste assunto na realidade da engenharia civil do estado da Paraíba. Diversas pesquisas sobre a padronização das regulamentações dos Estados, a metodologia voltada ao desempenho, a necessidade de inclusão de pesquisa científica no SCIE, surgem atualmente em todo país. Dar o primeiro passo em direção a equiparação da segurança contra incêndio das edificações com a complexidade das edificações atuais deve ser nosso objetivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, Laurêncio Menezes de. **Aplicação das normas de segurança contra incêndio no Estado do Rio Grande do Norte: uma proposta de atualização**. 2015. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

Antes x Depois: Veja o estrago do incêndio da Grenfell Tower em Londres. *Jornal O Globo*. Rio de Janeiro, 23 Ago. 2017. Disponível em:< <https://oglobo.globo.com/mundo/antes-depois-veja-estrago-do-incendio-da-grenfell-tower-em-londres-21510677>>. Acesso em: Ago,2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT Catálogo**. Disponível em:< <http://www.abnt.org.br/normalizacao/abnt-catalogo>>. Acesso em: Ago,2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13860:1997. Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio**. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-1:2013 — Edificações Habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

BLAINEY, Geoffrey. **Uma Breve História do Mundo**. 2ª Ed. Editora Fundamento, 2000.

BRASIL. **Decreto nº 1.775, de 2 de julho de 1856**. Dá Regulamento para o serviço de Extinção dos incêndios. Rio de Janeiro, 1856. Disponível em:< <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1775-2-julho-1856-571280-publicacaooriginal-94371-pe.html>>. Acesso em: Ago, 2017.

BRASIL. **Decreto nº 35.309, de 2 de abril de 1954**. Institui o "Dia do Bombeiro Brasileiro" e a "Semana de Prevenção Contra Incêndio". Rio de Janeiro, 1954.

Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-35309-2-abril-1954-323743-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: Set, 2017

BRASIL. **Lei Nº 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 e dá outras providências. Brasília, 2017. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13425.htm>. Acesso em: Set, 2017

CAMPOS, A.T.; CONCEIÇÃO, A. L. S. da. **Manual de Segurança Contra Incêndio e Pânico: Proteção Passiva**. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Brasília, 2006.

CARLO, Ualfrido Del, et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. In SEITO, Alexandre Itiu, et al. A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 9 – 17.

COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Civil**. UFPB. João Pessoa, 2005.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. Pesquisar profissional/empresa CAU/BR. Disponível em: < <https://siccau.caubr.org.br/app/view/sight/externo?form=PesquisarProfissionalEmpresa>>. Acesso em: Out, 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Consulta de profissionais. Disponível em: <<http://www.confrea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=1609>>. Acesso em: Out,2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **A História**. João Pessoa, 2017. Disponível em:< <http://www.bombeiros.pb.gov.br/corporacao/a-historia/>>. Acesso em: Ago,2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Diretoria De Atividades Técnicas**. João Pessoa, 2017. Disponível em:< <http://www.bombeiros.pb.gov.br/dir-de-a-tecnicas-dat-2/>>. Acesso em: Ago,2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Legislação**. João Pessoa, 2017. Disponível em:< <http://www.bombeiros.pb.gov.br/normas-tecnicas-novo/>>. Acesso em: Ago,2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica 04/2013. Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída**. João Pessoa, 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual Básico de Combate A Incêndio: Comportamento do Fogo**. 2ª Edição. Brasília, 2009.

CORREA, Sonia Maria Barros Barbosa. **Probabilidade e estatística**. 2ª edição. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

GILL, A.A.; NEGRISOLO, W.; OLIVEIRA, S.A. **Aprendendo com os grandes incêndios**. In SEITO, Alexandre Itiu, et al. A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 19 – 33.

GOUVEIA, Antônio Maria Claret. **Análise De Riscos Em Sítios Históricos**. Brasília: IPHAN/ MONUMENTA, 2006.

GUERRA, A.M.; COELHO, J. A.; LEITÃO, R.E. **Fenomenologia da combustão e extintores**. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2006.

Incêndio no Canecão Mineiro completa 15 anos sem que vítimas tenham sido indenizadas. *Central Brasileira de Notícias*. São Paulo, 26 nov. 2016. Disponível em: < <http://cbn.globoradio.globo.com/editorias/pais/2016/11/26/INCENDIO-NO-CANECAO-MINEIRO-COMPLETA-15-ANOS-SEM-QUE-VITIMAS-TENHAM-SIDO-INDENIZADAS.htm>>. Acesso em: Ago, 2017.

Incêndio no Edifício Andorinhas. *Jornal Memória Globo*. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://memoriaglobo.globo.com/programas/jornalismo/coberturas/incendio-andorinhas/incendio-andorinhas-a-historia.html>>. Acesso em: Ago, 2017.

Incêndio no Edifício Joelma. *Jornal Memória Globo*. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://memoriaglobo.globo.com/programas/jornalismo/coberturas/incendio-no-joelma/incendio-no-joelma-a-historia.htm>>. Acesso em: Ago, 2017.

LUIZ, Márcio. **Dois anos depois, veja 24 erros que contribuíram para tragédia na Kiss.** *Jornal G1 RS*. Porto Alegre, 27 Jan. 2015. Disponível em:<<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/01/dois-anos-depois-veja-24-erros-que-contribuiram-para-tragedia-na-kiss.html>>. Acesso em: Ago, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002.** Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: Nov, 2017.

MITIDIERI, Luiz Marcelo. **O comportamento dos materiais e componentes construtivos diante do fogo.** In SEITO, Alexandre Itiu, et al. *A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL*. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 55 – 75.

ONO, Rosária. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em Edifícios Altos.** Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n.1, p.97-113, jan/mar. 2007.

PARÁIBA. **Lei nº 9.625, de 27 de dezembro de 2011.** Institui o Código Estadual de Proteção contra Incêndio, Explosões e Controle de Pânico e dá outras providências. João Pessoa, 2011.

RODRIGUES, Eduardo Estêvam Camargo. **Sistema de Gestão da Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações: Fundamentação para uma**

Regulamentação Nacional. 336 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Segurança ao Incêndio) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

SEITO, Alexandre Itiu. **Fundamentos de fogo e incêndio.** In SEITO, Alexandre Itiu, et al. A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 35 – 54.

SILVA, V. P.; PANNONI, F. D.; ONO, R. **Formação de profissionais da área de segurança contra incêndio.** In SEITO, Alexandre Itiu, et al. A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 429 – 430.

SOBRE INCÊNDIOS E COMENTÁRIOS. **Edifício Joelma.** Caldas do Jorro, 2012. Disponível em: <<https://corpodebombeiros.wordpress.com/aos-alunos/edificio-joelma/>>. Acesso em: Ago, 2017.

UFPB. **RESOLUÇÃO Nº 08/2011.** Aprova a Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia, Campus I da UFPB e dá outras providencias. Disponível em: <http://security.ufpb.br/ccec/contents/documentos/portarias-e-resulocoos/resoluo_consepe_n-_08-11_-_aterara_ppp_2006.pdf>. Acesso em: Nov, 2017.

ÚLTIMO SEGUNDO. **“Eu esperava o prédio desabar e morrer no concreto”, diz sobrevivente do Andraus.** São Paulo, 24 de Fev. 2012. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/sp/eu-esperava-o-predio-desabar-e-morrer-no-concreto-diz-sobreviven/n1597650453407.html>> Acesso em: Ago, 2017.

APÊNDICE

Apêndice A- NORMAS TÉCNICAS DOS CBMPB

NT	ANO	TÍTULO
1	2012	Comércio de Fogos de Artíficos e Espetáculos Pirotécnicos
2	2012	Classificação das Edificações de acordo com os Riscos
3	2012	Hidrante Urbano
4	2013	Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída.
5	2013	Segurança relativa ao combate a incêndio e controle de pânico nos veículos de shows, palcos de show e similares
6	2013	Sinalização de Segurança e Emergência Contra Incêndio e Pânico
7	2014	Processo Técnico Simplificado
8	2014	Anexo no Decreto nº 34.868/2014- BOMB CIVIL
9	2014	Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento
10	2014	Centros Esportivos e de exibição – Requisitos de Segurança contra Incêndio
11	2014	Procedimentos Administrativos
12	2015	Saídas de Emergência- Principais mudanças: resumo
13	2015	Revogada
14	2016	Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco
15	2016	Sistema de Hidrantes e Mangotinhos

Apêndice B- NORMAS BRASILEIRAS REGULAMENTADORAS DA ABNT

(continua)

NBR	ANO	TÍTULO
12615	1992	Sistema de combate a incêndio por espuma - Procedimento
11785	1997	Barra antipânico – requisitos
13860	1997	Glossário De Termos Relacionados Com A Segurança Contra Incêndio
14100	1998	Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projeto
13768	1999	Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência - Requisitos
13714	2000	Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
5628	2001	Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo
9077	2001	Saídas de emergência em edifícios - Procedimento
14432	2001	Exigências De Resistência Ao Fogo De Elementos Construtivos De Edificações
11742	2003	Porta corta-fogo para saída de emergência
13434	2005	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
14277	2005	Instalações e equipamentos para treinamento de combate a incêndio - Requisitos
15219	2005	Plano de Emergência contra Incêndio – Requisitos
15219	2005	Plano de emergência contra incêndio - Requisitos
15281	2005	Porta corta-fogo para entrada de unidades autônomas e de compartimentos específicos de edificações
5667	2006	Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil
14276	2006	Brigada de incêndio - Requisitos
17240	2010	Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos
15200	2012	Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
10898	2013	Sistema de iluminação de emergência

(conclusão)

NBR	ANO	TÍTULO
14870	2013	Esguicho para combate a incêndio
10897	2014	Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos
14880	2014	Saídas de emergência em edifícios — Escada de segurança — Controle de fumaça por pressurização
16400	2015	Chuveiros automáticos para controle e supressão de incêndios - Especificações e métodos de ensaio
12962	2016	Extintores de incêndio — Inspeção e manutenção
15808	2017	Extintores de incêndio portáteis
15809	2017	Extintores de incêndio sobre rodas
ISO 7240:13	2017	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 13: Avaliação da compatibilidade dos componentes do sistema

ANEXO A-TERMO DE ANUÊNCIA



**ESTADO DA PARAÍBA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
QUARTEL DO COMANDO GERAL**

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Ana Carolina Rodrigues Vicente, estudante do curso de Engenharia Civil (UFPB), com matrícula nº 11228039, sob a coordenação e responsabilidade do Professor Hidelbrando Jose Farkat Diogenes da Universidade Federal da Paraíba, com objetivo verificar estatisticamente as pendências e inconformidades cometidas pelos profissionais engenheiros civis nos projetos de combate a incêndio e controle de pânico, a qual terá o apoio desta Instituição.

João Pessoa – PB, 07 de agosto de 2017.


Jair Carneiro de Barros - Coronel QOBM
Comandante Geral do CBMPB

ANEXO B- EMENTAS DE DISCIPLINAS

Disciplina: Desenho arquitetônico.

Carga Horária: 60 hs

Crédito: 04

Pré-requisito: Desenho básico para engenharia civil.

Ementa: Interpretação e execução do desenho arquitetônico: planta baixa; cortes; fachadas; cobertura e locação; situação; escadas. Normas da ABNT e convenções usuais.

Bibliografia:

MONTENEGRO, Gildo A -- Desenho Arquitetônico. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1991.

MONTENEGRO, Gildo A – Telhados e Cobertas. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1991.

OMURA, George – Domínio do AutoCad. Editora Livros Técnicos e científicos. Rio de Janeiro.

Disciplina: Materiais de Construção Civil I. CC

Carga Horária: 60 hs

Crédito: 04

Pré-requisito: Geologia aplicada a engenharia.

Ementa: Introdução ao Estudo dos Materiais de Construção. Aglomerantes: concretos, gesso, materiais betuminosos. Materiais cerâmicos. Pedras de construção. Vidros. Plásticos. Adesivos. Tintas e Vernizes. Aço.

Bibliografia:

VERÇOSA, Enio José. Materiais de Construção Civil;

PETRUCCI, E.G. R. Materiais de Construção;

BAUER, Falcão. Materiais de Construção;

ALVES, José Dafico. Materiais de Construção;

TÉCHNE. Revista de Tecnologia da Construção. Editora Pini;

REVISTA CONSTRUÇÃO. Editora Pini.;

W.J.PATTON. Materiais de Construção. Editora Pedagógica e Universitária Ltda.

Disciplina: Elementos de arquitetura

Carga Horária: 45 hs

Crédito: 03

Pré-requisito: Desenho arquitetônico

Ementa: Conceitos e definições de Arquitetura. Arquitetura e as outras profissões. Informações sobre a evolução histórica da Arquitetura. Escala de trabalho em Arquitetura (cidade/edifício). Fatores que interferem no projeto. O projeto como instrumento. Trabalho prático de projeto.

Bibliografia:

ARGAN, Giulio Carlo. História da Arte como História da Cidade, Ed. Martin Fonte;

BRUAND, Ives. Arquitetura Contemporânea no Brasil. São Paulo: Perspectiva. 3a. ed., 1997, p. 68.

CAMISASSA, Marta. 1990. Problemas em perspectivas históricas: Le Corbusier e a Arquitetura Moderna no Brasil, *Revista da Pós Graduação da UFRJ*, Rio de Janeiro;

COLIN, Silvio. Uma introdução à arquitetura. Ed. Uapê- Espaço Cultural Basso;

Disciplina: Materiais de construção civil II

Carga Horária: 60 horas

Número de créditos: 04

Pré-requisito: Materiais de Construção Civil I.

Ementa: Cimento. Cal. Agregados. Água de amassamentos. Tecnologia de argamassas e concretos.

Bibliografia:

- VERÇOSA, Enio José. Materiais de Construção Civil;
 PETRUCCI, E.G. R. Materiais de Construção;
 BAUER, Falcão. Materiais de Construção;
 ALVES, José Dafico. Materiais de Construção;
 MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo J. M. Concreto: estrutura, propriedades e materiais.
 TÉCHNE. Revista de Tecnologia da Construção. Editora Pini;
 REVISTA CONSTRUÇÃO. Editora Pini.;
 SCANDIUZZA, Luércio; ANDRIOLO, Francisco R. Concreto e seus materiais: propriedades e ensaios.
 W.J.PATTON. Materiais de Construção. Editora Pedagógica e Universitária Ltda.

Disciplina: Segurança industrial.

Carga Horária: 45 horas

Número de créditos: 03

Pré-requisito: Não há

Ementa: Higiene e medicina do trabalho. Acidentes do trabalho: conceitos, causas e custos. Agentes de doenças profissionais. Métodos de prevenção individual e coletiva. Aspectos legais. Técnicas dos primeiros socorros.

Bibliografia:

- FUNDACENTRO, Introdução a Engenharia de Segurança do Trabalho. Textos básicos para estudantes de engenharia. FUNDACENTRO SP;
 FUNDACENTRO, Introdução a Engenharia de Segurança de Sistema. FUNDACENTRO SP;
 IIDA, I. Ergonomia, Projeto e Produção. São Paulo. Edgard Blucher, 1997;
 SECCO, Cel. Orlando. Manual de Prevenção e Combate a incêndio. São Paulo. Manual de Legislação Atlas. Segurança e Medicina no Trabalho. Ed. Atlas.

Disciplina: Instalações hidráulicas e sanitárias S

Carga Horária: 60 horas

Número de créditos: 04.

Pré-requisito: Desenho arquitetônico. Hidráulica.

Ementa: Instalações prediais de água fria. Instalações de água quente. Instalações de combate à incêndio. Instalações prediais de esgotos sanitários. Águas pluviais. Instalação de gás.

Bibliografia:

MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações Hidráulicas .. Guanabara Dois.

NBR 5626-Nov.-82 - Instalações Prediais de Água Fria.

NBR 8160-Ago/96 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.

NBR 7229-Ago/93 e Errata Jan/94 - Projetos, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

NBR 611-81 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.

NBR 7198.-Fev.-82 - Instalações Prediais de Água Quente.

NBR 24.-65 - Instalações Hidráulicas Prediais contra Incêndio.

Norma de Proteção e Combate a Incêndio – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar – Estado da Paraíba

NBR 13969/97 – Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final de efluentes líquidos.

Disciplina: Estrutura de concreto armado I E

Carga Horária: 60 horas

Número de créditos: 04.

Pré-requisito: Resistência dos Materiais II. Desenho arquitetônico.

Ementa: Introdução ao concreto armado. Estruturas de edifícios de concreto armado. Cargas para o cálculo de edificações. Ações e segurança das estruturas. Requisitos gerais de qualidade e avaliação de conformidade do projeto. Diretrizes para durabilidade das estruturas de concreto. Propriedades do concreto. Propriedade dos aços para concreto armado. Aderência. Projeto e detalhamento de lajes de concreto armado. Escadas. Caixas d'água elevadas e cisternas usuais de edifícios.

Bibliografia:

ABNT- NBR 6118

BOTELHO, M.H.C. Concreto Armado Eu Te Amo;

FUSCO, P.B. Concreto Armado;

LEONHARDT, F. Construções de Concreto;

PFEIL, W. Concreto Armado;

POLILLO, Adolpho. Dimensionamento de Concreto Armado.

ROCHA, A.M. Concreto Armado;

SUSSEKIND, J.C. Concreto Armado, vol 1.

Disciplina: Estruturas de aço E

Carga Horária: 60 horas

Número de créditos: 04

Pré-requisito: Análise estrutural I

Ementa: Aços estruturais; Critérios de dimensionamento. Elementos tracionados. Elementos comprimidos. Elementos flexionados. Elementos sob flexão composta. Ligações. Ações do vento. Elaboração de projeto estrutural.

Bibliografia:

AZEUNAGA, Avial; RODRIGUES, Fernando. Construcciones Metálicas
 MUKHANOV, K. Estruturas metálicas. Editora MIR;
 NACHTERGAL, C. Estruturas metálicas- Cálculos Y Construcción.
 NORMAS ABNT
 PFEIL, Walter. Estruturas de Aço

Disciplina: Estrutura de concreto armado II E

Carga Horária: 60 horas

Número de créditos: 04.

Pré-requisito: Estrutura de concreto armado I

Ementa: Ações e solicitações em vigas, pilares e fundações. Dimensionamento e detalhamento às solicitações simples normais e tangenciais. Solicitações compostas. Dimensionamento e detalhamento de pilares. Dimensionamento e detalhamento de fundações superficiais.

Bibliografia:

Bibliografia:

- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto;
- NBR 14931- Execução de estruturas de concreto;
- FUSCO, P.B- Técnica de armar estruturas de concreto;
- GUERRIN, A- Tratado de concreto armado. Vols 1 a 6.
- LEONHARDT, F- Construções de concreto. Vols 1 a 6..