



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CAMPUS PALMAS

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

KAÍQUE MIRANDA COSTA LÔBO

**DISCIPLINA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO CONFORME A LEI
FEDERAL Nº 13.425:2017, A LEI ESTADUAL Nº 1.787:2007 AS NORMAS
TÉCNICAS DA ABNT E DO CBMTO**

PALMAS - TO

2019

KAÍQUE MIRANDA COSTA LÔBO

**DISCIPLINA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO CONFORME A LEI
FEDERAL Nº 13.425:2017, A LEI ESTADUAL Nº 1.787:2007 AS NORMAS
TÉCNICAS DA ABNT E DO CBMTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel do
Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins -
Campus Palmas.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva.

Coorientador: Eng. Civil Esp. Pedro Victor Dias
Machado Zerbini Leão

PALMAS - TO

2019

LÔBO, Kaíque Miranda Costa

DISCIPLINA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO CONFORME A LEI
FEDERAL Nº 13.425:2017, A LEI ESTADUAL 1.787:2007, AS NORMAS
TÉCNICAS DA ABNT E DO CBMTO / Kaíque Miranda Costa Lôbo - Palmas, TO,
2019. 70f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Palmas, 2019.

Orientador: Thiago Dias de Araújo e Silva

Coorientador: Pedro Victor Dias Machado Zerbini Leão

1. Incêndio. 2. Segurança. 3. Normas.

CDD _____

FOLHA DE APROVAÇÃO

KAÍQUE MIRANDA COSTA LÔBO

**DISCIPLINA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO CONFORME A LEI
FEDERAL Nº 13.425:2017, A LEI ESTADUAL Nº 1.787:2007 AS NORMAS
TÉCNICAS DA ABNT E DO CBMTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel do Curso Superior de Engenharia
Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Tocantins - Campus Palmas.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. Thiago Dias de Araújo e Silva (Orientador)
IFTO - *Campus* Palmas

Eng. Civil Esp. Pedro Victor Dias Machado Zerbini Leão (Coorientador)
CBMTO – Defesa Civil Estadual

Prof. Dr. Adriano dos Guimaraes de Carvalho
IFTO - *Campus* Palmas

Prof. Me. Cleber Decarli de Assis
IFTO - *Campus* Palmas

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos, colegas e todos aqueles que em suas orações torceram por mim. Dedico em especial ao meu orientador o Prof. Dr. Thiago Dias e ao meu coorientador Pedro Victor pela confiança, atenção e companheirismo. Por ultimo não mesmo especial ao meu filho João Pedro e a minha esposa Michelle de Fátima, por todo companheirismo, por entender que as minhas ausências são em busca de uma vida melhor.

RESUMO

LÔBO, Kaíque Miranda Costa. **Disciplina de segurança contra incêndio conforme A Lei Federal Nº 13.425:2017, A lei estadual Nº 1.787:2007 ss normas técnicas da ABNT E do CBMTO 2019.** 70 f. do Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2019

Dentre as atribuições do engenheiro civil, estão a elaboração de projetos, memoriais, laudos, pareceres técnicos, execução, acompanhamento e manutenção dos sistemas de Segurança Contra Incêndio. Entretanto na maioria dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo do Estado do Tocantins essa temática não ensinada durante o curso, gerando uma grande deficiência no mercado. Diante disto, este trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborou uma disciplina de Segurança Contra Incêndio (SCI) com base na Lei Federal nº 13.425:2017, a Lei Estadual nº 1.787/2007 e as Normas Técnicas da ABNT e Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins em detrimento da Lei Federal nº 13.425/2017 – “Lei Boate Kiss” que obriga das instituições de ensino superior (IES) em engenharia civil a abordar temas específicos em SCI para formação profissional de novos engenheiros civis. Para resolver esse lacuna, foi feito um breve histórico dos incêndios ocorrido no Brasil, consequências e aprendizado, depois realizou-se uma breve análise das ementas dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo do Estado do Tocantins no intuito de verificar quais das instituições tem em sua matriz curricular a disciplina de SCI e quais estão ofertando de fato as mesmas, por fim criou-se uma disciplina de SCI para o curso de Engenharia Civil do *campus* Palmas com ementa, conteúdo programático, apostila, apresentações das aulas (via Powerpoint), atividades práticas de elaboração de projetos e ensaios laboratoriais. Pode-se concluir que dos 24 cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado do Tocantins, apenas três instituições em cinco cursos possuem a disciplina de SCI em suas matrizes curriculares, e dessas três instituições apenas a Universidade Federal do Tocantins ofertam a disciplina aos seus alunos. Concluiu-se também que o material desenvolvido neste trabalho irá contribuir para formação dos futuros Engenheiros Civis e Arquitetos do Estado do Tocantins.

Palavras-chave: Incêndio, Segurança, Normas

ABSTRACT

LÔBO, Kaíque Miranda Costa. **Disciplina de segurança contra incêndio conforme A Lei Federal Nº 13.425:2017, A lei estadual Nº 1.787:2007 ss normas técnicas da ABNT E do CBMTO 2019.** 70 f. do Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2019

Among the duties of the civil engineer are the elaboration of projects, memorials, reports, technical opinions, execution, monitoring and maintenance of Fire Safety systems. However in most courses of Civil Engineering and Architecture and Urbanism of the State of Tocantins this theme not taught during the course, generating a major deficiency in the market. Given this, this Course Completion work (TCC) elaborated a Fire Safety (SCI) discipline based on Federal Law No. 13,425: 2017, State Law No. 1,787 / 2007 and ABNT Technical Standards and Technical Standards. Tocantins State Military Fire Department to the detriment of Federal Law No. 13,425 / 2017 - “Nightclub Kiss Law” which obliges higher education institutions (HEIs) in civil engineering to address specific issues in SCI for vocational training of new civil engineers. To address this gap, a brief history of the fires in Brazil, consequences and learning was made, and then a brief analysis of the courses of the Civil Engineering and Architecture and Urbanism courses in the state of Tocantins was conducted to verify which of the institutions have In its curriculum matrix the discipline of SCI and which are actually offering them, finally created a discipline of SCI for the Civil Engineering course of campus Palmas with menu, syllabus, handout, class presentations (via Powerpoint) , practical project design activities and laboratory testing. It can be concluded that of the 24 courses of Civil Engineering and Architecture and Urbanism in the state of Tocantins, only three institutions in five courses have the SCI discipline in their curriculum matrices, and of these three institutions only the Federal University of Tocantins offer the discipline to your students. It was also concluded that the material developed in this work will contribute to the formation of future Civil Engineers and Architects of the State of Tocantins.

Keywords: Fire, Safety, Standards.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escombros após incêndio Gran Circus Norte-Americano.....	22
Figura 2 – Edifício Andraus em chamas.....	23
Figura 3 – Fogo no Edifício Joelma.....	24
Figura 4 – Creche Casinha de Emília após incêndio.....	25
Figura 5 – Incêndio na loja Colúmbia.....	26
Figura 6 – Equipes de segurança atuando no incêndio na Boate Kiss.....	27
Figura 7 – Museu Nacional após incêndio.....	28
Figura 8 – Incêndio no “Ninho do Urubu”	29
Figura 9 - Quantitativo Geral do processo em 2018 analisados pelo CBMTO.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Leis e Normas Técnicas do CBMTO.....	37
Quadro 2 – Relação das instituições de ensino superior dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado do Tocantins.....	56
Quadro 3 – Proposta de emenda da disciplina de segurança contra incêndio.....	58
Quadro 4 – Plano de aula.....	60

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Apostila de Segurança Contra Incêndio

Anexo II – Apresentação (via Powerpoint) das aulas de Segurança Contra Incêndio

Anexo III – Projetos técnicos (Modelos)

Anexo IV – Checklist de Elaboração de Projetos de Segurança Contra incêndio

Anexo V – Checklist de execução, acompanhamento e recebimento dos sistemas de Segurança Contra Incêndio

LISTA DE ABREVIACÕES

CR	Certidão de Regularidade
CT	Centro de treinamento
DISTEC	Diretoria de Serviços Técnicos
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IES	Instituição de Ensino Superior
IT	Instrução Técnica
NT	Norma Técnica
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
SCI	Segurança Contra Incêndio

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBMGO	Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás
CBMDF	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CBMRS	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul
CBMSP	Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo
CBMTO	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins
CEULP/ULBRA	Centro Acadêmico Luterano de Palmas
IFTO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
ITPAC	Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos
LOB	Lei de Organização Básica
NB	Norma Brasileira
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
UFT	Universidade Federal do Tocantins
Unicesumar	Centro Universitário de Maringá
UnirG	Universidade de Gurupi
Unisa	Universidade de Santo Amaro
Unopar	Universidade Norte do Paraná

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
2.	PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
3.	JUSTIFICATIVA	19
4.	OBJETIVOS	20
4.1.	Objetivo geral.....	20
4.2.	Objetivos específicos	20
5.	REVISÃO DE LITERATURA	21
5.1.	Histórico dos grandes incêndios no Brasil	21
5.1.1.	Gran Circo Norte-Americano.....	21
5.1.2.	Edifício Andraus	22
5.1.3.	Edifício Joelma	23
5.1.4.	Creche Casinha da Emília	24
5.1.5.	Incêndio na loja de tintas Colúmbia.....	25
5.1.6.	Boate Kiss	27
5.1.7.	Museu Nacional no Rio de Janeiro	28
5.1.8.	Incêndio no “Ninho do Urubu”	29
5.2.	As mudanças após os incêndios	29
5.2.1.	Lei nº 8.266 de 1975 – Código de Obras do Município de São Paulo – SP.....	30
5.2.2.	ABNT NBR 9077 – Saídas de emergências em edifícios	30
5.2.3.	Decreto-Lei Estadual nº 247/1975 – Dispõe sobre segurança contra incêndio e pânico e o Decreto Estadual nº 897/76 – Dispõe sobre a segurança contra incêndio e pânico	30
5.2.4.	Lei estadual nº 1.787/2007 – Dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico em edificações e áreas de risco no Estado do Tocantins	31
5.2.5.	Lei Federal nº 13.425/2017 – “Lei Boate Kiss”	31
5.3.	Legislações Federais	32
5.3.1.	Constituição Federal do Brasil	32
5.3.2.	Lei federal nº 13.425/2017 – “Lei Boate Kiss”.....	32
5.4.	Legislação Estadual.....	33
5.5.	Tipo de proteção de SCI.....	35

5.6.	Normas Técnicas (ABNT e do CBMTO).....	39
5.6.1.	Procedimentos Administrativos (NT 1 DO CBMTO).....	39
5.6.2.	Terminologias de Proteção Contra Incêndio e Pânico (abnt NBR 13.860 e nt 02 do cbmto) 40	
5.6.3.	Símbolos e Gráficos para projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico (nt 3 do cbmto e abnt nbr 13.860).....	40
5.6.4.	Acesso de viaturas nas edificações, locais de aglomeração de público e área de risco (NT 4 do CBMTO) 40	
5.6.5.	Separação entre edificações e/ou isolamento de risco (NT 5 do CBMTO).....	41
5.6.6.	Segurança estrutural das edificações (ABNT NBR 15.200, NBR 14.432 e NT 6 do CBMTO) 41	
5.6.7.	Compartimentação horizontal e vertical (ABNT NBR 15.200 e NT 7 do CBMTO) 42	
5.6.8.	Saídas de emergência em edificações (ABNT NBR 9.077 e NT 8 do CBMTO).....	43
5.6.9.	Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco (ABNT NBR 12.693 e NT 9 DO CBMTO) 44	
5.6.10.	Brigada de incêndio (ABNT NBR 14.276 e NT 12 DO CBMTO).....	44
5.6.11.	Iluminação de emergência (ABNT NBR 10.898 e NT 13 DO CBMTO).....	45
5.6.12.	Sistemas de detecção e alarme de incêndio (ABNT NBR 17.240 e nt 14 do cbmto).....	46
5.6.13.	Sinalização de emergência (ABNT NBR 13.434 e NT 15 do CBMTO).....	46
5.6.14.	Sistema de proteção por extintores de incêndio (ABNT NBR 12.693 e NT 16 do CBMTO) 47	
5.6.15.	Sistema de proteção por hidrantes (NBR 13.714 e NT 17 do CBMTO).....	48
5.6.16.	Sistema de chuveiros automáticos “sprinklers” (ABNT NBR 10.897 e NT 18 do CBMTO) 49	
5.6.17.	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis (ABNT NBR 7505 e NT 22 DO CBMTO) 50	
5.6.18.	Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo “GLP” (ABNT NBR 15.514 e NT 23 do CBMTO).....	51
5.6.19.	Eventos temporários (NT 26 do CBMTO).....	52
5.6.20.	Hidrante público (ABNT NBR 5667 e NT 30 do CBMTO).....	52
5.6.21.	Plano de segurança contra incêndio e pânico (ABNT NBR 15.219 e NT 32 do CBMTO) .53	
5.6.22.	Outras Normas Técnicas não mencionadas.....	53

5.6.23.	Controle de materiais de acabamento e revestimento	54
6.	PROCEDIMENTOS METÓLOGICOS.....	55
7.	RESULTADOS	56
7.1.	Instituições de ensino superior de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado do Tocantins, análise das grades curriculares e ementas.....	56
7.2.	Proposta de ementa da disciplina de SCI para o curso de Engenharia Civil <i>campus</i> Palmas 57	
7.3.	Plano de aula	59
7.4.	Materiais didáticos de apoio a disciplina	63
7.5.	Laboratório de Segurança Contra Incêndio.....	63
7.6.	Disciplinas que podem contribuir com a disciplina de Segurança Contra Incêndio	64
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
9.	SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	68
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

1. INTRODUÇÃO

A engenharia de segurança contra incêndio constitui-se em campo de aplicação de princípios científicos e de engenharia aplicados aos efeitos do incêndio a fim de reduzir os prejuízos causados pela força destrutiva do fogo indesejado. Esse objetivo deve ser alcançado a partir da quantificação dos riscos e perigos envolvidos de forma a oferecer uma solução otimizada para aplicação de sistemas de prevenção e proteção, conforme definido por PURKISS, (1996).

PEREIRA (2009) a respeito da segurança contra incêndios nos informa que:

O desenvolvimento da área de Segurança Contra Incêndio tem sido lento, com iniciativa de poucos pesquisadores. Essa situação é, possivelmente, resultado da falta de estrutura apropriada de qualificação, de **educação** e de disseminação de pesquisas relacionadas à SCI.

Há uma crescente preocupação mundial com a Segurança Contra Incêndio (SCI), isso se dá pelo fato de sempre vir de uma experiência desagradável, controle do fogo sempre foi motivo de grandes evoluções, mas a utilização demasiadamente despreocupada por parte da humanidade vem causado consequências trágicas: a vida humana, aos seres vivos e ao meio ambiente.

Em 2013 o Brasil assistiu uma trágica ocorrência de incêndio na cidade de Santa Maria no estado do Rio Grande do Sul, o incêndio da Boate Kiss. Foi infelizmente, após este incêndio, que as autoridades e a população tomaram conhecimento das causas que se pode advir de um incêndio e suas consequências. Neste caso foram 241 vidas interrompidas e centenas de feridos com sequelas irreversíveis, perdas irreparáveis e prejuízos incalculáveis.

Quatros anos depois do ocorrido na Boate Kiss, as autoridades a nível sentiram-se pressionadas, sendo obrigadas a montarem um plano nacional de segurança contra incêndio, e em 30 de março de 2017 foi sancionado a Lei Federal nº 13.425, também conhecida popularmente com “Lei Boate Kiss”, onde estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público.

A lei transcreve em seu Art. 8º, o seguinte texto:

Art. 8º - Os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura e Urbanismo em funcionamento no País, em universidades e organizações de ensino públicas e

privadas, bem como os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos, incluirão nas disciplinas ministradas conteúdos relativos à prevenção e ao combate de incêndio e a desastres. (BRASIL, 2017, p.3)

Parágrafo único. Os responsáveis nos cursos referidos no caput deste artigo terão o prazo de seis meses, contados da entrada em vigor desta Lei, para promover as complementações necessárias no conteúdo das disciplinas ministradas, visando a atender o disposto no caput deste artigo. (BRASIL, 2017, p.3)

No Brasil, conforme decidido em Sessão Plenária Ordinária nº 1.459 em 2018 (Decisão nº:PL-0780/2018) que: os engenheiros civis, os arquitetos e urbanistas, os profissionais de engenharia de segurança do trabalho, os engenheiros mecânicos são os profissionais capacitados e habilitados para elaborar projetos, executar projetos de medidas de prevenção contra incêndio e pânico. Porém, as instituições de ensino ao longo do tempo não vêm adequando-se para este fato. Com isso a necessidade de formar profissionais que saibam lidar com essa problemática, e só se dão conta da necessidade após formado e habilitado para atuar na área de SCI.

A importância do planejamento da SCI deve ser preventiva, na concepção do projeto, medida pelos sinistros evitados e não pelos incêndios extintos defende (NETO, 1995, p.11).

Nas corporações Corpos de Bombeiros Militares em todo país, vêm crescendo a demanda por análise de projetos e vistorias de edificações e locais de reunião de público, no intuito da aprovação destes locais quanto a SCI. E, é fácil perceber que essas corporações vêm tendo dificuldades, uma vez que o crescimento das corporações não vem acompanhando a demanda, como se não bastasse, o acúmulo dos serviços de análise e vistoria (vem sendo aumentada substancialmente devido a erros de projetos e execução, sendo muita das vezes por desconhecimentos de leis e normas técnicas de SCI (BORGES, 2019).

Tanto Brentano (2010) como, Seito et al (2008) defendem que a “dificuldade apresentada pelos profissionais na elaboração de projetos está diretamente relacionada com a deficiência durante sua formação nas instituições de ensino superior”.

O intuito deste trabalho consiste em mostrar a realidade vivida por profissionais das corporações, bem como alertar as Instituições de Ensino Superior (IES), em especial o Instituto Federal do Tocantins (IFTO) *campus* Palmas a importância do tema de SCI em sua matriz curricular. Formando profissionais que contribuam com a SCI no Estado do Tocantins, com a segurança pública, prevenção de acidentes, e qualidade de vida das pessoas.

Como veremos mais adiante a Legislação do Estado do Tocantins refere-se à Segurança contra Incêndio e Pânico, mas como proposta trataremos apenas de SCI, uma vez

que o intuito maior é propor soluções de engenharia de SCI, já o pânico é um comportamento humano e são diferentes as reações para cada pessoa diante de situações adversas, em caso de sinistros (incêndios) que venha colocar em risco a sua integridade física.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

Para adequar-se à Lei Federal nº 13.425/2017 que estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, e edificações e áreas de reunião de público mais conhecida como “Lei Boate Kiss”, as instituições de ensino superior do Brasil deverão incluir em suas grades curriculares matérias e/ou conteúdos relativos a segurança contra incêndio num prazo de seis meses após a vigência da lei supramencionada, sendo que a lei foi publicada em 30 de março de 2017 e sua vigência decorreu cento e oitenta dias após sua publicação, ou seja, 30 de setembro de 2017. Com isso as IES são obrigadas a terem conteúdos voltados a SCI a partir de 30 de março de 2018.

Verificar se as IES no Estado do Tocantins estão atendendo ao dispositivo da Lei anteriormente mencionada.

3. JUSTIFICATIVA

Segundo a Instrução Técnica (IT) nº 02/2018 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo (CBMSP), define que: “A prevenção contra incêndio é um dos tópicos abordados mais importantes na avaliação e planejamento da proteção de uma coletividade. O termo “prevenção de incêndio” expressa tanto a educação pública como a correta instalação de medidas de proteção contra incêndio em um edifício”.

Na matriz curricular do curso superior em Engenharia Civil do IFTO *Campus* Palmas não oferta a disciplina de SCI, mas durante a vida acadêmica o aluno é preparado para ter uma visão geral da importância e do dimensionamento de alguns sistemas preventivos. Dentre as disciplinas que possuem em sua ementa os conteúdos da SCI, são: Ergonomia e Segurança do Trabalho, Instalações Hidrossanitárias, Estruturas de Madeiras, Projeto de Estruturas Metálicas. Já outras disciplinas que podem nortear para o entendimento das medidas de proteção, como as disciplinas: Fenômeno dos Transportes, Hidráulica, Estrutura de Concreto Armado I e II, Física II, Elementos de Arquitetura, Legislação Aplicada e Patologia e Reparo das Construções.

Em virtude da necessidade legal imposta pela Lei Federal nº 13.425:2017, pela importância e necessidade de uma disciplina específica voltada a SCI na vida dos acadêmicos do curso de Engenharia Civil, a necessidade de um estudo para a elaboração de uma disciplina SCI para o curso de Engenharia Civil para o *Campus* Palmas, com base na Lei Estadual nº 1.787 de 15 de maio de 2007, e as Normas Técnicas (NT) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins (CBMTO).

4. OBJETIVOS

As seções seguintes apresentam o objetivo geral e os objetivos específicos do estudo proposto.

4.1. Objetivo geral

Elaborar uma disciplina de SCI para formação de futuros engenheiros do IFTO *Campus* Palmas.

4.2. Objetivos específicos

Desenvolver um Plano de Ensino da Disciplina de SCI para o Curso de Engenharia Civil do IFTO *Campus* Palmas;

Elaborar um cronograma de atividades da disciplina de SCI;

Elaborar materiais didáticos e de apoio para a Disciplina (Apostilas e apresentações virtuais via PowerPoint);

Elaborar atividades práticas por meio de projetos.

5. REVISÃO DE LITERATURA

As seções seguintes apresentarão o contexto histórico da segurança contra incêndio, fundamentos e considerações referentes à segurança contra incêndio, às medidas de proteção, a classificação das edificações e áreas de risco, a necessidade de medidas adicionais, ao processo de desenvolvimento do incêndio, e o dimensionamento dos sistemas preventivos.

5.1. Histórico dos grandes incêndios no Brasil

5.1.1. Gran Circo Norte-Americano

Em 17 de dezembro de 1961, na cidade de Niterói no Rio de Janeiro, o incêndio ocorreu 20 minutos antes do término do espetáculo. Momentos antes do incêndio estima-se que havia pouco mais de três mil pessoas. O circo possuía uma cobertura em lona extremamente inflamável que ainda possuía uma camada de parafina impermeabilizante. Neste incêndio um dos maiores do país, 250 pessoas morreram no momento do incêndio e outras 400 pessoas ficaram feridas. O circo não possuía saídas de emergências com dimensões adequadas, apenas duas, sendo uma para os artistas e tapada por uma cortina e mais uma área de escape obstruída por grades metálicas.

Figura 1 - Escombros após incêndio Gran Circus Norte-Americano



Fonte: Jorge Peter (1961)

5.1.2. Edifício Andraus

Ocorreu em 24 de fevereiro de 1972, o primeiro grande incêndio em Edifícios verticais no Brasil, na cidade de São Paulo na Avenida São João com esquina da Rua Pedro Américo, o edifício era comercial e de serviços (Lojas Pirani e escritórios), com 31 andares. A estrutura construída em concreto armado e sua fachada em pele de vidro, acredita-se que a fachada em pele de vidro contribuiu para a propagação do fogo na vertical atingindo os andares acima, o edifício não possuía escadas de emergências.

Neste incêndio um total de 352 pessoas foram vitimadas, com 16 mortes e 336 feridos. Mesmo a escada do edifício nos primeiros momentos não serem tomadas pelas chamas, muitas das pessoas ali por desconhecimento em situação de pânico optaram por abrigarem no heliponto, onde foram protegidas pelas lajes e beirais.

Esse incêndio gerou grupos de estudos quanto a problemática de SCI, porém, com o passar do tempo estes estudos foram esquecidos, sendo muitos deles engavetados. Muitos desses estudos, chegou-se na época a conclusão da necessidade de legislação pertinentes a SCI nas edificações e em edifícios.

Figura 2 – Edifício Andraus em chamas



Fonte: Cultura Aeronáutica (2013)

5.1.3. Edifício Joelma

O trágico acontecimento se deu no dia 1º de fevereiro de 1974, dois anos após o incêndio do edifício Andraus, pressionando as autoridades paulista, e também a própria prefeitura de São Paulo a terem legislações próprias quanto a SCI em edifícios, medidas estas já sugeridas em vários estudos logo após o incêndio no Edifício Andraus. O incêndio no edifício Joelma deixou 179 mortos e 320 feridos. A estrutura do prédio era em concreto armado e a fachada de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos e assim como o Andraus, não possuía escada de emergência.

Figura 3 – Fogo no Edifício Joelma



Fonte: Eivind Molberg (1974)

5.1.4. Creche Casinha da Emília

No dia 20 de junho de 2000, na cidade de Uruguaiana – RS, cidade que faz fronteira com a Argentina, um incêndio provocado após um curto circuito por causa da sobrecarga na instalação elétrica, incêndio ocorreu logo após ligar o aquecedor de ar que estava em uma das salas da creche. Segundo consta o inquérito policial, no momento do incidente, não havia nenhuma pessoa acompanhando as crianças naquela sala, bem como não havia meios básicos para a extinção do fogo (extintores). O incêndio teve como lamentável resultado a morte de 12 crianças de dois a três anos de idade, localizada no bairro Cohab II, região pobre da cidade, a creche tinha recebido uma notificação do Corpo de Bombeiros da Brigada Militar um prazo de dois anos para a regularização quanto a prevenção contra incêndio. A Creche encontrava-se “no

prazo” quanto a notificação do Corpo de Bombeiros Militar, porém as medidas de segurança não foram tomadas a tempo de impedir a tragédia.

Figura 4 – Creche Casinha de Emília após incêndio



Fonte: <https://www.vellano.eng.br/noticias/os-maiores-incendios-do-brasil> (acessado em 17/04/2018)

5.1.5. Incêndio na loja de tintas Colúmbia

Ocorreu no dia 3 de maio de 2005, por volta das 21h30min, foi um incêndio de grandes proporções, alastrando-se rapidamente por toda a edificação, no centro da cidade de Palmas. As chamas consumiram toda edificação, cerca de 600 m².

A loja de materiais de construção armazenava produtos e materiais inflamáveis como tubo PVC, plásticos, borrachas, solventes. O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins (CBMTO) não possuíam veículos de combate a incêndios adequados, e uma viatura da Brigada da Infraero (Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária) teve que sair do aeroporto de Palmas para atender esta ocorrência de incêndio. Viaturas da Polícia Militar e um

caminhão pipa da Prefeitura Municipal de Palmas também tiveram que dá suporte para equipe do Corpo de Bombeiros.

Segundo a Perícia Técnica da Polícia Civil do Estado do Tocantins não foi possível identificar as causas do incêndio, mas há duas hipóteses. A primeira é de que tenha ocorrido um curto-circuito localizado, a segunda que um agente causador possa ter sido deixado de propósito ou acidentalmente na edificação.

Dentre os motivos que ocasionaram a destruição total da edificação pelas chamas, podemos destacar:

- O CBMTO possuía viaturas adequadas para atender a ocorrência, sendo obrigados a deslocar uma viatura de uso exclusivo do Aeroporto de Palmas;
- Falta de hidrantes públicos na cidade de Palmas;
- A edificação não possuía sistemas de proteção contra incêndio.

Figura 5 – Incêndio na loja Colúmbia



Fonte: CBMTO (2005)

5.1.6. Boate Kiss

Em 27 de janeiro de 2013 na cidade gaúcha de Santa Maria, um incêndio em uma boate causou a morte de 242 pessoas e deixou outras 636 feridas, a tragédia foi a maior do mundo em números de vítimas ocasionado por um incêndio nos últimos 50 anos.

Dentre das causas do incêndio pode-se destacar: Show pirotécnico em ambiente fechado, uso de fogo de artifício inadequado, espuma inflamável como revestimento, falha em extintor de incêndio, falta de aviso em caso de incêndio, superlotação da boate, insuficiência no dimensionamento das rotas de fugas e saídas de emergências, obstáculos em saída de emergência, população fixa (funcionários da boate) sem conhecimento adequado para lidar com a situação, sinalização e iluminação de emergência inadequadas, falta de brigada de incêndio, obra sem autorização e responsável técnico, falta de fiscalização por parte do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CBMRS).

Figura 6 – Equipes de segurança atuando no incêndio na Boate Kiss



Fonte: Germano Roratto/Agência RBS (2013)

5.1.7. Museu Nacional no Rio de Janeiro

O incêndio de grandes proporções começou por volta da 19h30 do dia 02 de setembro de 2018, logo após o horário de visitação do museu. Segundo a perícia técnica da Polícia Federal, o incêndio começou em um dos três ares condicionados ligado a um mesmo disjuntor, localizados no auditório, no pavimento térreo.

O Museu Nacional tinha um acervo histórico de cerca de 20 milhões de itens catalogados, dentre eles itens como fósseis, múmias, peças indígenas e livros raros. O Museu já foi residência de um Rei (Dom João VI) e dois imperadores (Dom Pedro I e II). Neste incêndio nenhuma pessoa foi vítima, porém uma perda incalculável, pois além da estrutura física da edificação que é patrimônio histórico da humanidade e pelos 20 milhões de itens.

O prédio não possuía sistemas de SCI, dentre os que seriam necessários, pode citar tais como: sistema de alarme de incêndios, hidrantes, chuveiros automáticos (sprinklers), sistema de detecção, extintores, compartimentação horizontal. O museu também não possuía a documentação de regularidade junto ao Corpo de Bombeiros Militar do Rio de Janeiro para funcionamento.

Figura 7 – Museu Nacional após incêndio



Fonte: Thiago Ribeiro/AGIF/Estadão Conteúdo

5.1.8. Incêndio no “Ninho do Urubu”

O incêndio atingiu o centro de treinamento (CT) das categorias de bases do Clube de Regata do Flamengo, conhecido como Ninho do Urubu. O CT recebia jogadores de 14 a 17 anos de idade, localizado no bairro de Vargem Grande zona Oeste do Rio de Janeiro. O CT além das categorias de bases é utilizado pela equipe profissional.

O incêndio ocorreu na madrugada do dia 8 de fevereiro de 2019, resultando na morte de 10 jogadores da categoria de base do clube. Nas vésperas do ocorrido o CT passou por algumas reformas e ampliações, onde módulos foram adaptados para ser utilizados como dormitórios, estes módulos não tinham sido aprovado e não constavam no projeto de ampliação para Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.

Figura 8 – Incêndio no “Ninho do Urubu”



Fonte: TV Globo/Reprodução

5.2. As mudanças após os incêndios

Com o afã de gerar rapidamente legislações de proteção contra incêndios para mostrar serviços, pode levar nossos legisladores a elaborarem leis com muitos equívocos, contradições omissões e conflitos BRENTANO, 2015, p.31).

Infelizmente, a corroborar com Brentano, o brasileiro é um povo reativo e não ativo, sempre trata a SCI como prioridade logo após um sinistro, não se tem a cultura de antecipação dos desastres. Como se ver mais adiante que as medidas importantes de SCI só aconteceram após situações indesejadas.

5.2.1. Lei nº 8.266 de 1975 – Código de Obras do Município de São Paulo – SP

O Código de Edificações do Município de São Paulo conhecido como o primeiros e maior regulamentador em relação à SCI no Brasil, isso se deu devido a modificação por meio do Decreto Municipal nº 10.878 de 8 de fevereiro de 1974, uma semana após o incêndio do Edifício Joelma e dois anos após o incêndio no Edifício Andraus, tendo assim o surgimento de muitos conceitos de SCI que conhecemos ainda hoje.

5.2.2. ABNT NBR 9077 – Saídas de emergências em edifícios

Logo após a cidade de São Paulo ter sancionado a Lei nº 8.266/1974, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, edita a NB 208/74 – Saídas de Emergência em Edifícios Altos, hoje conhecida como NBR 9077 – Saídas de Emergências em Edifícios. Foi verificado na época que o grande número de vítimas acometidas nos incêndios era devido a inexistência de sistemas de escape, ou seja, o dimensionamento correto das saídas de emergências, bem como sinalização, iluminação tipos e meios.

Dada a importância, pode-se dizer que a falta de saídas de emergência, como a falta de: sinalização, dimensionamento e iluminação adequados. Foi então uma das principais causas quanto ao número de vítimas no incêndio ocorrido na Boate Kiss em Santa Maria – RS no ano de 2013.

5.2.3. Decreto-Lei Estadual nº 247/1975 – Dispõe sobre segurança contra incêndio e pânico e o Decreto Estadual nº 897/76 – Dispõe sobre a segurança contra incêndio e pânico

O Decreto Lei nº 247 de 1º de julho de 1974 trata como a responsabilidade da SCI no Estado do Rio de Janeiro como sendo do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, cabendo a este órgão a responsabilidade de: estudos, fiscalização e a execução de normas que disciplinem a segurança das pessoas e dos seus bens, contra incêndio e pânico.

Em seguida com o Decreto nº 897 de 21 de julho de 1975, regulamentando o Decreto Lei nº 247. Surge então a primeira legislação completa em SCI em âmbito Estadual no país, modelo que vem sendo seguido pelos demais Estados e Distrito Federal, até os dias atuais.

5.2.4. Lei estadual nº 1.787/2007 – Dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico em edificações e áreas de risco no Estado do Tocantins

Em 15 de maio de 2007 foi sancionada a lei que estabelece todas as diretrizes de Segurança Contra Incêndio e Pânico no Estado do Tocantins, entrando em vigor em 1º de janeiro de 2008, um novo marco na história de SCI no Estado. Antes o CBMTO não tinha legislação própria quanto a SCI, usando as NBR da ABNT, do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e do Estado de São Paulo. Apesar da legislação de SCI do Estado do Tocantins ser recente, vem seis anos antes da legislação do Estado da Bahia, o berço da colonização brasileira, estado sede da primeira capital federal, que até o ano de 2013 não possuía uma legislação própria. Hoje o CBMTO conta com uma legislação de SCI parecida com a do Estado de São Paulo, possui corpo de oficiais especialistas (engenheiros civis).

5.2.5. Lei Federal nº 13.425/2017 – “Lei Boate Kiss”

Em 30 de março de 2017, foi sancionado a Lei que: Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. Com isso surge a primeira Lei Federal em SCI.

Esta lei estabelece novas regras para a SCI, sendo os proprietários de estabelecimentos, prefeitos municipais, engenheiros civis e arquitetos e urbanistas, são as pessoas diretamente

responsabilizadas pela lei. A nova lei regulamenta que os Corpos de Bombeiros Militares são os responsáveis pelas regras de prevenção e combate a incêndios nos Estados e no Distrito Federal.

A lei também obriga as IES pública e privadas dos cursos superiores de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo do país, bem como cursos técnicos e de tecnologia da área, deverão abordar conteúdos voltados a SC.

E a também lei criminaliza o descumprimento dessa nova legislação, quanto a regularização junto aos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados e do Distrito Federal por parte dos gestores públicos que descumprirem a Lei Federal anteriormente citada.

5.3. Legislações Federais

5.3.1. Constituição Federal do Brasil

Conforme a Constituição Federal (Carta Magna) em seu artigo 144, traz que a segurança pública é dever do Estado e direito e responsabilidade de todos, sendo exercida pelos órgãos para a prevenção da ordem pública e da incolumidade, tanto das pessoas como do patrimônio. Sendo o Corpo de Bombeiros Militar um órgão integrante a segurança pública, cabendo ainda a este órgão as funções de Defesa Civil.

5.3.2. Lei federal nº 13.425/2017 – “Lei Boate Kiss”

Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de SCI e a desastres em edificações, áreas de reunião de público. A presente lei modifica também a Lei nº 8.078/90 - Código de Defesa do Consumidor, como também modificou a Lei nº 8.429/92 – Lei de Improbidade Administrativa.

A nova Lei obriga os prefeitos num prazo de dois anos, após a vigência da Lei nº 13.425/2017, incorre a essa autoridade em improbidade administrativa conforme o art.11 da Lei nº 8.429/1992. Se a autoridade do executivo municipal deixar de editar normas pertinentes de

combate e prevenção a incêndio e a desastres em locais de grande concentração e circulação de pessoas, ou seja, concentração de público, sanções são de cunho doloso, e as penalidades estão dispostas no art.12, da Lei nº 13.425/2017.

Aos responsáveis por estabelecimentos comerciais ou locais de serviços, não poderão permitir um número maior que o máximo permitido pela autoridade administrativa competente.

Locais com mais de duzentas pessoas estão sujeita as regras da nova lei. Já locais de armazenamentos de produtos com alta inflamabilidade e locais que não atinja a capacidade de duzentas pessoas, mas que a sua população predominantemente são de: idosos, crianças, deficientes e pessoas com dificuldades de locomoção, também estão sob as penalidades previstas.

Um ponto de atenção trata-se quanto aos Engenheiros Civis e Arquitetos e Urbanistas e as IES, o primeiro são os responsáveis técnicos das medidas de SCI, já a segunda, são responsáveis por formar esses profissionais. Vale aqui lembrar já que, é peça fundamental para a viabilidade deste estudo em questão, que as IES devem abordar conteúdo específico quanto a SCI em seus cursos de formação, para estes profissionais.

5.4. Legislação Estadual

As competências do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins – CBMTO são definidas por meio da Lei Complementar nº 45 (LOB – Lei de Organização Básica), de 3 de abril de 2006, sendo que a SCI é regulamentada pela Lei Estadual nº 1.787 (Legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Tocantins), de 15 de maio de 2007, passando a vigorar em 1º de janeiro de 2008.

Esta Lei estabelece norma e medidas de prevenção e segurança contra incêndio e pânico em edificações e áreas de riscos no Estado do Tocantins, tem como objetivo de:

- Proteger a vida dos ocupantes desses ambientes, em caso de incêndio e pânico;
- Minimizar a propagação de incêndios, reduzindo os danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- Proporcionar meios e condições de acesso a área afetadas, para assegurar o controle e a extinção de incêndios;

- Fixar regras para a realização das operações do CBMTO.

Todas as edificações, públicas e privadas, instalações e eventos provisórios, áreas de riscos e de aglomeração de público no Estado do Tocantins devem regularizar-se junto ao CBMTO. Abrangendo também a construção, instalação e funcionamento e habitação, exceto as edificações residenciais unifamiliares. Já as edificações que não pertencem ao grupo de edificações residenciais unifamiliares, como as edificações com área inferior a 200 m² com as saídas voltadas para via pública, de risco baixo são dispensadas de vistorias. Já as edificações com até dois pavimentos, ou com subsolo sendo utilizado especificamente como estacionamento de veículos com até 12 m de altura e área menor que 750 m², que não possuem: caldeira, gerador, população máxima de 300 (trezentas) pessoas e central de gás liquefeito de petróleo – GLP, são dispensadas de aprovação de projetos no CBMTO, porém deve passar por vistoria técnica.

A Diretoria de Serviços Técnicos – DISTEC é o órgão de execução da Corporação composto por pessoal especializado na área de prevenção contra incêndio e pânico.

Compete ao CBMTO o gerenciamento, regulação e execução das atividades relacionadas a prevenção e proteção contra incêndio e pânico, cabendo ao CBMTO: Fiscalizar, vistoriar, analisar e aprovar projetos e expedir Certidões de Regularidades (CR).

Segundo a Lei Estadual nº 1.787/2007 diz que:

As normas de segurança prevista nesta Lei aplicam-se às edificações e áreas de risco, devendo ser observadas na ocasião:

- Construção e reforma;
- Mudança da ocupação e uso;
- Ampliação de área construída;
- Regularização das edificações, instalações e locais de risco, existentes na data de publicação da presente Lei;
- Realização de eventos.

5.5. Tipo de proteção de SCI

Brentano (2015) diz que as medidas de proteção em edificações são classificadas em **proteções passivas e ativas**.

Verifica-se, que didaticamente, as proteções das edificações foram divididas em duas medidas, como comenta Brentano (2015)

Proteção passiva é o conjunto de medidas de proteção contra incêndio incorporadas à construção do edifício e que devem, portanto, ser previstas e projetadas pelo arquiteto. Seu desempenho ao fogo independe de qualquer ação externa, conforme os autores SILVA. VARGAS. ONO, (2010).

As medidas de proteção passiva são aquelas tomadas durante a fase de elaboração do projeto arquitetônico e de seus complementares, com o objetivo de evitar ao máximo a ocorrência de um foco de fogo, e, caso aconteça, reduzir as condições propícias para o seu crescimento e lastramento para o resto da edificação e para as edificações vizinhas, conforme GOMES, 2014.

A proteção passiva é o conjunto de medidas de proteção SCI que faz parte da concepção do projeto, incorporada a edificação, instalação e áreas de risco. Desempenha seu papel mesmo sem a ocorrência de um sinistro. Tem como objetivo o controle do surgimento, do crescimento e da propagação de um incêndio. A proteção passiva garante a resistência ao fogo dos elementos, inibe a propagação de calor e fumaça, contribuem para a ações de combate ao incêndio, protege e facilita a fuga dos ocupantes. A proteção passiva protege a edificação de um colapso estrutural e ou agravamento do incêndio precoce, dando aos ocupantes tempo suficiente de escape.

Dentre as medidas de proteção passivas podemos destacar:

- Compartimentação vertical e horizontal;
- Saídas de emergências em posicionamento, quantidades e larguras adequadas, sinalizadas e iluminadas adequadamente;
- Controle dos materiais de acabamento;
- Resistência ao fogo dos elementos estruturais e dos elementos construtivos;
- Controle da fumaça;
- Vias de acesso;

- Brigada de incêndio treinada para o monitoramento preventivo das condições de segurança;
- Separação entre edificações.

Na segurança contra incêndio, os sistemas de proteção ativa são complementares aos de proteção passiva, e somente entram em ação quando da ocorrência de incêndio, dependendo para isso de acionamento manual ou automático, de acordo com SILVA. VARGAS. ONO, (2010).

As medidas de proteção ativa, também chamadas de medidas de combate, são aquelas tomadas quando o fogo já está ocorrendo. São sistemas e equipamentos que devem ser acionados e operados, de forma manual ou automática, para combater o foco de fogo, com o objetivo de extingui-lo, ou, em último caso, mantê-lo sob controle até a sua auto extinção, e também auxiliar na saída dos ocupantes da edificação com segurança e rapidez, conforme menciona GOMES, (2014).

A proteção ativa é o conjunto de medidas de SCI que está relacionada à ocorrência do sinistro, são medidas que complementam a proteção passiva, respondendo por comando manual ou automático, por meio de estímulos provocado devido a ocorrência de incêndio, sendo as instalações de SCI.

As medidas ativas destacam-se as seguintes:

- Sistema de proteção por extintores;
- Sistema de proteção por hidrantes;
- Sistema de proteção por chuveiros automáticos (sprinklers);
- Sistema de alarme de incêndio;
- Sistema de detecção (calor, fumaça ou ambos);
- Sistema de detecção de vazamento de líquidos, e gases inflamáveis;
- Brigada de incêndio, neste caso para combater o princípio de incêndio.

O sistema de proteção contra incêndio é composto por um conjunto de medidas de proteção ativas e passivas, os sistemas preventivos quando trabalhando em conjunto tem como objetivo:

- Prevenir ou inibir o incêndio e sua propagação;
- Garantir e facilitar a evacuação das pessoas em caso de sinistro, de forma ordenada e segura;

- Facilitar as ações de salvamento, resgate e combate as chamadas por profissionais qualificados para esta atividade, e aos integrantes dos Corpos de bombeiros Militares.

As medidas de SCI a serem adotadas em uma determinada edificação, área de risco, e locais de aglomeração de público. dependem da classificação, no Tocantins, é dada conforme a Lei nº 1.787/2007, que de modo geral classifica a edificação e locais de aglomeração de público:

- I. Quanto à ocupação;
- II. Quanto à área
- III. Quanto à população;
- IV. Quanto à altura;
- V. Quanto à carga de incêndio;
- VI. Quanto à existência (anterior ou posterior a Lei nº 1.787/2007).

No quadro abaixo é possível verificar as Normas Técnicas do CBMTO com a Legislação Estadual que trata das medidas de SCI no Estado do Tocantins. É possível verificar no quadro abaixo que as medidas passivas e ativas estão definidas conforme legenda, sendo possível verificar as NT que correlaciona cada medida protetiva com seus respectivos sistemas de proteção.

Mais adiante veremos um breve resumo de que se trata cada NT do CBMTO com as suas ABNT NBR correspondentes, com suas definições e exigências.

Quadro 1 – Lei e Normas Técnicas do CBMTO

LEGISLAÇÃO
Lei 1787/2007 - Dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico em edificações e áreas de risco no Estado do Tocantins
NORMAS TÉCNICAS
NT 1 - Procedimentos Administrativos
NT 2 - Termologias de proteção Contra Incêndio e Pânico
NT 3 - Símbolos e Gráficos para Projetos de Segurança contra Incêndio e Pânico
NT 4 - Acesso de Viaturas nas Edificações, Locais de Aglomeração de Público e Áreas de Risco

NT 5 - Separação entre Edificações (Isolamento de Risco)
NT 6 - Segurança Estrutural das Edificações
NT 7 - Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical
NT 8 - Saídas de Emergência em Edificações
NT 9 - Cargas de Incêndio nas Edificações e Áreas de risco
NT 10 - Pressurização de escadas de segurança de incêndio
NT 11 - Planos de Intervenção de Incêndio
NT 12 - Brigada de Incêndio
NT 13 - Iluminação de Emergência
NT 14 - Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
NT 15 - Sinalização de Emergência
NT 16 - Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio
NT 17 - Sistemas de Hidrantes para Combate a Incêndio
NT 18 - Sistemas de Chuveiros Automáticos
NT 19 - Sistemas de Resfriamento para Líquidos e Gases Inflamáveis e Combustíveis
NT 20 - Sistemas de Proteção por Espuma
NT 21 - Sistemas Fixos de Gases para Combate a Incêndio
NT 22 - Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
NT 23 - Manipulação, Armazenamento, Comercialização e Utilização de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP
NT 24 - Dimensionamento de Lotação e Saídas de Emergência em Recintos Esportivos e de Espetáculos Artístico-Culturais
NT 25 - Medidas de Segurança Contra Incêndio em Subestações Elétricas
NT 26 - Eventos Temporários
NT 27 - REVOGADA
NT 28 - REVOGADA
NT 29 - Cobertura de Sapé, Piaçava e Similares
NT 30 - Hidrante Público

NT 31 - Condições Necessárias de Segurança Contra Incêndio e Pânico em Edificações Destinadas ao Comércio de Fogos de Artifícios no Varejo e Espetáculos Pirotécnicos
NT 32 - Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico - PLAPCIP

Fonte: Auto (2019)

Legenda:

	Geral
	Proteção Passiva
	Proteção Ativa

5.6. Normas Técnicas (ABNT e do CBMTO)

São documentos técnicos que normatiza as medidas de segurança contra incêndio e pânico em edificações e áreas de risco, de responsabilidade do Comandante Geral do CBMTO, conforme expresso na Lei Estadual nº 1.787/2007.

A alteração ou criação de NT poderá ser feita mediante Comissão Técnica, que consiste em um grupo de estudo formado por no mínimo três membros que será designado pelo Comandante Geral do CBMTO, após a elaboração da proposta, será emitido pareceres relativos aos casos que necessitem de soluções técnicas.

5.6.1. Procedimentos Administrativos (NT 1 DO CBMTO)

O objetivo desta NT é estabelecer os critérios para a apresentação de processos de SCI do Estado do Tocantins, no intuito de padronizar os procedimentos da DISTEC, quanto ao recebimento de documentos, análise de projetos e medidas de SCI, fiscalização, vistoria, perícia técnica e atendimento ao público em demandas relacionadas a SCI.

5.6.2. Terminologias de Proteção Contra Incêndio e Pânico (abnt NBR 13.860 e nt 02 do cbmto)

Esta NT padroniza os termos e definições utilizados pelo CBMTO para elaboração de medidas de SCI, em caso de omissão por parte desta NT, terminologias complementares podem ser adotadas, desde que comprovado por órgãos SCI de outros Estados e do Distrito Federal, como também as NBR da ABNT e outras normas técnicas nacionais e internacionais de relevância.

5.6.3. Símbolos e Gráficos para projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico (nt 3 do cbmto e abnt nbr 13.860)

Estabelece as simbologias das peças gráficas para a elaboração de projetos de SCI, os símbolos são compostos de formas geométricas básicas, com definições específicas do conjunto. Devendo a escala da simbologia a mesma e proporcional ao do projeto apresentado. Devendo sempre apresenta uma legenda contendo as simbologias gráficas e a sua descrição, com clareza e de fácil identificação por parte do leitor.

5.6.4. Acesso de viaturas nas edificações, locais de aglomeração de público e área de risco (NT 4 do CBMTO)

O acesso de viaturas são vias trafegáveis com prioridade para a aproximação dos veículos e equipamentos de emergência juntos às edificações e instalações de acordo com a NT 02 do CBMTO.

Esta NT tem como objetivo determinar as exigências mínimas para o acesso e estacionamento de viaturas do CBMTO nas edificações, locais de aglomeração de público e áreas de risco, no intuito do emprego operacional disciplinado, ágil, seguro e eficiente em situações de sinistros em buscas, salvamentos de vítimas e no combate a incêndios, como

preconiza a Lei. Podemos destacar como medidas os portões de acessos, o afastamento das edificações com a rua, via de acesso, faixa de estacionamento.

5.6.5. Separação entre edificações e/ou isolamento de risco (NT 5 do CBMTO)

Controle do risco de propagação do incêndio por radiação do calor, convecção de gases aquecidos e transmissão de chamas, de forma a impedir que o incêndio proveniente de uma edificação (edificação expositora) não se propague para outra (edificação em exposição) (SEITO. GILL. ONO. SIL, 2008)

A separação entre edificações é definida como uma distância segura entre cobertura e fachada de edificações vizinhas (próximas), em que na ocorrência de um sinistro (incêndio) o fogo de uma edificação não se propague para a outra. E é aplicada a todas as edificações, independentemente, de sua ocupação, altura, número de pavimentos, volume, área total e área específica de pavimento.

Esta NT determina os critérios de afastamentos (isolamentos) seguros, onde inibe a propagação de um incêndio por radiação de calor, convecção ou condução

5.6.6. Segurança estrutural das edificações (ABNT NBR 15.200, NBR 14.432 e NT 6 do CBMTO)

O objetivo desta NT é de estabelecer os critérios mínimos de segurança estrutural dos elementos construtivos, principalmente, daqueles que fazem parte da estrutura de uma edificação. No intuito de se evitar o colapso estrutural, não podendo este ser evitado, deve-se verificar um tempo mínimo determinado para as ações de escape da população, ações de combate às chamas de forma segura, dada a uma carga de incêndio.

O campo de aplicação desta NT é em todas as edificações e áreas de risco que se exigir a segurança estrutural conforme as tabelas 5 a 26 da Lei Estadual nº 1.787/2007.

5.6.7. Compartimentação horizontal e vertical (ABNT NBR 15.200 e NT 7 do CBMTO)

Na concepção de SILVA. VARGAS. ONO, (2010)

Compartimentar é basicamente dividir o edifício em células que devem ser capazes de suportar o calor da queima dos materiais em seu interior por certo período de tempo, contendo o crescimento do fogo nesse ambiente. Dessa forma, evita-se que o fogo se alastre rapidamente, gerando um incêndio de grandes proporções.

Técnica que consiste na interposição de elementos de construção resistentes ao fogo (paredes resistentes ao fogo, portas, selos e *dampers* corta-fogo), destinadas a separar um ou mais locais do restantes da edificação, de forma a evitar ou minimizar a propagação do fogo, calor e gases aquecidos, interna ou externamente ao edifício, no mesmo pavimento ou para pavimentos elevados consecutivos ou não.

Compartimentação construtiva, concebida pelo arquiteto ou engenheiro, na qual se tem divisão em nível (cômodos) ou vão vertical (pé direito), cujas características básicas são a vedação térmica e a estanqueidade à fumaça, onde o elemento construtivo estrutural e de vedação, possuem resistência mecânica à variação térmica no Tempo Requerido de Resistência ao Fogo - TRRF, determinado pela norma correspondente, impedindo a passagem de calor ou fumaça, conferida à edificação em relação às suas divisões internas, conforme a NT 02 do CBMTO.

A compartimentação pode ser entendida como medidas de SCI que se toma na fase de projeto de uma edificação, um tipo de proteção passivas, onde se busca “isolar, vedar” os materiais, calor ou gases aquecidos (provenientes do incêndio) em uma edificação em situação de sinistro, por meio de medidas construtivas que criam barreiras de resistência ao fogo. Tais medidas, auxiliam no escape dos ocupantes da edificação e áreas de risco, bem como no controle e combate às chamas.

Segundo o item 1.2 da NT 7 do CBMTO “a compartimentação horizontal se destina a impedir a propagação de incêndio no pavimento de origem para outros ambientes no plano horizontal”.

Já o item 1.3 da NT 7 do CBMTO “a compartimentação vertical se destina a impedir a propagação de incêndio no sentido vertical, ou seja, entre pavimentos elevados consecutivos.

Esta NT em questão, aplica-se conforme é estabelecido nas tabelas 5 a 28 da Lei nº 1.787/2007.

5.6.8. Saídas de emergência em edificações (ABNT NBR 9.077 e NT 8 do CBMTO)

Conforme a NT 2 do CBMTO, saídas de emergência em edificações consiste

Caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário em caso de incêndio e pânico, que conduzam o usuário de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio ou pânico, em comunicação com o logradouro.

As saídas de emergências são medidas de proteção passiva para a saída dos ocupantes da edificação e áreas de risco, bem como a entrada da brigada de incêndio e do Corpo de Bombeiros Militar. As saídas de emergências são meios de escapes seguros, sinalizados e iluminados, que garanta a evacuação dos ocupantes de forma ordeira, segura e rápida.

Dentre os aspectos de projeto das saídas de emergências, podemos destacar:

- Número mínimo de saídas;
- Distância máxima a percorrer até uma saída, de forma segura e ágil;
- Localização das saídas de emergência;
- Capacidade de descarga de cada saída;
- Tipo de escadas (não enclausurada, enclausuradas, protegida, prova de fumaça e pressurizadas);
- Passagens e corredores;
- Portas;
- Elevador de emergência.

O dimensionamento das saídas de emergências deverá obedecer rigorosamente às tabelas 1 a 5 do **Adendo Único** da NT 8 do CBMTO.

5.6.9. Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco (ABNT NBR 12.693 e NT 9 DO CBMTO)

Conforme expõe a NT 2 do CBMTO “a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos materiais combustíveis contido em um espaço considerado, expresso em megajoule por metro quadrado.

Carga de incêndio é a medida do calor máximo que seria liberado se todos os combustíveis em determinada área queimassem, pelo o que explica SILVA. VARGAS. ONO. (2010).

A carga de incêndio pode ser entendida como uma equação do somatório do produto da massa total de cada componente em quilograma vezes o potencial calorífico de cada componente que corresponde a massa do material combustível em megajoule por quilograma, dividido pela área de piso do compartimento correspondente em metros quadrado.

A classificação das edificações e áreas de risco é dado conforme o item 5.4 da NT 9 do CBMTO, e cada edificação pode ser correlacionada com a carga de incêndio quando a ocupação/uso conforme o Adendo “A” desta NT. Caso não seja possível verificar a carga de incêndio pela Adendo “A”, pode-se utilizar o Adendo “B” desta NT, para o levantamento da carga de incêndio.

5.6.10. Brigada de incêndio (ABNT NBR 14.276 e NT 12 DO CBMTO)

Para SILVA. VARGAS. ONO, 2010, pag. 288, a brigada de incêndio consiste: “aquelas destinadas a combater princípios de incêndios nas edificações; são compostas de funcionários treinados de diversos setores (ou de vários andares) da empresa para a extinção dos focos de incêndio”.

De acordo com o Manual Básico de Combate a Incêndio do CBMDF, pag. 138, define brigada de incêndio como “um grupo organizado e devidamente equipado de pessoas treinadas, com capacitação, para atuar na prevenção, abandono da edificação, combate a princípio de incêndio e prestação de primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida”.

O item 4.86 da NT 2 do CBMTO, define brigada de incêndio como “grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono da edificação, combate a um princípio de incêndio e prestar os primeiros socorros, dentro de área preestabelecida”.

Pode-se definir brigada de incêndio como um grupo treinado, de ocupantes pertencentes a população fixa de uma edificação e/ou área de risco, com equipamento adequado para combater o princípio de incêndio, orientação dos demais ocupantes para o abandono do local e prestar os primeiros socorros numa área segura preestabelecida.

As NT estabelecer as condições mínimas para o treinamento, instrução e aperfeiçoamento de brigadas de incêndios para atuar em edificações, locais de aglomeração de público e áreas de risco no Estado do Tocantins. A quantidade de integrantes da brigada de incêndio é definida conforme o Adendo “A” da NT 12 do CBMTO.

5.6.11. Iluminação de emergência (ABNT NBR 10.898 e NT 13 DO CBMTO)

Conforme definição do item 4.244 da NT 2 do CBMTO, iluminação de emergência

Sistema composto por dispositivos de iluminação de ambientes para permitir a saída fácil e segura das pessoas para o exterior da edificação, bem como proporcionar a execução de intervenção ou garantir a continuação do trabalho em certas áreas, em caso de interrupção da alimentação normal.

A iluminação de emergência é o tipo de iluminação que deve clarear ambientes e rotas pré-determinadas, na falta de iluminação normal, por um período de tempo mínimo, de acordo com o Manual Básico de Combate a Incêndio do CBMDF (pag. 39).

A iluminação de emergência pode ser entendida como a iluminação automática com um tempo mínimo pré-determinado por NT, de aclaramento ou de indicação das rotas de fugas, permitindo a saída fácil e segura de edificação e áreas de risco. A iluminação de emergência auxilia também as equipes de brigada de incêndio, e assim como as equipes especializadas em combate a incêndios e de salvamento.

Esta NT aplica-se a todas as edificações e áreas de risco do Estado do Tocantins, onde se faz necessário a iluminação de emergência. Podendo os sistemas serem: conjunto de blocos autônomos, sistemas centralizados e equipamentos portáteis com a alimentação a bateria.

5.6.12. Sistemas de detecção e alarme de incêndio (ABNT NBR 17.240 e nt 14 do cbmto)

Segundo SEITO. GILL. ONO. SIL, (2008) pág. 201, diz que a proposta conceitual do sistema de detecção e alarme de incêndio é:

Detectar o fogo em seu estágio inicial, a fim de possibilitar o abandono rápido e seguro dos ocupantes do edifício e iniciar as ações de combate ao fogo, evitando assim a perda de vidas, do patrimônio e também evitar contaminação do meio ambiente.

Já para SILVA. VARGAS. ONO, (2010) pág. 25, traz que esses sistemas são:

Meios de detectar um incêndio e alertar os ocupantes do edifício e podem ser o principal responsável pelo salvamento de vidas em casos de incêndio de grandes proporções. Quanto mais cedo o incêndio for detectado, mais fácil será o seu controle e, em casos em que o combate seja dificultado, pode-se proceder, rapidamente, o abandono do edifício.

Desse modo, sistemas de detecção e alarme de incêndio são sistemas de acionamento manual e/ou automático, que ao ser acionados, avisa a população da edificação ou área de risco em uma possível ocorrência de incêndio. Importante sistema para alertar a população para uma possível evacuação do local, aviso a brigada de incêndio para o combate inicial e aviso das equipes especializadas em combate a incêndios (Corpo de Bombeiro Militar).

A aplicação da presente NT se faz necessário mediante exigência da Lei 1.787/2007, ou em casos em que se queira ter uma maior segurança. Os sistemas devem ser executados conforme a presente ABNT NBR 17.240 e NT 14 do CBMTO.

5.6.13. Sinalização de emergência (ABNT NBR 13.434 e NT 15 do CBMTO)

SILVA. VARGAS. ONO. (2010), pag. 26 explica que o sistema de sinalização de emergência em um edifício possui duas funções distintas:

Reduzir a possibilidade de ocorrência de incêndios (alerta para os riscos potenciais, incentivar ações preventivas, proibir ações de risco); e orientar em caso de incêndios (indicar localização dos equipamentos de combate e orientar seu uso; indicar rotas de fuga).

Já SEITO. GILL. ONO. SIL, (2008), diz que “a sinalização de emergência conjugada com as cores de segurança irão orientar a população que transita pelas rotas de fuga, pessoas

que podem estar emocionalmente alteradas e precisam de um componente de alívio para não entrar em pânico”.

Segunda a NT 15 do CBMTO em seu item 5.1 traz como finalidade da sinalização de emergência como:

Reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saídas para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

A sinalização de emergências são placas, demarcações e mensagens que tem como objetivos alertar, proibir, sinalizar, delimitar. Possuem cores características, tamanhos específicos e mensagens próprias. Dentre os tipos de sinalização de emergência, podemos destacar:

- Sinalização básica:
 - Proibição;
 - Alerta;
 - Orientação e salvamento alerta;
 - Equipamentos alerta;
- Sinalização complementar:
 - Rotas de saída alerta;
 - Obstáculos;
 - Mensagens escritas;
 - Demarcação de áreas;
 - Identificação de sistemas hidráulicos fixos de combate a incêndio.

5.6.14. Sistema de proteção por extintores de incêndio (ABNT NBR 12.693 e NT 16 do CBMTO)

As normas técnicas estabelecem critérios para proteção contra incêndio em edificações e/ou áreas de risco por meio de extintores de incêndios (portáteis ou sobre rodas), atendendo ao previsto na Lei Estadual 1.787/2007.

O extintor portátil é um equipamento de combate ao fogo de acionamento manual, constituído por recipiente, acessório e agente extintor. O extintor sobre rodas é constituído pelos mesmos itens, com a adição de uma carreta para o manuseio, devido a seu peso elevado (por conter agente extintor em maior quantidade), conforme exposto por SILVA. VARGAS. ONO (2010).

Segundo o item 4.199 da NT 2 do CBMTO “extintor de incêndio é o aparelho de acionamento manual, portátil ou sobre rodas, destinado a combater princípios de incêndio”.

Os extintores são equipamentos portáteis ou sobre rodas, contendo uma determinada carga extintora, usado para extinguir o princípio de incêndio inibindo um ou mais componentes do tetraedro do fogo. Agindo basicamente por: abafamento, resfriamento, quebra da reação em cadeia.

Existem vários tipos de agentes extintores (material responsável por inibir o fogo), deve ser utilizado conforme a necessidade, o método de ataque as chamas e matéria combustível que alimenta as chamas (classe de incêndio). Dentre os agentes extintores podemos destacar:

- Água;
- Espuma mecânica;
- Dióxido de carbono;
- Pó BC
- Pó ABC;
- Compostos halogenados (em desuso).

O dimensionamento da capacidade extintora, carga de agente extintor dependerá da carga de incêndio, definida por meio da NBR 12.693 e NT 9 do CBMTO. Os extintores de incêndios assim como as saídas de emergências, acesso de viaturas, iluminação e sinalização de emergência, fazem partes dos chamados: **sistemas básicos** de SCI.

5.6.15. Sistema de proteção por hidrantes (NBR 13.714 e NT 17 do CBMTO)

Conforme preconiza o Manual Básico de Combate a Incêndio do CBMDF, pag. 85 o sistema de proteção por hidrantes é:

Uma rede hidráulica, que facilita o combate ao incêndio. Destina-se à proteção dos bens materiais contidos na área onde estão instalados e, indiretamente, também protege vidas humanas, uma vez que se desenvolve e comprometa a segurança dos ocupantes de todo edifício.

Já para SEITO. GILL. ONO. SIL. (2008). pág. 234, sistema de hidrantes e de mangotinhos é:

Um sistema fixo de combate a incêndio que funciona sob comando e libera água sobre o fogo de incêndio em vazão compatível ao risco do local que visa proteger, de forma a extingui-lo ou controla-lo em seu estágio inicial.

Sistema de proteção por hidrantes é um sistema fixo, rede hidráulica (tubulação) devidamente dimensionada por um profissional técnico habilitado, que possui: reserva técnica de incêndio – RTI, bomba (ou conjunto de bombas), hidrantes (ou mangotinhos), recalque, com pressão e vazão devidamente dimensionada para o combate a incêndio. O sistema de hidrante se faz necessário quando o sistema por extintores já não é suficiente para debelar o foco de incêndio.

As normas técnicas referente ao sistema de hidrantes tem como objetivo, fixar as condições mínimas necessárias exigíveis para o dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes pertencentes ao sistema de hidrantes e mangotinhos, devendo ser de uso exclusivo de combate a incêndios.

5.6.16. Sistema de chuveiros automáticos “sprinklers” (ABNT NBR 10.897 e NT 18 do CBMTO)

As normas técnicas são aplicadas em edificações em que é exigido, a instalação de chuveiros automáticos. O sistema de chuveiros automáticos tem como objetivo detectar e combater o incêndio em seu início, com a finalidade de conter os prejuízos materiais causados a uma área restrita conforme disposto no Manual de Construções em Aço, pag.29.

O sistema de chuveiros automáticos (sprinklers) é definido no Manual Básico de Combate a Incêndio do CBMDF, (pag. 99) como “sistema fixo, integrado à edificação que processa uma descarga automática de água sobre um foco de incêndio, em uma densidade adequada para controlá-lo ou extingui-lo”.

Chuveiros automáticos são sistemas fixos de proteção contra incêndio, formado por tubulações pressurizadas, com RTI, pressão e vazão dimensionadas, com funcionamento mecânico, automático, podendo ser manual. Um sistema eficaz no controle de propagação e extinção das chamas.

5.6.17. Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis (ABNT NBR 7505 e NT 22 DO CBMTO)

As normas técnicas estabelecem os critérios mínimos necessários para as instalações de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis, no que se diz respeito a afastamentos e controle de vazamento de combustíveis líquidos inflamáveis.

Segundo o item 4.52, da NT 2 do CBMTO “armazém de líquidos inflamáveis são construções destinadas, exclusivamente a armazenagem de recipientes de líquidos inflamáveis”.

Já o item 4.1.7 da NT 22 do CBMTO diz que “área de armazenamento é aquela destinada à guarda de materiais, podendo ser edificada ou aberta, sobre piso, com ou sem acabamento ou em terreno natural; esta área poderá estar inclusa na área de risco ou na área edificada, conforme o caso”.

São instalações/construções seguras destinadas ao armazenamento e/ou comercialização de líquidos inflamáveis e combustíveis. Em favor da segurança por se tratar de produtos que traz riscos à saúde, a integridade e ao meio ambiente, medidas de prevenção a incêndio e ao vazamento devem fazer parte do dia-a-dia dos ocupantes dessas instalações. São nelas delimitadas as áreas de segurança e afastamentos entre outras edificações (depende da ocupação), locais de riscos e de outros produtos perigosos.

5.6.18. Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo “GLP” (ABNT NBR 15.514 e NT 23 do CBMTO)

São estabelecidos critérios mínimos de segurança necessárias para a proteção contra incêndio nos locais de manipulação, armazenamento, comercialização, utilização, central de GLP, instalação interna e sistema de abastecimento a granel de GLP.

O item 4.1.1 da NT 23 do CBMTO, define “área de armazenamento é o espaço contínuo, destinado ao armazenamento de recipientes transportáveis de GLP, cheios, parcialmente utilizados e vazios, compreendendo os corredores de inspeção, quando existirem, conforme denominações e características definidas por esta norma”.

Para o Item 4.1.2 da NT 23 do CBMTO define área de armazenamento de apoio como

Local onde se armazenam recipientes transportáveis de GLP para efeito de comercialização direta ao consumidor ou demonstração de aparelhos e equipamentos que utilizam GLP, situado dentro do imóvel onde se encontra(m) a(s) área(s) de armazenamento de recipientes transportáveis de GLP.

Área de armazenamento é a área destinada ao armazenamento de recipientes transportáveis de GLP delimitado por afastamentos e limites de segurança. Já a área de armazenamento de apoio é o local destinado a comercialização ou demonstração de equipamentos e acessórios que utilizam GLP, podendo ter recipientes transportáveis ou estacionários, em condições de segurança e delimitações preestabelecida por NT.

Para o item 4.1.6 da NT 23 do CBMTO estabelece que central de gás como “a área devidamente delimitada que contém os recipientes transportáveis ou estacionários e acessórios, destinados ao armazenamento de GLP para o consumo da própria instalação”.

Já para o Manual Básico de Combate a Incêndio do CBMDF, (pag. 60), “são áreas devidamente delimitadas que contém os recipientes e acessórios, tubulações e equipamentos destinados ao armazenamento e condução do gás para o consumo da própria edificação”.

São áreas e instalações de armazenamento de recipientes transportáveis e/ou estacionários de GLP, com condições e afastamentos de segurança, com previsão de medidas de segurança estabelecidas por NT.

5.6.19. Eventos temporários (NT 26 do CBMTO)

Como não existe numa normativa nacional sobre o tem, utilizaremos a NT 26 do CBMTO, que estabelece os critérios mínimos necessários para a realização de eventos temporários em locais que possuam projetos aprovados e liberados em situações especiais de áreas públicas ou privadas não edificadas para este fim. Com medidas que visam à proteção da vida humana e do patrimônio público e privado.

A aplicação desta NT para todas as instalações, recintos e/ou setores situados ou não em edificações permanentes, em ambientes fechados, cobertos ou não, que venham a realizar evento temporário.

O item 4 da NT 32 do CBMTO defini evento temporário

Aquele realizado em período restrito de tempo ou com prazo determinado de duração, passíveis ou não de montagem e desmontagem de estruturas que vise atender interesse público e seja capaz de mobilizar pessoas para concentrar em determinado espaço físico construído ou preparado para a atividade com público superior a 50 (cinquenta) pessoas.

Os eventos temporários são subdivididos conforme a capacidade máxima da população, sendo eles: evento de impacto, sub impacto, médio impacto, baixo impacto.

5.6.20. Hidrante público (ABNT NBR 5667 e NT 30 do CBMTO)

São estabelecidos por essas normas técnicas os parâmetros para instalação de hidrantes públicos (urbanos). Dentre as várias definições de hidrantes urbanos, podemos destacar:

SILVA. VARGAS. ONO (2010), diz que:

Equipamentos mantidos pelo poder público ou pela concessionária de água da cidade, instalados nos passeios públicos e que precisam estar permanentemente desobstruídos, voltados para o logradouro público, para permitir a conexão com o veículo do bombeiro que será abastecido para o combate ao fogo nas proximidades.

Hidrantes públicos segundo Neto (1995), são elementos que integram o sistema de abastecimento de água potável. Onde a concessionária deve garantir vazão suficiente e contínuo fornecimento.

Hidrantes públicos podem ser entendido como o sistema fixo para abastecimento das viaturas de emergência para atendimento de uma ocorrência de incêndio. Esses hidrantes tem como objetivo diminuir o deslocamento para o reabastecimento das viaturas em caso de sinistros, melhorando a eficiência e o tempo resposta no combate.

5.6.21. Plano de segurança contra incêndio e pânico (ABNT NBR 15.219 e NT 32 do CBMTO)

Esta NT tem como objetivo estabelecer diretrizes para procedimentos administrativos e medidas de SCI em edificação com baixo e médio risco, os chamados Plano de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico – PLAPCIP.

Em outras palavras, é a uma maneira simplificada de modernização da Lei 1.787/2007 desburocratizando a regularização das edificações com área menor que 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados), altura menor que 12 m (doze metros), com até 2 (dois) pavimentos e um subsolo de uma exclusivo para estacionamento de veículos (garagens).

5.6.22. Outras Normas Técnicas não mencionadas

Algumas Normas Técnicas não foram descritas aqui devido ao seu grau de complexidades como as NT's: 10, 11, 19, 20, 21, 29. Podendo ser compreendidas por outros sistemas, devendo ter conteúdo específicos para o entendimento completo.

Já outras NT's como as 27 e 28 foram revogadas e não são mais cobrados no Estado do Tocantins, porém, a Lei nº 1.787/2007 ainda cobra alguns documentos, como exemplo o laudo atestando as condições técnicas do Sistema de Proteção por Descargas Atmosféricas – SPDA. Por fim, as NT's 24 e 25 não serão vistas no presente trabalho.

5.6.23. Controle de materiais de acabamento e revestimento

O CBMTO não possui NT pertinente ao tema, porém muito importante a resistência ao fogo dos materiais é de grande importância para determinar as medidas de proteção passiva, e por desconhecimento e por falta de normas técnicas para a caracterização dos materiais de acabamentos são motivos de grandes tragédias, podemos citar aqui os incêndios na Boate Kiss e do Ninho do Urubu do Clube de Regatas do Flamengo. Pelas informações que se tem até o momento as causas foram respectivamente, os primeiros por shows pirotécnicos em ambiente fechado e o segundo via curto circuito na instalação elétrica de ar condicionado. O ponto em comum nos dois casos são os materiais que alimentaram as chamas e facilitaram a propagação e intoxicação das vítimas.

Este conteúdo será trabalho por meios de ensaios em laboratórios específicos de segurança contra incêndio, os ensaios seguirão as normas técnicas da ANBT e ISO, os ensaios que adotaremos serão:

- Ensaios de inflamabilidade;
- Ensaios de ignitabilidade (ISO 11.925);
- Ensaios da Avaliação das características de reação ao fogo dos materiais (Ensaio SBI);
- Ensaio de determinação do fluxo crítico de energia radiante (NBR 8.660).

Será utilizado neste estudo a NT 10/2014 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás – CBMGO, por se tratar de uma Norma Técnica atualizada. O Estado do Tocantins tem laços fortes com Estado de Goiás, também nas características culturais, construtivas, enfim. quando não se tinham NT's próprias a respeito da SCI no Estado do Tocantins , muitas vezes recorria-se as NT's do Estado de Goiás. Motivos estes que levou-se a adotar quando ao controle de materiais de acabamentos e revestimentos a NT do CBMGO e não por exemplo a IT (Instrução Técnica) do CBMSP.

6. PROCEDIMENTOS METÓLOGICOS

O presente trabalho consiste, na proposta de elaboração da disciplina de SCI como componente da grade curricular do curso de Engenharia Civil do IFTO *campus* Palmas, podendo ser aplicada a outros *campus*, como em outras IES de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado.

Foi feito levantamento de todas as IES que ofertam os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado do Tocantins, esses levantamentos foram feitos por meio de visitas e/ou pesquisas em sites oficiais destas IES. Após o levantamento quantitativo das IES, foi feita a análise as grades curriculares destas IES, para identificar quais dessas ofertam disciplinas voltada a SCI. O próximo passo foi a análise crítica das ementas das disciplinas de SCI de cada IES.

Para a elaboração da proposta de ementa para a disciplina de SCI para o curso de Engenharia Civil do IFTO *campus* Palmas, foi levado em consideração, para o adequado alinhamento da disciplina com os objetivos do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), considerando também os pontos positivos e negativos das ementas de outras IES, para a mesma disciplina.

Em seguida, foi elaborado um plano de aula, com os temas de relevância a serem abordados, proposta de materiais didáticos de apoio (apresentações de conteúdos via Powerpoint, apostila da disciplina, anexos dos pontos cruciais para a elaboração de projetos, acompanhamento de execução e recebimento final dos sistemas de SCI); o levantamento de materiais, ferramentas e equipamentos para atividades em laboratórios de ensaios importantes; visitas técnicas de sistemas importantes; formação e capacitação dos alunos para atuarem como brigadistas e compor a brigada de incêndio do *campus*; elaboração de projetos de SCI e visitas técnicas a locais cuja os sistemas de SCI tem relevância didática.

Para um melhor entendimento da Engenharia de Segurança Contra Incêndio, outras disciplinas já existentes podem abordar temas específicos em seus conteúdos. Será elaborada uma proposta de conteúdos que podem ser abordados em cada disciplina.

7. RESULTADOS

7.1. Instituições de ensino superior de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado do Tocantins, análise das grades curriculares e ementas

As IES de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado do Tocantins podem ser observadas conforme quadro abaixo:

Quadro 2: Relação das Instituições de Ensino Superior de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo no Estado do Tocantins

IES	CURSO	CAMPUS	DISCIPLINA RELACIONADA A SCI	
			SIM	NÃO
Católica do Tocantins	Arquitetura e Urbanismo	Campus I		X
Católica do Tocantins	Engenharia Civil	Campus I		X
CELP/ULBRA	Arquitetura e Urbanismo	Palmas		X
CELP/ULBRA	Engenharia Civil	Palmas		X
ITPAC	Engenharia Civil	Araguaína	X ¹	
IEPO (Objetivo)	Arquitetura e Urbanismo	Palmas		X
IEPO (Objetivo)	Engenharia Civil	Palmas		X
IFTO	Engenharia Civil	Palmas		X
IFTO	Engenharia Civil	Gurupi		X
ITOP	Engenharia Civil	Palmas		X
ITPAC	Arquitetura e Urbanismo	Porto Nacional	X ¹	
ITPAC	Engenharia Civil	Porto Nacional	X ¹	
Retama	Engenharia Civil	Palmas		X
UFT	Arquitetura e Urbanismo	Palmas	X	
UFT	Engenharia Civil	Palmas	X	
Unicesumar	Engenharia Civil	Palmas		X
UnirG	Engenharia Civil	Gurupi	X ¹	
Unisa	Engenharia Civil	Araguaína		X
Unisa	Engenharia Civil	Palmas		X
Unisa	Engenharia Civil	Xambioá		X
Unopar	Arquitetura e Urbanismo	Araguaína		X

Unopar	Engenharia Civil	Araguaína		X
Unopar	Engenharia Civil	Palmas		X
Unopar	Engenharia Civil	Palmas		X

Fonte: Autor (2019)

Nota:

1 – Disciplina disponível no Plano de Ensino, porém não ministrada ainda;

OBS.: Todas disciplinas como optativas.

No quadro acima é possível verificar que do total de 24 (vinte e quatros) cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo existentes no Estado do Tocantins, apenas a Universidade Federal do Tocantins (UFT) no cursos: de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo *campus* Palmas, o Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (ITPAC) *campus* Araguaína e *campus* Porto Nacional no cursos de: Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Estão ofertando a disciplina de SCI, mas desses, apenas a UFT está ofertando em seus períodos regulares. Vale lembrar que essas disciplinas em todas as IES que ofertam, estão como disciplinas optativas.

7.2. Proposta de ementa da disciplina de SCI para o curso de Engenharia Civil *campus* Palmas

Para a elaboração da proposta de ementa para a disciplina de SCI, foi feita de forma resumida de temas importantes da área de Engenharia de SCI, evidenciando a relação com os objetivos do Projeto Pedagógico do Curso (PPC).

O objetivo geral da disciplina é evidenciar aos alunos do curso de Engenharia Civil que não basta apenas ter a habilitação técnica para a elaboração de um projeto ou execução dos sistemas de SCI, é preciso também que o aluno tenha a capacidade/conhecimento técnico, para a elaboração de bons projetos e execução de sistemas de SCI, visando a otimizando os recursos e maximizando a segurança das edificações quanto aos incêndios. Já o objetivo específico da disciplina no primeiro momento é: Formar uma brigada contra incêndio com todos os alunos matriculados e frequentes na disciplina, logo após o contato prático, o aluno será instruído para

projetar e executar os sistemas de SCI, além de atividades de laboratórios de teste mais simples que evidencie a importância da SCI e as consequências caso esta seja negligenciada.

Na tabela 2, logo abaixo, é possível verificar a ementa da proposta de disciplina, como também todas as informações iniciais, os pré-requisitos, os objetivos, as competências, as habilidades desenvolvidas, conteúdos e as bibliografias da disciplina de SCI.

Quadro 3 – Proposta de ementa da disciplina de Segurança Contra Incêndio

 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA TOCANTINS Campus Palmas		INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS CAMPUS PALMAS					
1 – IDENTIFICAÇÃO:							
Curso:		Engenharia Civil		Modalidade de:		Bacharelado	
DISCIPLINA:				Código da disciplina:			
Segurança Contra Incêndio - SCI				A definir			
Total de horas:		80		Total de aulas:		20	
CH Teórica:		44		CH Prática:		28	
Pré-requisitos:		Elementos de Arquitetura e Urbanismo, Instalações Hidrossanitárias.		Professor:		A Definir	
Nº aulas semanais:		4		CH Laboratório:		8	
2 – EMENTA							
Estudos gerais dos Sistemas passivos e ativos de Segurança Contra Incêndio para edificações e eventos temporários no Brasil, salientando as exigências mínimas no Estado do Tocantins e comparativos com outros Estados da Federação. Dimensionamento e elaboração de projetos em edificações e eventos temporários. Segurança Estrutural Contra Incêndio nas estruturas, execução de sistemas de Segurança Contra incêndio, elaboração de memoriais técnicos, elaboração de pareceres e laudos técnicos, acompanhamento da elaboração de projetos e execução dos sistemas.							
3 – COMPETÊNCIAS							
A história da Segurança Contra Incêndio no Brasil e no Mundo; Aspectos legais; Conhecer os principais tipos de Sistemas de Segurança Contra Incêndio; Dimensionamentos dos sistemas de Segurança Contra Incêndio nas edificações, postos de combustíveis, depósito e armazenamento de GLP, locais de aglomeração de público e eventos temporários, seguindo as orientações da Lei Estadual nº 1.787/2007 e suas Normas Técnicas; Elaboração de projetos dos sistemas de Segurança Contra Incêndio nas edificações, postos de combustíveis, depósito e armazenamento de GLP, locais de aglomeração de público e eventos temporários, seguindo as orientações da Lei Estadual nº 1.787/2007 e suas Normas Técnicas; Execução de projetos dos sistemas de Segurança Contra Incêndio nas edificações, postos de combustíveis, depósito e armazenamento de GLP, locais de aglomeração de público e eventos temporários, seguindo as orientações da Lei Estadual nº 1.787/2007 e suas Normas Técnicas; Elaboração dos documentos técnicos (memoriais, pareceres, laudos) dos sistemas de Segurança Contra Incêndio nas edificações, postos de combustíveis, depósito e armazenamento de GLP, locais de aglomeração de público e eventos temporários, seguindo as orientações da Lei Estadual nº 1.787/2007 e suas Normas Técnicas; Regularização de Edificações antigas.							
4 – HABILIDADES							
Conhecer as Lei Federal nº 13.425/2017, Lei Estadual nº 1787/2007 e Normas da ABNT e as Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Tocantins; Identificar os tipos de sistemas preventivos de Segurança Contra incêndio; Classificação de edificações, instalações, locais de aglomeração de público e evento temporário; Projetar e dimensionar dos Sistemas de Segurança Contra Incêndio em edificações, locais de aglomeração de público e eventos temporários;							

Interpretar projetos de Segurança Contra Incêndio em edificações, locais de aglomeração de público e eventos temporários; Elaborar projetos de Segurança Contra Incêndio em edificações, locais de aglomeração de público e eventos temporários; Elaborar memoriais, pareceres, laudos técnicos de Segurança Contra Incêndio em edificações, locais de aglomeração de público e eventos temporários. Conhecer como funciona os sistemas de Segurança Contra Incêndio por meio da formação de brigada contra incêndio, onde cada aluno da disciplina, também será componente da brigada do <i>campus</i>. Compatibilização do projeto de Segurança Contra Incêndio com o projeto de arquitetura; Compatibilização dos projetos de Segurança Contra Incêndio com os demais projetos técnicos.
5 – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO A história da Segurança Contra Incêndio no Brasil e no mundo; Aspectos Legais; Classificação das edificações, locais de aglomeração de público e eventos temporários; Teoria do Fogo; Tipos de Sistemas; Exigências mínimas de cada sistema de proteção; Formação de brigada contra incêndio; Dimensionamentos dos sistemas preventivos; Elaboração de Projetos de Segurança Contra Incêndio; Ensaio de laboratórios; Visitas Técnicas em edificações e locais de riscos. Execução de projetos dos sistemas de Segurança Contra Incêndio; Elaboração de documentos técnicos (memoriais, laudos, pareceres); Acompanhamento e vistoria de execução dos sistemas; Compatibilização de projetos; Discursão das bibliografias básicas.
6 – BIBLIOGRAFIA:
6.1 – Básica: BRENTANO, Telmo. A proteção contra incêndios no projeto de edificações. 3.ed. rev. Atual. Porto Alegre: Edição do autor, 2015. BRENTANO, Telmo. Instalações hidráulicas de combate a incêndio nas edificações. 5.ed. rev. Atual. Porto Alegre: Edição do autor, 2016. SEITO. GILL. ONO. CARLO. SILVA. Andre Itiu. Afonso Antonio. Fabio Domingos Pannoni Rosaria. Silvio Bento da. Ualfrido Del. Valdir Pignatta e. A Segurança Contra Incêndio no Brasil. Ed. Projeto Editora. São Paulo, 2008.
6.2 – Complementar: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. Atualizada pela Portaria nº 183/2014. BGE Nº 205/2014, de 07 de novembro de 2014. NORMA TÉCNICA Nº 10/2014. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO. Disponível em <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/10/nt-10_2014-controle-de-materiais-de-acabamento-e-revestimento.pdf>. Acesso em 20 abr. 2019. TOCANTINS, Governo do. Normas técnicas: diário oficial do Estado do Tocantins Nº 3.721 de 25 setembro de 2012. Palmas: [s.n.], 2012. TOCANTINS, Governo do. Normas técnicas: diário oficial do Estado do Tocantins Nº 3.721 de 25 setembro de 2012. Palmas: [s.n.], 2012

Fonte: Autor (2019)

7.3. Plano de aula

O plano de aula foi elaborado de forma a desfocar a responsabilidade do conhecimento a ser transmitido seja meramente papel do docente, mas este como facilitador do conhecimento, instigando os discentes a buscar o conhecimento em SCI em parceria com o professor, demais

colegas e profissionais da área, visando a interação entre os alunos, professores e demais profissionais da área.

O plano de aula tem como foco principal, o entendimento do dimensionamento dos sistemas de SCI, onde o aluno terá conhecimentos para elaborar, apresentar, executar, emitir pareceres técnicos, elaborar laudos e memoriais e aprovar projetos e vistorias dos sistemas de SCI em órgãos competentes por fiscalizar e legislar a SCI nos Estados (Corpo de Bombeiros Militares).

Quadro 4 – Plano de aula

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
1ª Aula	História da segurança contra incêndio no Brasil e no mundo; Legislações pertinentes; Normas técnicas da ABNT e do CBMTO.
2ª Aula	Classificação das edificações, locais de aglomeração e reunião de público, locais de riscos; Tecnologia do fogo e do incêndio; Comportamento humano em situação de incêndio.
3ª Aula	Tipos de sistemas de segurança contra incêndio
4ª Aula	Apresentação de trabalho de pesquisa com apresentações de seminário dos temas, com críticas e perguntas: Saídas de emergência; Iluminação e sinalização de emergência; Carga de incêndio; Proteção por extintores de incêndio; Proteção por hidrantes e mangotinhos; Sistemas de alarme e detecção; Sistema de proteção por chuveiros automáticos.
5ª Aula	Continuação das apresentações de trabalho de pesquisa com apresentação de seminário dos temas, com críticas e perguntas: Saídas de emergência; Iluminação e sinalização de emergência; Carga de incêndio; Proteção por extintores de incêndio; Proteção por hidrantes e mangotinhos; Sistemas de alarme e detecção;

	Sistema de proteção por chuveiros automáticos.
6ª Aula	Formação de Brigada (Aulas teóricas de primeiros socorros, suporte e básico de vida), serão feitas oficinas práticas com os seguintes temas: • Avaliação da vítima; • Emergências cardiovasculares como: Hemorragias, estado de choque, RCP; • Emergências clínicas como: acidente vascular encefálico (AVC), crise de hipertensiva, convulsões, epilepsia e perda de consciência (desmaio); • Emergências traumáticas: traumas de extremidade, trauma no idoso, trauma nas crianças, lesão térmicas (queimaduras), movimentação de vítimas. • Convulsões e desmaios.
7ª Aula	• Formação de Brigada (Aulas práticas de primeiros socorros e suporte básico de vida), serão feitas oficinas práticas com os seguintes temas: • Avaliação da vítima; • Emergências cardiovasculares como: Hemorragias, estado de choque, RCP; • Emergências clínicas como: acidente vascular encefálico (AVC), crise de hipertensiva, convulsões, epilepsia e perda de consciência (desmaio); • Emergências traumáticas: traumas de extremidade, trauma no idoso, trauma nas crianças, lesão térmicas (queimaduras), movimentação de vítimas. • Convulsões e desmaios.
8ª Aula	• Formação de Brigada (Aulas teóricas de técnicas de combate a incêndios) abordando os seguintes temas: • Teoria do fogo; • Propagação do fogo; • Classes de incêndio; • Métodos de extinção e agentes extintores; • Equipamentos de combate a incêndio; • Sistemas de segurança contra incêndio.
9ª Aula	Formação de brigada (aulas práticas de técnicas de combate a incêndios) abordando os seguintes temas: • Teoria do fogo; • Propagação do fogo; • Classes de incêndio; • Métodos de extinção e agentes extintores; • Equipamentos de combate a incêndio; • Sistemas de segurança contra incêndio.
10ª Aula	Prática de laboratório:

	• Avaliação das características de reação ao fogo dos materiais – Ensaio SBI (ISO 13.823); • Ensaio de ignitabilidade (BS EN ISO 11.925-2). *Obs.: Na impossibilidade da realização de ensaios, a aula será substituída para elaboração de projetos por meio de plataforma de projetos (peças gráficas) com uso do software AltoQI Hydros.
11ª Aula	Avaliação prática e teórica de brigada contra incêndio.
12ª Aula	Introdução a elaboração de projetos de segurança contra incêndio: • Aspectos legais; • Documentação necessária; • Peças gráficas; • Termologias; • Simbologias; • Normas técnicas; • Classificação das edificações, locais de aglomeração e reunião de público e locais de riscos.
13ª Aula	Elaboração de projetos de segurança contra incêndio: • Isolamento de risco • Compartimentação vertical e horizontal; • Dimensionamento das saídas de emergências; • Dimensionamento da sinalização e iluminação de emergência.
14ª Aula	Elaboração de projetos de segurança contra incêndio: • Dimensionamentos dos sistemas de proteção por extintores; • Dimensionamentos de proteção por hidrantes e mangotinhos; • Dimensionamento dos sistemas de alarme e detecção;
15ª Aula	Visita técnica a(s) edificação(ões) e áreas de riscos (depósito de GLP e posto de combustíveis), que deverá apresentar relatórios fotográficos dos sistemas.
16ª Aula	Disposição para atendimento sobre o projeto que será entregue aos grupos para elaboração de projetos de Segurança Contra incêndio.
17ª Aula	Correção dos trabalhos elaborados e estipular prazo para a entrega definitiva.
18ª Aula	Prática de laboratório e entrega do trabalho final de Segurança contra incêndio: Ensaio de inflamabilidade; Reação ao fogo dos materiais (Determinação do fluxo crítico de energia radiante).

	*Obs.: Na impossibilidade da realização de ensaios, a aula será substituída para elaboração de projetos por meio de plataforma de projetos (peças gráficas) com uso do software AltoQI Hydros.
19ª Aula	Revisão Geral
20ª Aula	Avaliação Final

Fonte: Autor (2019)

Legenda:

	Aula teórica
	Aula laboratório
	Visita técnica
	Aula prática
	Seminário
	Avaliação

7.4. Materiais didáticos de apoio a disciplina

Os materiais de apoios serão apresentados como anexo a este trabalho, de forma digital em “CD ROM”, entregue a banca na data de defesa deste trabalho, podendo a cargo da banca em data estipulada caso haja correções.

7.5. Laboratório de Segurança Contra Incêndio

Após análise das exigências normativas para o estudo e ensaios necessários para o atendimento a NT 10/2014 do CBMGO, foi verificado a exigência de construção de um laboratório específico de SCI. O laboratório deverá ter os seguintes materiais, ferramentas e equipamentos descritos abaixo:

- Câmara de medição de densidade óptica de fumaça;
- Balança de precisão de 0,05g que suporta até 6000g;
- Paquímetro universal analógico;

- Régua metálica 300 mm;
- Equipamento SBI (*Single Burning Item*);
- Câmara de ignitabilidade;
- Célula de carga modelo KNDC 300/1 (ou similar);
- Paquímetro Universal analógico;
- Régua metálica 1000 mm;
- Trena metálica 3 m;
- Trena metálica 5 m;
- Cronometro digital;
- Equipamento completo para ensaio de propagação superficial de chama (conforme a ABNT NBR 9.442);
- Balança de precisão de 0,05g que suporta até 8000g;
- Régua Arch;
- Equipamento completo para ensaio de propagação superficial de chama horizontal (conforme a ABNT NBR 8.660 e ISSO 9.239-1);

Os materiais, ferramentas e equipamentos acima, são necessários para os ensaios básicos de resistência ao fogo de materiais de acabamento e revestimentos conforme descritos na NT 10/2014 do CBMGO. Os ensaios realizados são: Reação ao fogo dos materiais (ensaio de ignitabilidade e inflamabilidade), Densidade óptica específica da fumaça, propagação superficial de chama.

7.6. Disciplinas que podem contribuir com a disciplina de Segurança Contra Incêndio

Conforme a definição de Bretano (2015):

A proteção contra incêndio não é algo que possa ser adicionado após o projeto da edificação ter sido executado, mas para ser realmente efetiva, ela deve ser pensada e considerada desde o início da elaboração do projeto arquitetônico e dos demais projetos de engenharia.

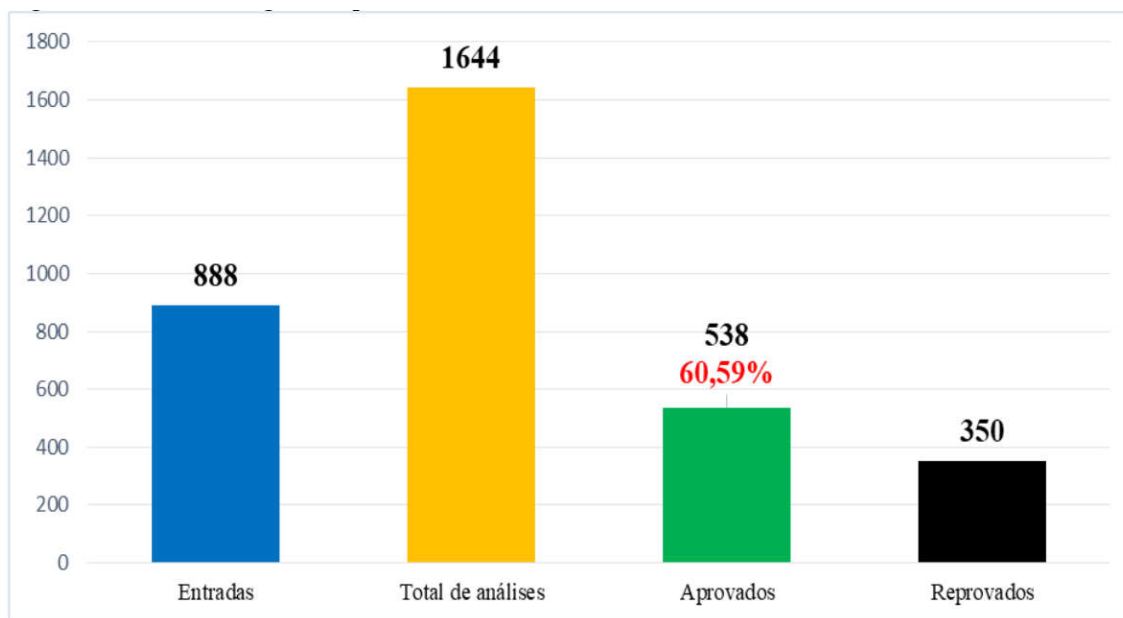
Várias disciplinas da grade curricular do curso de Engenharia Civil que já contribui para o entendimento da SCI, porém é necessário que outras disciplinas que não são específicas em SCI contribua para o entendimento da engenharia contra incêndio. As disciplinas: Estruturas de madeiras e projetos de estruturas metálicas já possuem em suas ementas conteúdos voltados a SCI. Mas seria necessário que outras disciplinas abordassem conteúdo específico para o “polimento” dos discentes sobre SCI. Dentre as várias disciplinas da grade curricular que podem contribuir para a SCI, foi destacado as seguintes disciplinas:

- **Elementos de arquitetura:** Todo projeto de SCI começa na concepção arquitetônica, essa disciplina pode abordar conteúdos importantes como: o dimensionamentos das larguras das saídas de emergências (portas, corredores, escadas e rampas), dimensionamentos dos elementos que compõem escadas e rampas (patamares, degraus, inclinação), locação das passagens verticais e horizontais de instalações (dutos e *shafts*), como também a exposição de projetos de SCI aos discentes.
- **Materiais de construção II:** Abordar temas relevantes como resistência ao fogo dos elementos, materiais de acabamento e revestimentos e suas classificações quanto a resistência ao fogo.
- **Hidráulica:** Dimensionamento das tubulações e bombas dos sistemas hidráulicos (hidrantes, mangotinhos, chuveiros automáticos) de SCI.
- **Tecnologia do concreto e argamassas:** Abordando conteúdos como a resistência do concreto e argamassa em situação de incêndio, argamassa de proteção passivas, argamassa projetada para proteção passiva.
- **Instalações Elétricas:** Inclusão de conteúdos como SPDA, as exigências normativas para instalações a prova de incêndio e explosão, instalações elétricas de sistemas de SCI (alarme de incêndios, iluminação de emergência, moto geradores, ligações elétricas independentes dos sistemas de SCI).
- **Instalações hidrossanitárias:** Cálculo de Reserva Técnica de Incêndio (RTI), dimensionamento de tubulações e bombas dos sistemas de hidrantes, mangotinhos e chuveiros automáticos. Como sugestão a inclusão de conteúdos voltados a instalações de gás canalizado.
- **Estruturas de concreto armado I e II:** abordar os conteúdos voltados ao Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) dos elementos estruturais: lajes, vigas, pilares e a instabilidade global das estruturas em situação de incêndio. Com base na ABNT NBR 15.200, Euro Código 2 e NT 6 do CBMTO.
- **Legislação aplicada:** Podendo tratar de uma forma ampla sobre as responsabilidades dos profissionais de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo sobre a SCI, as punições em seu descumprimento com base na Lei Federal nº 13.425:2017, Lei Estadual nº 1.787:2007 e demais legislações.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo que foi exposto no presente trabalho, conclui-se que a SCI não é tema que vem sendo tratado como prioridade nas grades curriculares das IES no Estado do Tocantins nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, deixando estas instituições de atender a legislação federal (Lei Boate Kiss”). O reflexo disso é a quantidade de projetos que são dados entrada no CBMTO como mostra a figura abaixo do trabalho de conclusão de curso (TCC) do formando em engenharia civil, Valdeir Ferreira Borges. É possível notar que do montante final de projetos que entraram para análise do CBMTO, somente um percentual de 60,59% são aprovados.

Figura 9 – Quantitativo Geral do processo em 2018 analisados pelo CBMTO



Fonte: Borges (2019)

Com base nos estudos do ementário do curso de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo da IES ITPAC *campus* Porto Nacional, e o curso de Engenharia Civil da IES ITPAC *campus* Araguaína, verifica-se que a carga horária da disciplina possui a metade das horas em relação a outras disciplinas, onde a disciplina de: “*Projeto e Proteção a combate ao Incêndio*” tem carga horária de 30 horas aulas, sendo que, a média de outras disciplinas tem carga horária

de 60 horas aulas. Não foi possível verificar a aplicação prática, a disciplina foi criada para a turma ingressante a partir do 2/2016, sendo esta disciplina do 8º período.

As IES de engenharia Civil (UnirG e UFT) respectivamente *campus* Gurupi e Palmas, e para o curso de Arquitetura e Urbanismo (UFT *campus* Palmas) não foi possível a crítica quando suas ementas, já que estas instituições não disponibilizam suas ementas em seus sites, foi solicitado via telefone, mas as tentativas foram fracassadas.

Os cursos de engenharia Civil do IFTO *campus* Palmas não possui disciplina voltada para a segurança contra incêndio. Porém é de suma importância lembrar que as IES são obrigadas a ter conteúdos voltados a SCI a partir de 30 de março de 2018, conforme preconiza a Lei Federal nº 13.425:2017.

Mesmo com as exigências da legislação federal, muitas das IES deixando de cumprir os requisitos legais, mesmo as que tem a disciplina, não estão ofertando-as na prática, atendendo apenas aos aspectos burocráticos.

As observações deste trabalho vem a corroborar com as afirmações dos autores aqui pesquisados, o conhecimento da SCI fica deficiente uma vez que as IES formadoras de profissionais que serão os futuros responsáveis técnicos na elaboração de projetos e execução dos sistemas não adquirem conhecimentos necessário ainda na academia, ficando a cargo do mercado a repassar tais conhecimento. Dificultando as aprovações de projetos, gastos financeiros desnecessários com retrabalhos e deficiências da eficiência dos sistemas.

9. SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Diante da dificuldade da elaboração dos materiais didáticos de apoio, devido ao tempo para a conclusão de trabalho de conclusão de curso, recomenda-se para trabalhos futuros a verificação dos materiais com as legislações e as normativas nacional e estadual. É sugerido também a atualização dos materiais de apoio, uma vez que as normas técnicas e legislações estão em constantes modernização e atualizações, elaboração de projeto específico para o laboratório de Engenharia de Incêndio, a proposta de uma Norma Técnica de controle de acabamento e revestimento para o CBMTO. E Por fim, sugere-se a aplicação prática da disciplina de SCI no curso de Engenharia Civil do IFTO *campus* Palmas.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, Valdeir Ferreira. **Projetos de prevenção e combate a incêndio e pânico: Comparativo entre projetos aprovados e reprovados pelo Corpo de Bombeiros Militar na região Sul, Central e norte do Estado do Tocantins no ano de 2018**. Manografia (Bacharel em Engenharia Civil) – IFTO, *Campus* Palmas, 2019.

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; altera as Leis nºs 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 março. 2017. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13425.htm>. Acesso em 08 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 2007. **Dispõe sobre proteção do consumidor e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 de setembro de 2007. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm>. Acesso em 08 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Institui o Código Civil**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de janeiro de 2002. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406.htm>. Acesso em 08 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.429, de 02 de junho de 1992. **Dispõe sobre as sanções aplicáveis aos agentes públicos nos casos de enriquecimento ilícito no exercício de mandato, cargo, emprego ou função na administração pública direta, indireta ou fundacional e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 de junho de 1992. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8429.htm>. Acesso em 08 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia — **Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde — Condições de Segurança Contra Incêndio** – Brasília-DF, Coordenador por Manoel Ativo da Luz Neto. 1995. 107 p.

BRASIL. República Federativa do. **Constituição Federativa da República do Brasil de 1988**. 05 de outubro de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em 08 jan. 2019.

BRENTANO. Telmo. **A Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificações**. 3ª Edição. Porto Alegre: Telmo Brentano, 2015.

BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndio nas edificações**. 5.ed. rev. Atual. Porto Alegre: Edição do autor, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual Básico de Combate a Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. Aprovado pela Portaria nº 30, de 10 de novembro de 2006. Publicado no Boletim Geral do CBMDF nº 2016, de 16 de novembro de 2006. Disponível em <<https://www.cbm.df.gov.br/component/edocman/?view=document&id=748>>. Acesso em 22 de março de 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. Atualizada pela Portaria nº 183/2014. **BGE Nº 205/2014, de 07 de novembro de 2014. NORMA TÉCNICA Nº 10/2014. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO**. Disponível em <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/10/nt-10_2014-controle-de-materiais-de-acabamento-e-revestimento.pdf>. Acesso em 20 abr. 2019.

GOMES, Taís. **Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Orientador: Prof. Especialista Cel. QOC Leônidas Eduardo Dias. Goiânia - GO, 2014.

NETO. Manuel Altivo da Luz. **Condições de Segurança Cintra Incêndio**.

SEITO. GILL. ONO. SIL. Alexandre Itiu, Afonso Antônio, Fabio Domingos Pannoni Rosaria, Silvio Bento da. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. Edição Única. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SILVA, Rodrigo Ferreira da. **A abordagem da segurança contra incêndio nas matrizes curriculares dos cursos de arquitetura e engenharia civil da Universidade Federal de Goiás**. Artigo científico apresentando em conclusão de curso de Pós-Graduação (Latu Sensu de Gerenciamento em Segurança Pública) – Universidade Federal de Goiás (UFG), Orientador: Prof. Dr. Antônio L. Guerra Gastaldini. Goiânia - GO, 2014.

SILVA. VARGAS. ONO. Valdir Pignatta e, Mauri Resende, Rosária. **Prevenção Contra Incêndio no Projeto de Arquitetura**. Série “Manual de Construção em Aço”. Instituto Aço Brasil. Centro Brasileiro da Construção em Aço - IABr/CBCA. Rio de Janeiro, 2010.

PEREIRA, Áderson Guimarães. **Segurança Contra Incêndio: O ensino de ciências e matemática para o exercício das atividades**. Engenharia/2009, São Paulo. nº 596, p. 108-115. Disponível em <<http://www.brasilengenharia.com/portal/revista/edicoes-antiores/category/2009>>. Acesso em 16 de março de 2019.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO – CORPO DE BOMBEIROS. **INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 02/2018. Conceitos básicos de segurança contra incêndio..** Disponível em <http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/it_02_2018.pdf>. Acesso em 22 de março de 2019.

PURKISS, J. A. **Fire Safety Engineering Design of Structures**. Butterworth Heinemann, Aston, 1996. 342p.

TOCANTINS. Lei Complementar nº 45, de 3 de abril de 2006. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins e adota outras providências**. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, nº 2.139. Disponível em < <https://central3.to.gov.br/arquivo/271742/>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Lei nº 1.787, de 15 de maio de 2007. **Dispõe sobre a Segurança contra Incêndio e Pânico em edificações e áreas de risco no Estado do Tocantins**. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 16 maio. 2007. Disponível em <<https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=edicao&edicao=2407>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO I AO DECRETO No 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 1 PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS**. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO II AO DECRETO No 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 2 TERMINOLOGIAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO III AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 3 SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PÂNICO**. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO IV AO DECRETO No 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 4 ACESSO DE VIATURAS NAS EDIFICAÇÕES, LOCAIS DE AGLOMERAÇÃO DE PÚBLICO E ÁREAS DE RISCO**. Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO V AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 5. SEPARAÇÃO ENTRE**

EDIFICAÇÕES (ISOLAMENTO DE RISCO). Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO VI AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 6. SEGURANÇA ESTRUTURAL DAS EDIFICAÇÕES.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO VII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 7. COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL E COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO VIII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 8. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM EDIFICAÇÕES.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO IX AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 9. CARGA DE INCÊNDIO NAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO X AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 10. PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS DE SEGURANÇA.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XI AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 11. PLANOS DE INTERVENÇÃO DE INCÊNDIO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 12. BRIGADA DE INCÊNDIO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XIII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 13. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XVI AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 14. SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XV AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 15. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XVI AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 16. SISTEMAS DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XVII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 17. SISTEMAS DE HIDRANTES PARA COMBATE A INCÊNDIO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XVIII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 18. SISTEMAS DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25

jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XIX AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 19. SISTEMAS DE RESFRIAMENTO PARA LÍQUIDOS E GASES INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XX AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 20. SISTEMAS DE PROTEÇÃO POR ESPUMA.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em <<https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXI AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 21. SISTEMAS FIXOS DE GASES PARA COMBATE A INCÊNDIO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em <<https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 22. ARMAZENAGEM DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em <<https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXIII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 23. MANIPULAÇÃO, ARMAZENAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO – GLP.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em <<https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXIV AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 24. DIMENSIONAMENTO DE LOTAÇÃO E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM RECINTOS ESPORTIVOS E DE ESPETÁCULOS ARTÍSTICO-CULTURAIS.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em <

<https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXV AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 25. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM SUBESTAÇÕES ELÉTRICAS.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXVI AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 26. EVENTOS TEMPORÁRIOS.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXX AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 30. HIDRANTE PÚBLICO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXXI AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 31. CONDIÇÕES NECESSÁRIAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM EDIFICAÇÕES DESTINADAS AO COMÉRCIO DE FOGOS DE ARTIFÍCIO NO VAREJO E ESPETÁCULOS PIROTÉCNICOS.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.

TOCANTINS. Decreto nº 3.950, de 25 de jan. de 2010. **ANEXO XXXII AO DECRETO Nº 3.950, de 25 de janeiro de 2010. NORMA TÉCNICA Nº 32. PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, TO, 25 jan. 2012. Disponível em < <https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=texto&texto=&data-inicial=2012-01-25&data-final=2012-01-25>>. Acesso em 08 jan. 2019.