

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

EZAQUEL BEDNARCZUK

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO DE
UM EMPREENDIMENTO JÁ EXISTENTE – CASO DE UMA EMPRESA
DE PAINÉIS COMPENSADO MULTILAMINADO**

MONOGRAFIA

**PONTA GROSSA
2013**

EZAQUEL BEDNARCZUK

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO DE
UM EMPREENDIMENTO JÁ EXISTENTE – CASO DE UMA EMPRESA
DE PAINÉIS COMPENSADO MULTILAMINADO**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof.^o Ms. Gerson Luiz Carneiro.

PONTA GROSSA

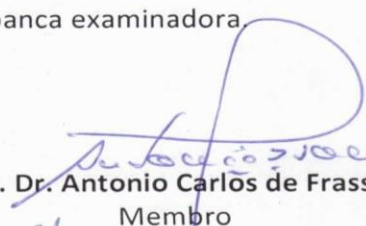
2013



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Aos vinte e um dias do mês de dezembro do ano de dois mil e treze, às nove horas e quarenta minutos, na sala de treinamentos da DIREC, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Ponta Grossa, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski (UTFPR) presidente da banca; Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR); Prof. José Carlos Alberto Pontes (UTFPR) para examinar a monografia, intitulada: "AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO DE UM EMPREENDIMENTO JÁ EXISTENTE - CASO DE UMA EMPRESA DE PAINÉIS COMPENSADO MULTILAMINADO" de Ezaquel Bednarczuk. Após a apresentação, o proponente foi arguido pelos membros da referida Banca, tendo tido a oportunidade de responder a todas as perguntas. Em seguida, esta banca examinadora reuniu-se reservadamente para deliberar, considerando a monografia **APROVADA**, com média 7,5 (SETE VÍRGULA CINCO) para obtenção do título de **Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho**. A sessão foi encerrada às 10 horas, sendo a presente assinada pelos participantes desta banca examinadora.


Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski
Presidente


Prof. Dr. Antonio Carlos de Frasson
Membro


Prof. Dr. José Carlos Alberto de Pontes
Membro

RESUMO

BEDNARCZUK, E. Avaliação do sistema de proteção contra incêndio de um empreendimento já existente – caso de uma empresa de painéis compensado multilaminado. Monografia de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa - PR, pg. 92, 2013.

Verifica-se a obrigatoriedade para o empregador, via legislação trabalhista, de proporcionar o máximo de segurança possível para o trabalhador, por meio de normas regulamentadoras, portarias e resoluções, para que seja incrementada a capacitação dos funcionários e o ambiente de trabalho adequado. Podem ser inclusos neste contexto os sistemas de prevenção e combate contra incêndio, porém devido ao que se observa no setor madeireiro, acredita-se que muitas empresas não atendem aos quesitos básicos exigidos pela legislação vigente, mas existem algumas que demonstram grande interesse sobre o assunto e de se enquadrarem, caso necessário. Despertando o interesse desta pesquisa, embasada no (CSCIP-CBMPR-2012), foi realizada a avaliação da realidade de uma empresa de painéis compensados multilaminados, em relação à caracterização da mesma, avaliação da existência do sistema de prevenção contra incêndio e pânico, e a eficiência do mesmo. Foram detectadas falhas no sistema de prevenção e combate contra incêndio, os quais não apresentam os itens básicos de segurança exigidos pela legislação, tendo sido proposta a implantação dos itens faltantes e algumas pequenas correções nos itens existentes.

Palavras chaves: Avaliação, sistema de prevenção e pânico contra incêndio, adequação, setor madeireiro.

ABSTRACT

BEDNARCZUK, E. Evaluation of the fire protection system of an existing project - case of a multi-laminate plywood panels company. Work Safety Engineering Specialization Monography - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa - PR, pg. 92, 2013.

The employer has the obligation, by labor laws, to provide the maximum possible security for the workers, through regulatory rules, ordinances and resolutions, in order to give them enough training and a salutory working environment. May be included in this context the systems of prevention and firefighting, however due to experiences observed in logging sector, many companies do not comply with the basic requirements requested according to the law, but some of them have great interest on the subject and to adjust if necessary. The reality of a multi laminated plywood panels company aroused interest of this research, based upon CSCIP-CBMPR, 2012, regarding its characterization, evaluation and efficiency of the panic and fire prevention system. Faults were detected in the prevention and firefighting system, which do not have the basic safety items required by law. The implementation of the missing items and small suitability in existing items were proposed.

Key words: Evaluation, panic and fire prevention system, suitability, logging sector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mecanismos de transmissão da energia: (A) Condução de calor; (B) Convecção do calor; (C) Radiação de calor; (D) Deslocamento de matéria inflamada.....	14
Figura 2 - Arrefecimento.....	16
Figura 3 - Limitação do comburente.....	16
Figura 4 - Limitação do combustível.....	17
Figura 5 - Rotura da reação em cadeia.....	18
Figura 6 - Características das saídas de emergência.....	25
Figura 7 - Tipo de sistemas de hidrantes e mangotinho.....	30
Figura 8 - Foto vista de cima da empresa.....	32
Figura 9 - Edificações existentes na indústria.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Seleção do agente extintor segundo a classificação do fogo.....	21
Tabela 2 - Classificação dos extintores segundo o agente extintor, a carga nominal e a capacidade extintora equivalente.....	23
Tabela 3 - Elementos e componentes do sistema de hidrantes.....	30
Tabela 4 - Classificação das edificações.....	37
Tabela 5 - Distanciamento entre edificações.....	38
Tabela 6 - Determinação dos extintores existentes.....	40
Tabela 7 - Determinação das larguras e distancia das saídas de emergência.....	42
Tabela 8 - Determinação da sinalização de emergência existente.....	44
Tabela 9 - Determinação da iluminação de emergência.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CO ₂	Dióxido de Carbono
CPI-CB/PMPR-2001	Código de Prevenção de Incêndios do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná de 2001
CSCIP-CBMPR-2012	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiro Militar– 2012
E.P.I	Equipamento de Proteção Individual
H ₂ O	Água
ISO	International Organization for Standardization
Kg	Quilogramas
N ₂	Azoto
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NE	Escada não Enclausurada
NP	Escada Enclausurada Protegida
NPT	Norma de Procedimento Técnico
NR	Norma Regulamentadora
NO _x	Nitrogênio
O ₂	Oxigênio
RE	Risco Elevado
RL	Risco Leve
RM	Risco Médio
SPCIP	Sistema de Prevenção contra Incêndio e Pânico
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
1.2. OBJETIVOS DE PESQUISA.....	11
1.2.1. Objetivos Gerais.....	11
1.2.2. Objetivos Específicos.....	11
1.3 JUSTIFICATIVAS.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1. DEFINIÇÃO DE INCÊNDIO.....	13
2.1.1. Propagação da Energia da Combustão.....	14
2.2. MÉTODOS DE EXTINÇÃO.....	15
2.2.1. Arrefecimento ou Redução da Temperatura.....	15
2.2.2. Limitação do Comburente.....	16
2.2.3. Carência ou Limitação do Combustível.....	17
2.2.4. Inibição ou Rotura da Reação em Cadeia.....	17
2.3. LEGISLAÇÃO RELATIVA À PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS.....	18
2.3.1. NPT-2.....	19
2.4. COMPONENTES DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	20
2.4.1. Extintores de Incêndio.....	20
2.4.1.1. Principais agentes extintores.....	20
2.4.1.1.1. <i>Classes de fogo ou incêndio e eficácia de extinção.....</i>	<i>20</i>
2.4.1.2. Mobilidade.....	22
2.4.1.3. Modo de funcionamento.....	22
2.4.1.4. Eficácia de extinção.....	22
2.4.1.5. Distribuição de extintores.....	23
2.4.2. Saída de Emergência Saída de Emergência.....	24
2.4.3. Sinalização de Emergência.....	27
2.4.4. Iluminação de Emergência.....	28
2.4.5. Brigada de incêndio.....	28
2.4.6. Hidrantes.....	29
2.4.6.1. Reservatório e reserva técnica de incêndio.....	31
2.4.6.2. Sistema de Pressurização.....	31
2.4.6.3. Tubulação.....	31
3. MATERIAIS E METODOS.....	32
3.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA AVALIADA.....	32
3.2. METODOLOGIA.....	36
4. 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	37
4.1. CLASSIFICAÇÃO DA EMPRESA CONFORME O CSCIP 2011.....	37
4.1.1. Isolamento de Risco.....	37
4.2. EXIGÊNCIAS BÁSICAS.....	38
4.2.1. Avaliação da Existência e Eficiência dos Itens Básicos na Empresa.....	39
4.2.1.1. Hidrantes.....	39
4.2.1.2. Extintores de incêndio.....	39
4.2.1.3. Saída de emergência.....	42
4.2.1.4. Sinalização de emergência.....	44
4.2.1.5. Iluminação de emergência.....	46
4.2.1.6. Brigada de incêndio.....	47

5. CONCLUSÃO.....	48
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

O fogo é utilizado no dia a dia para uso doméstico ou industrial e apesar de sua grande aplicabilidade, quando fora de controle, pode causar danos e perdas irreparáveis, ou seja, os incêndios, cuja propagação deve ser evitada. Uma vez implantadas as ações de segurança contra incêndios, nas fases de prevenção, proteção e combate, são desenvolvidos procedimentos relacionados aos estudos sobre o fogo, incêndios, elaboração de normas, leis sobre edificações e determinações de áreas de risco, vistorias em sistemas de proteção contra incêndios, técnicas e táticas de combate a incêndios. Tais conhecimentos auxiliam na programação de medidas como a correta distribuição dos equipamentos de detecção e combate a incêndio, o treinamento de pessoal, a vigilância contínua, análise das ocupações nas edificações considerando o risco de incêndio, a arrumação geral e a limpeza. Estas medidas visam perceber, impedir e eliminar qualquer princípio de incêndio.

Verifica-se a obrigatoriedade para o empregador, via legislação trabalhista, de proporcionar o máximo de segurança possível para o trabalhador, por meio de normas regulamentadoras, portarias e resoluções, a fim de que se estabeleça a capacitação dos funcionários e o ambiente de trabalho adequado. Podem ser incluídos neste contexto os sistemas de prevenção e combate contra incêndio, porém devido ao que se observa no setor madeireiro acredita-se que muitas empresas não atendem aos quesitos básicos exigidos conforme a legislação, mas por outro lado, existem algumas que demonstram grande interesse sobre o assunto e de se enquadrarem nas normas, sendo o caso da empresa estudada.

O novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar (CSCIP-CBMPR-2012) que vigorou no dia 08 de janeiro de 2012, descreve todos os quesitos necessários para implantação de um sistema que garanta a segurança contra incêndio e pânico, que pode ser aplicado em qualquer tipo de edificação, seja antiga ou nova. Deve-se contar com um profissional que tenha conhecimentos básicos, para que possa interpretar e aplicar os quesitos exigidos para cada caso específico.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com o contexto do item anterior, surge o interesse de se avaliar uma empresa do setor madeireiro fundada em 1986 e determinar se na mesma: “o sistema de segurança contra incêndio e pânico é eficiente?”.

1.2. Objetivo Geral

Avaliar uma empresa já existente em relação à eficiência do sistema de proteção contra incêndio e pânico, sugerindo melhorias no sistema existente, conforme o CSCIP-CBMPR-2012.

1.3. Objetivos Específicos

1. Determinar as exigências básicas de proteção contra incêndio na empresa, exigido pelo CSCIP-CBMPR-2012.
2. Avaliar o sistema de proteção contra incêndio e pânico existente na empresa.
3. Analisar a eficiência dos materiais componentes do sistema de proteção contra incêndio e pânico da empresa.
4. Apontar ações necessárias para a manutenção e efetividade do sistema de emergência contra incêndio e pânico, para atingir a conformidade com o CSCIP-CBMPR-2012.

1.3 JUSTIFICATIVA

O sistema produtivo de qualquer setor industrial geralmente é composto por muitas pessoas e equipamentos valiosos. E em caso de um incêndio pode haver grandes perdas, tanto no âmbito social devido ao grande número de vidas prejudicadas, quanto à questão material que inclui toda estrutura física do

empreendimento. Isto desperta o interesse de evitar ou minimizar qualquer risco através da aplicação de normas ou legislações que abordam o assunto.

A empresa em questão tem a possibilidade de aplicar o Código de Prevenção de Incêndios do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná de 2001 (CPI-CB/PMPR-2001) ou o CSCIP-CBMPR-2012. Porém, o novo código apresenta uma legislação mais técnica e com garantias melhores, pois o mesmo foi redigido conforme os moldes da legislação de São Paulo, que foi escrita embasada em estudos científicos voltados aos sistemas de prevenção contra incêndios balizados pela USP (Universidade de São Paulo).

Explica-se, portanto, a escolha do CSCIP-CBMPR-2012, que aparentemente apresenta medidas de segurança ainda mais eficientes as que eram exigidas no CPI-CB/PMPR-2001.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. DEFINIÇÃO DE INCÊNDIO

É o fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio (NPT 03, 2011).

Para definição de incêndio, Seito *et al* (2008) citam:

- Brasil NBR 13860: O incêndio é o fogo fora de controle.
- “Internacional ISO 8421-1: Incêndio é a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço”.

Ainda conforme Seito *et al* (2008) o incêndio não é medido pelo tamanho do fogo, sendo avaliado no Brasil em relação ao estrago causado e quando os danos são poucos diz-se que houve um princípio de incêndio e não um incêndio. O incêndio é dividido em três estágios:

- Primeiro estágio: nesta fase ocorrem abrasamento e chamejamento. No abrasamento a combustão é lenta, sem chama e produz pouco calor, mas com potencial para preencher o compartimento com gases combustíveis e fumaça, sendo os materiais que queimam a serragem de madeira, pilhas de sacos de papel ou de fibras naturais, palhas, folhas secas, capim seco e alguns tipos de material sintético expandido (espuma plástica). O chamejamento é a forma de combustão com chama e fumaça, com desenvolvimento do calor e da fumaça/gases mais rápida que a combustão por abrasamento.
- Segundo estágio: neste ocorre a propagação do fogo para outros objetos adjacentes e ou para o material da cobertura ou teto. A temperatura do compartimento se elevará na razão direta do desenvolvimento do calor dos materiais em combustão.
- Terceiro estágio: nessa fase as temperaturas do ambiente atingirão valores acima de 1.100 °C. Todos os materiais combustíveis do ambiente entrarão em combustão. O incêndio irá se propagar por meio das aberturas internas, fachadas e coberturas da edificação.

2.1.1. Propagação da Energia da Combustão

Para Guerra (2007), o fenômeno da propagação da combustão deve-se ao fato de dois corpos terem temperaturas diferentes e haver transferência de calor do corpo com maior temperatura para o outro com menor temperatura.

Seito *et al* (2008) descrevem que uma vez iniciado o fogo deve-se levar em conta o mecanismo de transmissão da energia que influencia na manutenção e no crescimento do fogo. A condução do calor é o mecanismo através do qual a energia é transmitida por meio de dois materiais em contato; convecção do calor significa o mecanismo de energia se transmitida pela movimentação do meio fluido aquecido (líquido ou gás); radiação de calor ocorre quando o mecanismo no qual a energia é transmitida por ondas eletromagnéticas em todas as direções sem suporte material, simplesmente através do espaço. Guerra (2007) descreve que também existe a projeção e deslocamento de matéria inflamada, que se dá pelo movimento de matéria inflamável a arder como, por exemplo, fagulhas levadas pelo vento que provocam novos focos de incêndio. Observa-se na figura 1 a demonstração dos mecanismos de transmissão da energia.

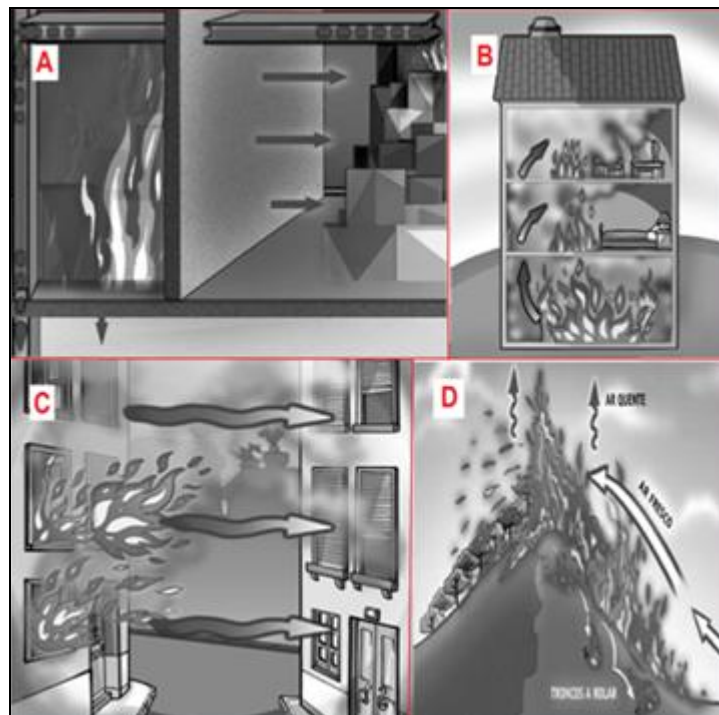


Figura 1 - Mecanismos de transmissão da energia: (A) Condução de calor; (B) Convecção do calor; (C) Radiação de calor; (D) Deslocamento de matéria inflamada.

Fonte: GUERRA, 2007

Conforme a NPT 07 (2011), é necessário que haja um isolamento de risco ou separação entre as edificações que pode ser determinada pela fórmula 1, com intuito de evitar a propagação de incêndio por radiação de calor, convecção de gases quentes e a transmissão de chamas, garantindo que o incêndio proveniente de uma edificação não se propague para outra.

$$D = \alpha * (\text{largura ou altura}) + \beta \quad (1)$$

Onde:

D = Distância de separação em metros;

α = Coeficiente obtido na Tabela A-1 da NPT 07 (ANEXO A), em função da relação (largura/altura ou altura/largura), da porcentagem de aberturas e da classificação da severidade;

β = Coeficiente de segurança que assume os valores de 1,5m (β_1) ou de 3,0m (β_2), conforme a existência de Corpo de Bombeiros no município.

2.2. MÉTODOS DE EXTINÇÃO

Guerra (2007) descreve que a extinção da combustão corresponde sempre à eliminação ou neutralização de, pelo menos, um dos quatro elementos do fogo.

2.2.1. Arrefecimento ou Redução da Temperatura

Guerra (2007) expõe que é o método mais utilizado e consiste em eliminar o calor de forma que a temperatura do combustível seja inferior à da combustão, sendo necessário um agente extintor que tenha uma grande capacidade de absorção de calor como, por exemplo, a água, podendo ser observado na figura 2. Segundo Ferrari Jr. [ca. 2010] este método diminui a temperatura do material combustível que está queimando, conseqüentemente, reduz a liberação de gases ou vapores inflamáveis.



Figura 2 - Arrefecimento
Fonte: GUERRA, 2007

2.2.2. Limitação do Comburente

Método que consiste no isolamento do combustível do oxigênio (comburente) ou na redução da concentração deste no ambiente, demonstrado na figura 3. Pode se diminuir a concentração de oxigênio através de um gás inerte (dióxido de carbono) ou cobrindo as chamas com uma substância com resistência suficiente à inflamação (espuma extintora) (GUERRA, 2007).

Ferrari Jr. [ca. 2010] descreve que não havendo comburente para reagir com o combustível, não haverá fogo. Como exceção dos materiais que têm oxigênio em sua composição e queimam sem necessidade do oxigênio do ar, como os peróxidos orgânicos e a pólvora.



Figura 3 - Limitação do comburente
Fonte: GUERRA, 2007

2.2.3. Carência ou Limitação do Combustível

Consiste na separação entre o combustível e a fonte de energia (calor) ou o ambiente do incêndio, sendo um método eficaz, porém não muito utilizado por sua complexidade (GUERRA, 2007).

Guerra *et al* (2006) descrevem que, para combustíveis sólidos é possível tentar diminuir a sua quantidade, reduzindo, desta forma, as dimensões do incêndio, como por exemplo, num amontoado de aparas de madeira, de papel ou de plásticos. E para combustíveis líquidos ou gasosos, a sua aplicação depende das condições do incêndio, podendo ser facilmente dominado e se for possível, cortar o acesso do combustível ao local da combustão através, por exemplo, da manobra de válvulas colocadas em locais estratégicos demonstrado na figura 4.



Figura 4 - Limitação do combustível
Fonte: Guerra, 2007.

2.2.4. Inibição ou Rotura da Reação em Cadeia

Trata de impedir ou limitar a formação de radicais livres ou elimina-los à medida que se formam, podendo ser utilizado o pó químico seco como agente extintor, podendo ser observado na figura 5. Sendo importante nesse método após, a aplicação do pó químico eliminar um dos vértices do triângulo do fogo para evitar a reignição (GUERRA, 2007).



Figura 5 - Rotura da reação em cadeia
Fonte: Guerra, 2007

2.3. LEGISLAÇÃO RELATIVA À PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Segundo Fritzch (2011), com o objetivo de proteger as pessoas e os bens materiais, atualmente existe uma legislação específica, composta de Leis, Normas Técnica, Portarias e Resoluções do Corpo de Bombeiros, as quais norteiam os projetos de prevenção e proteção contra incêndio, porém cabe salientar que cada Estado brasileiro possui a sua legislação, que determina os parâmetros a serem seguidos, cada vez que for projetada e/ou construída uma edificação.

São as seguintes referências que podem ser utilizadas no Estado do Paraná, para edificações em caráter normativo nacional atuando em nível de recomendação, as NBRs da ABNT, e as resoluções do Corpo de Bombeiros do Paraná sendo os seus códigos:

- CPI-CB/PMPR-2001: Denominado Código de Prevenção de Incêndios do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do PR, que pode ser aplicado em edificações construídas até 2011;
- CSCIP-CBMPR-2012: Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar, entrou em vigor no dia 08 de janeiro de 2012, que é aplicado em edificações construídas após esta data e também pode ser aplicado para adequação de edificações existentes e antigas através da NPT 02 (2011) que constitui o novo código.

Ambos descrevem todos os quesitos necessários para implantação de um Serviço de Prevenção Contra Incêndio e Pânico – SPCIP, constituindo seus principais objetivos:

- Proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- Dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- Proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- Dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
- Proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.

2.3.1. NPT-2

Aplica-se a mesma para as edificações comprovadamente regularizadas ou construídas anteriormente à vigência do CSCIP-CBMPR-2012, com algumas ressalvas. As edificações construídas e regularizadas posteriormente à vigência do Código de Prevenção de Incêndios (março de 2001), quando ampliadas ou com mudança de ocupação, devem atender integralmente ao CSCIP-CBMPR-2012, não cabendo às adaptações desta NPT, exceto se houver compartimentação entre as áreas existentes e ampliadas. Neste caso, pode-se adotar o CPI-CB/PMPR-2001 para a área existente e o CSCIP-CBMPR-2012 para a área ampliada.

Quando utilizada a NPT 02 (2011) para adequação de uma edificação, a mesma deve ser classificada pelo CSCIP (2011), levando em consideração:

- A ocupação: de acordo com a tabela 1 do CSCIP (2011) (anexo B);
- A altura: de acordo com a tabela 2 do CSCIP (2011) (anexo C);
- A carga de incêndio: de acordo com a tabela 3 do CSCIP (2011) (anexo D).

Conforme a NPT 02 (2011) as edificações existentes devem atender às exigências da legislação vigente à época da construção ou regularização e, no mínimo, possuírem as medidas de segurança consideradas básicas, sendo: extintores de incêndio, iluminação de emergência, sinalização de emergência, brigada de incêndio, hidrantes, saída de emergência.

2.4. COMPONENTES DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Abaixo são descritas as principais características construtivas, importância e dimensionamento dos componentes básicos exigidos pela NPT 02 (2011).

2.4.1. Extintores de Incêndio

Segundo Guerra *et al* (2006) o êxito da utilização do extintor depende dos seguintes fatores:

- Estar bem localizado, visível e em boas condições de funcionamento;
- Conter o agente extintor adequado para combater o incêndio;
- Ser utilizado na fase inicial do combate ao incêndio;
- O operador conhecer previamente o seu modo de funcionamento e utilização.

2.4.1.1. Principais agentes extintores

Conforme a NPT 03 (2011) agentes extintores são certas substâncias químicas (sólidas, líquidas, gasosas ou outros materiais) que são utilizados na extinção de um incêndio, quer abafando, resfriando ou ainda acumulando esses dois processos. Destacam-se os principais agentes extintores: água; espuma; dióxido de carbono (gás); pó químico seco; agentes halogenados e agentes humectantes, aplicando-se o agente extintor específico para cada classe de fogo.

2.4.1.1.1. Classes de fogo ou incêndio e eficácia de extinção

De acordo com Guerra *et al* (2006) a grande diversidade de combustíveis, em especial o seu estado físico e a forma diferente como reagem perante um determinado agente extintor, levou à divisão do fogo em classes, tornando mais eficaz sua extinção.

Classe “A”: Guerra *et al* (2006) conceituam fogos em materiais sólidos em geral de natureza orgânica, em que a combustão se faz normalmente com formação de brasas ou cinzas, queima em relação ao seu volume, isto é, tanto na superfície e

profundidade. São exemplos, a madeira, carvão, papel, tecidos, plásticos comuns e a palha, necessitando para sua extinção, do efeito de resfriamento, sendo a água o agente extintor, que se revela mais eficaz e o mais econômico para este tipo de fogo (CAMILLO JR, 2004).

Classe “B”: engloba fogo em combustíveis líquidos e gasosos, que quando queimam, não deixam brasas e queimam unicamente em razão da superfície, exigindo-se para sua extinção o abafamento (CAMILLO JR, 2004).

Classe “C”: é o fogo gerado em equipamentos elétricos energizados e que oferecem risco ao responsável de combater o fogo. Por isso exigem-se para sua extinção agentes extintores não condutores de eletricidade. Essa classe de incêndio pode se tornar classe A ou B, se for desligado da rede elétrica (CAMILLO JR, 2004).

Classe “D”: fogo que envolve metais pirofóricos (magnésio, potássio, alumínio em pó, zinco, titânio, sódios, zircônio, lítio). Estes elementos exigem para sua extinção agentes extintores especiais, que se fundem em contato com o material combustível, formando uma capa que isola o ar atmosférico, interrompendo a combustão.

Classe “K”: quando o fogo se estabelece em óleos ou gorduras para frituras caracterizando o incêndio. São utilizados para sua extinção agentes saponificantes que reagem com a gordura abafando a chama e resfriando-a (VIOLA, 2006 apud TOMCZYK, 2012).

Para maior eficiência do sistema, o agente extintor deve ser escolhido de acordo com a natureza do fogo, conforme é sugerido na tabela 1.

Tabela 1: Seleção do agente extintor segundo a classificação do fogo

Classe de fogo	Agente extintor						
	Água	Espuma química	Espuma mecânica	Gás carbônico (CO ₂)	Pó B/C	Pó A/B/C	Hidrocarbonetos halogenados
A	(A)	(A)	(A)	(NR)	(NR)	(A)	(A)
B	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
C	(P)	(P)	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)
D	Deve ser verificada a compatibilidade entre o metal combustível e o agente extintor						

Nota: (A) adequado à classe do fogo, (P) proibido à classe do fogo, (NR) não recomendado à classe do fogo.

Fonte: NBR 12693, 1993.

2.4.1.2. Mobilidade

Para Guerra et al (2006) os extintores podem ser classificados quanto à sua mobilidade, sendo extintores portáteis e transportáveis.

Classificam-se os extintores portáteis em: manuais, quando os mesmos possuem peso igual ou inferior a 20 kg e os dorsais, que se apresentam com peso igual ou inferior a 30 kg, sendo equipados com alças permitindo seu transporte nas costas.

Os extintores transportáveis são dotados para o seu deslocamento, de apoios com rodas, podendo ser puxados manualmente ou rebocados por veículos.

2.4.1.3. Modo de funcionamento

Quanto ao sistema de funcionamento o mesmo pode ser classificado como, pressão permanente ou pressão não permanente.

Quando se trata de um mecanismo composto por pressão permanente, o agente extintor e o gás propulsor estão misturados no recipiente e desta forma, a pressão está permanentemente estabelecida no interior por um gás inerte, geralmente o azoto (N_2). Nestes extintores, existe um manômetro que permite verificar a pressão interna, que deve estar dentro dos valores estipulados para o funcionamento eficaz do extintor (GUERRA ET AL, 2006).

Quando o extintor é composto por pressão não permanente, existe uma garrafa com gás inerte para garantir a propulsão do agente. A garrafa de gás (cartucho) propulsor, normalmente CO_2 , é encontrada no interior ou no exterior do recipiente. Em ambos os casos o gás expelido pela garrafa expande-se no interior do recipiente, após pressurizado e mistura-se com o agente extintor (GUERRA ET AL, 2006).

2.4.1.4. Eficácia de extinção

Para Guerra et al (2006) a classificação do fogo-tipo é representada no rótulo por uma letra, que indica a classe de fogo para o qual o extintor tenha demonstrado capacidade efetiva e por um número (apenas para as classes A e B), que representa a dimensão do fogo-tipo para que o extintor satisfaça. Os extintores classificados

para fogos das classes C ou D não necessitam ter um número precedendo a letra de classificação, conforme demonstrado na tabela 2, que pode ser utilizada para classificação de extintores produzidos até 13/10/2013.

Tabela 2: Classificação dos extintores segundo o agente extintor, a carga nominal e a capacidade extintora equivalente

Agente extintor	Extintor portátil		Extintor sobre rodas	
	Carga	Capacidade extintora equivalente	Carga	Capacidade extintora equivalente
Água	10 L	2A	75 L	10A
			150 L	20A
Espuma química	10 L	2A:2B	75 L	6A:10B
	20 L	2A:5B	150 L	10A:20B
Espuma mecânica	9 L	2A:20B		
Gás carbônico (CO ₂)	4 Kg	2B	10 Kg	5B
	6 Kg	2B	25 Kg	10B
			30 Kg	10B
			50 Kg	10B
Pó químico à base de bicarbonato de sódio	1 Kg	2B		
	2 Kg	2B		
	4 Kg	10B	20 Kg	20B
	6 Kg	10B	50 Kg	20B
	8 Kg	10B		
Hidrocarbonetos halogenados	12 Kg	20B	100 Kg	40B
	1 Kg	2B		
	2 Kg	5:B		
	2,5 Kg	10:B		
	4 Kg	10:B		

Fonte: NBR 12693, 1993

2.4.1.5. Distribuição de extintores

Para um sistema de proteção contra incêndio composta por extintores, portáteis e/ou sobre rodas, deve ser considerada a classe de risco a ser protegida e respectivamente a área, a natureza do fogo a ser extinto, agente extintor a ser

utilizada, capacidade extintora do extintor e a distância máxima a ser percorrida (SCHRADER, 2010).

Conforme (NPT 21, 2011) os níveis mais elevados de capacidades extintoras podem ser exigidos em razão do risco a ser protegido. Os extintores portáteis devem ser distribuídos de tal forma que o operador não percorra distância maior do que a estabelecida na Tabela 1 da mesma (Anexo E) e em caso de não apresentação do *layout* da edificação os valores tabelados sofrerão um decréscimo de 30%. Quando utilizados extintores sobre rodas as distâncias máximas de caminamento devem ser acrescidas da metade.

2.4.2. Saída de Emergência

Toda edificação deve possuir saídas de emergência ou meios de abandono que atendam os requisitos estabelecidos pelas Normas Brasileiras em vigor (FERNANDES, 2010).

“Saída de emergência, rota de fuga, rota de saída ou saída: Caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, “halls”, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas, conexões entre túneis paralelos ou outros dispositivos de saída, ou combinações desses, a ser percorrido pelo usuário em caso de emergência, de qualquer ponto da edificação, recinto de evento ou túnel, até atingir a via pública ou espaço aberto (área de refúgio), com garantia de integridade física (NPT 03, 2011, p.40)”.

Para NPT 11 (2011), a edificação deve ser classificada quanto à sua ocupação e altura para um dimensionamento apropriado dos requisitos obrigatórios do projeto das saídas de emergência. As saídas de emergência são compostas por acesso, escadas e portas, sendo determinada a quantidade e largura em função da população pertencente à edificação.

Conforme a (NPT 11, 2011) as saídas não podem ter largura menor que 1,20m, como exceção pode-se aceitar 1,10m em edificações existentes. As portas que abrem no sentido do trânsito de saída, para dentro de rotas de saída, em ângulo

de 90°, devem ficar em recessos de paredes, de forma a não reduzir a largura efetiva, o que é explicado na figura 6. As portas dos locais que possuem capacidade de público de até 200 pessoas poderão ter portas de correr em substituição às portas de abertura no sentido de fuga, desde que permaneçam permanentemente abertas durante o horário de funcionamento comercial.

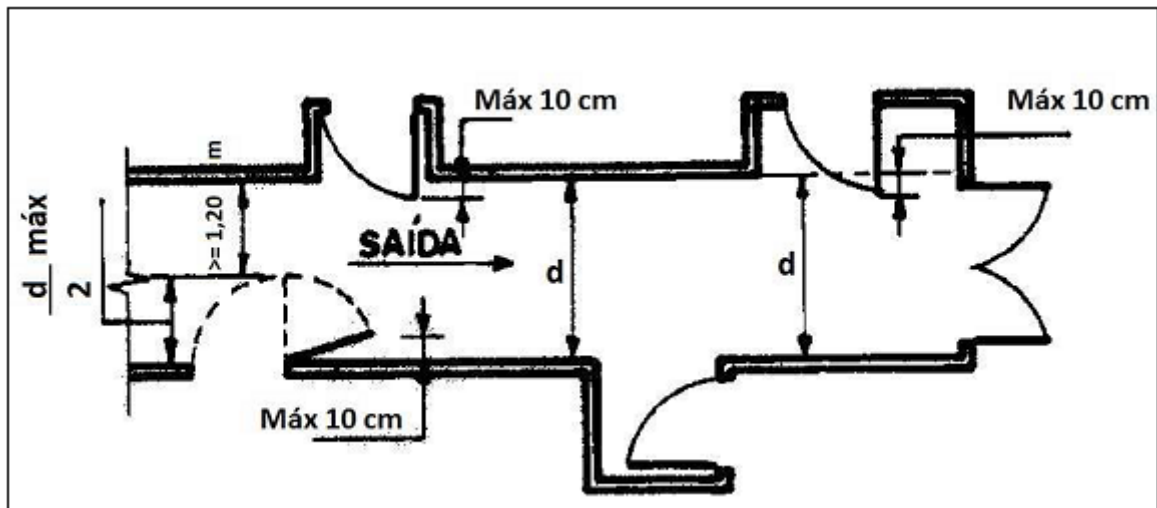


Figura 6 – Características das saídas de emergência
Fonte: NPT 11, 2011

De acordo com a NPT-11 (2011) os acessos devem permanecer desobstruídos em todos os pavimentos, ter condições adequadas conforme cálculo de dimensionamento, ter pé-direito mínimo de 2,50 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas, e outros cuja altura mínima livre deve ser de 2,00 m, devendo permanecer livres de quaisquer obstáculos de forma permanente.

Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais devem: quando enclausuradas, ser constituídas de material não combustível; quando não enclausuradas, além da incombustibilidade, devem oferecer nos elementos estruturais resistência ao fogo de no mínimo 2 horas; ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama; ser dotados de guardas em seus lados abertos; ser dotadas de corrimãos; atender a todos os pavimentos acima e abaixo terminando

obrigatoriamente na área de escape e ter os pisos com condições antiderrapantes (NPT-11, 2011).

De acordo com a NPT-2 (2011), em edificações existentes caso a largura da escada não atenda à NPT 11 (2011) devem ser adotados alguns parâmetros como: a lotação do ambiente deve ser calculada em função da largura da escada, previsão de piso ou fita antiderrapante, faixas de sinalização refletivas no rodapé das paredes do *hall* e junto às laterais dos degraus. E quando a escada possuir degraus em leque devem ser adotadas as seguintes exigências: redução de 30 % da capacidade da unidade de passagem (C) do valor previsto na (NPT 11, 2011), previsão de piso ou fita antiderrapante, previsão de faixas de sinalização refletivas no rodapé das paredes do *hall* e junto às laterais dos degraus.

Contextualizando as informações acima, o dimensionamento das saídas de emergência é determinado pelas formulas 2, 3 e 4.

$$P = \frac{Ar}{Pe} \quad (2)$$

$$N = \frac{P}{c} \quad (3)$$

$$L = N * 0,55 \quad (4)$$

Onde:

P = População máxima permitida para área de risco (U);

A r = Área de risco (m²);

Pe = População estimada (população/determinada área), conforme Tabela 1 da NPT-11 (Anexo - F);

C = Capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 1 da NPT-11 (Anexo - F);

N = Numero de unidades de passagem, (acesso e descarga N_A, escadas N_E, portas N_P), arredondando para numero inteiro;

L = Largura da unidade de passagem (não podendo ser inferior a 1,20m);

N = número de unidades de passagem, arredondando para numero inteiro;

0,55 = largura de uma unidade de passagem.

Finalizando o dimensionamento, pode ser determinada a distância de caminamento conforme a tabela 2 da NPT-11 (Anexo-G).

2.4.3. Sinalização de Emergência

Conjunto de sinais visuais que auxiliam principalmente em situações de emergência indicando, de forma rápida e eficaz, a existência, localização e os procedimentos referentes a saídas de emergência, equipamentos de segurança contra incêndios e riscos potenciais de uma edificação ou áreas relacionadas a produtos perigosos (NPT 03, 2011).

Para NPT 20 (2011) a sinalização de emergência divide-se em sinalização básica e sinalização complementar. Sendo a sinalização básica o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar constituída por quatro categorias, de acordo com sua função:

- Proibição: Visa a proibir e coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento;
- Alerta: Visa a alertar para áreas e materiais com potencial de risco de incêndio, explosão, choques elétricos e contaminação por produtos perigosos;
- Orientação e salvamento: Visa a indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso.
- Equipamentos: Visa a indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndios e alarme disponíveis no local.

Sinalização complementar como um conjunto de sinalização composta por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, com finalidade de:

- Indicação continuada de rotas de saída;
- Indicação de obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída;
- Mensagens específicas escritas que acompanham a sinalização básica, onde for necessária a complementação da mensagem dada pelo símbolo.

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico deve ser implantada em função das características específicas de uso e dos riscos, bem como em função de necessidades básicas para garantir a segurança contra incêndio na edificação. Sendo importante consultar a NPT 20 ou outras normas vigentes, para determinar a distancia, dimensões, cores e tipos de sinalização, para que a mesma seja eficiente em caso de emergência.

2.4.4. Iluminação de Emergência

Sistema que permite clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal (NPT 03, 2011).

Quando o incêndio ocorre em um edifício, a dificuldade da visibilidade em corredores, escadas e passagens pode significar a diferença entre uma evacuação ordenada e o caos. A iluminação de emergência tem como funções permitir a evacuação segura de uma edificação, o projeto do sistema de iluminação de emergência deve levar em consideração a falta ou falha de energia elétrica fornecida pela concessionária ou o desligamento voluntário em caso de incêndio na área afetada (SEITO *ET AL*, 2008). Conforme Araújo e Guberovich (2008 apud FRITSCH, 2011), para que o sistema de iluminação de emergência seja bem dimensionado deve utilizar uma fonte de energia independente da fonte normal de alimentação da edificação.

Para conformidade com a NPT 18 (2011) a iluminação de emergência é obrigatória em todos os locais que proporcionam uma circulação vertical ou horizontal, de saídas para o exterior da edificação, com uma distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 metros, quando se tratar de um ponto de iluminação e a parede utilizam-se 7,5 metros de distanciamento. Obrigatoriamente com um nível mínimo de iluminamento de 3 (três) lux em locais planos (corredores, *halls*, áreas de refúgio) e 5 (cinco) lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos).

2.4.5. Brigada de incêndio

Grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas em prevenção e combate a incêndios e primeiros socorros, para atuação em edificações e áreas de risco (NPT 03, 2011).

Seito *et al* (2008) classificam brigada em três grupos:

- Brigadas de incêndios: destinadas a combater princípios de incêndios nas edificações, sendo compostas por funcionários treinados de diversos setores da empresa para a extinção dos focos de incêndio.

- Brigadas de abandono: destinadas somente para realizar a retirada da população das edificações, compostas de funcionários com treinamento específico para o abandono de local.
- Brigadas de emergências: além de combater princípios de incêndios, realizam também a orientação para o abandono de local. São responsáveis por sinistros e riscos de locais específicos, tais como inundações, vazamentos de produtos perigosos, vazamentos de fornos.

De acordo com a NPT 17 (2011), o número de brigadistas e o nível de treinamento é estipulado em relação à população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação da planta.

2.4.6. Hidrantes

Conforme (NPT 03, 2011) hidrante é um ponto de tomada de água onde há uma saída (simples) ou duas (duplo) contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios, os hidrantes podem ter as seguintes características:

- Hidrante de coluna: Aparelho ligado à rede pública de distribuição de água, que permite a adaptação de bombas e/ou mangueiras para o serviço de extinção de incêndios.
- Hidrante de parede: Instalado na rede particular, embutido em parede, podendo estar no interior de um abrigo de mangueira.
- Hidrante para sistema de espuma: Equipamento destinado a alimentar com água ou solução de espuma as mangueiras para combate a incêndio.
- Hidrante urbano: Ponto de tomada de água provido de dispositivo de manobra (registro) e união de engate rápido, ligado à rede pública de abastecimento de água, podendo ser emergente (de coluna) ou subterrâneo (de piso).

O sistema de hidrantes e de mangotinhos é um sistema fixo de combate a incêndio que funciona sob comando e libera água sobre o foco de incêndio em vazão compatível ao risco do local que visa proteger, de forma a extingui-lo ou controlá-lo em seu estágio inicial, possibilitando o combate inicial do incêndio e facilita o serviço dos bombeiros quanto ao recalque de água. Para melhor desempenho desse sistema é essencial que os usuários do edifício estejam

familiarizados com o sistema, confiantes e motivados a utilizá-lo na ocorrência de um sinistro (SEITO *ET AL* 2008).

A NPT – 22 (2011) classifica os sistemas de combate a incêndio em cinco tipos sendo: tipo 1 (mangotinho) e sistemas tipo 2,3,4 e 5 (hidrantes) podendo ser observado na tabela 3, sendo o tipo do sistema aplicado na edificação relacionado conforme a classificação da edificação e área de risco.O

Tabela 3 - Tipo de sistemas de hidrantes e mangotinho

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras de Incêndio			Vazão mínima no esguicho do hidrante mais desfavorável (l/min)
		DN	Comprimento		
			Interno	Externo	
1	25	25	30	60	100
2	40	40	30	60	150
3	40	40	30	60	200
4	40	40	30	60	300
5	65	65	30	60	600

Fonte: NPT- 22, 2011

Para Seito *et al* (2008) o sistema de hidrantes e de mangotinhos, apresentam os elementos e componentes descritos a seguir e organizados em três subsistemas: reservação, pressurização e comando, conforme ilustrado na figura 7.

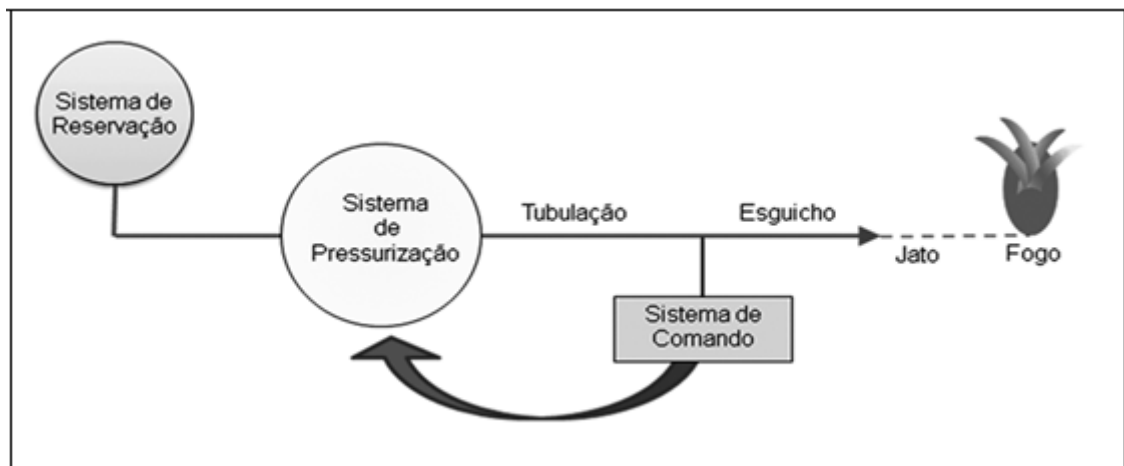


Figura 7 - Elementos e componentes do sistema de hidrantes
Fonte: Seito *et al*, 2008

2.4.6.1. Reservatório e reserva técnica de incêndio

Quando o reservatório atender a outros abastecimentos, as tomadas de água desses devem ser instaladas de modo a garantir o volume que reserve a capacidade efetiva para o combate. De acordo com a NPT 22 (2011), capacidade dos reservatórios deve ser calculada conforme a equação 5:

$$V = 0,93 \times C \times A^{1/2} \quad (5)$$

Onde:

V = Volume do reservatório em m³

A = Área do risco em m²

C = Valor obtido na tabela 4 da NPT -22 (Anexo H)

Sendo destinado 1/3 do volume total para reserva técnica e 2/3 para consumo.

2.4.6.2. Sistema de Pressurização

O alcance do jato para esguicho regulável, produzido por qualquer sistema adotado não deve ser inferior a 10 m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo e com o esguicho regulado para jato compacto (NPT-22, 2011).

2.4.6.3. Tubulação

Seito *et al*, (2008) descrevem que a tubulação consiste de um conjunto de tubos, conexões e de outros componentes hidráulicos como, por exemplo, válvulas de fechamento e de manobra (gaveta, globo, angulares, etc.) destinados a conduzir a água, desde o reservatório até aos pontos de hidrantes ou de mangotinhos, devendo ser constituídos por material resistente ao calor.

3. MATERIAIS E METODOS

3.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA AVALIADA

A empresa estudada pertence ao setor madeireiro que produz painéis de compensado multilaminado para uso moveleiro, a planta industrial é composta por edificações que foram construídas em 1986, havendo modificações e ampliações antes do ano de 2001, desta forma é classificada de acordo com a CSCIP (2011), como edificações existentes, tendo de atender o CPI/CB-2001 ou a NPT-2 (2011).

A empresa é composta por várias edificações apresentando características construtivas diferentes, composta por diferentes classificações de risco devido às necessidades do processo produtivo. As figuras 8 e 9 reforçam as explicações relacionadas à caracterização de cada edificação em relação às características construtivas e o tipo de ocupação.



Figura 8 - Foto vista de cima da empresa
Fonte: Google Earth, 2013



Figura 9 - Edificações existentes na indústria

Fonte: Autor, 2013

Observam-se na figura 9 as principais características construtivas e ocupacionais das edificações componentes da empresa. Destaca-se boa parte construída em estrutura de concreto armado, pé direito de seis metros, cobertura em estrutura de madeira e zinco, com paredes em alvenaria, contendo aberturas, portas e janelas, e piso de concreto. Os setores estão abaixo discriminados:

- Setor de laminação e secagem de lâminas: composta por máquinas como torno desfolhador, guilhotina e secadores de lâminas que funciona em altas temperaturas, porém não atinge o ponto de ignição da madeira. O setor produz com auxílio de 30 colaboradores fixos distribuídos pelo sistema produtivo.
- Produção de pellets: contêm uma serra circular utilizada para fazer pellets, que é acionada uma vez por semana com atuação de quatro pessoas. Essa

edificação tem assoalho em madeira elevado, com intuito de fazer a movimentação dos resíduos da laminação por um sistema de correias transportadoras que se move por baixo do mesmo, sendo esses resíduos destinados para um picador, e logo após são enviados para o silo que alimenta a caldeira.

- Montagem do painel: o setor apresenta movimentação de matéria prima, composta por lâminas de madeira e adesivo. O setor é composto por duas passadeiras de cola e duas esteiras que transportam os painéis recém - montados para as prensas, que funcionam em altas temperaturas porém não atingem o ponto de ignição da madeira. A divisão é composta por 14 colaboradores fixos que atuam durante o processo produtivo.
- Preparo de adesivo: o setor está localizado no andar acima do setor de montagem, que é construído em madeira e conta com um colaborador. O local apresenta um tanque construído em alvenaria, que é utilizado para estocagem de 14000 Kg de resina ureia-formaldeído, considerado produto de baixa toxicidade porém em caso de incêndio da resina pode ocorrer liberação de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x) conforme (GPC, 2011). E ainda o local apresenta um estoque de farinha de trigo em saco.
- Acabamento dos painéis: onde ocorre o processo final dos painéis com auxílio de máquinas esquadrejadeiras e lixadeiras, que geram muita serragem (partículas de madeira), que são enviadas para o silo por um sistema de exaustores. O setor também é utilizado para estocagem dos painéis e contém população fixa de 26 colaboradores permanentes.

Outras construções apresentam características construtivas semelhantes às citadas anteriormente, porém a cobertura é em estrutura metálica e zinco, conforme descrição:

- Casa de caldeira: operada por um colaborador permanente (operador de caldeira).
- Depósito 1: destinado para guardar equipamentos em desuso e lâminas secas, onde se verifica a movimentação do operador da empilhadeira.
- Abrigo das estufas: contém três estufas de secagem de lâminas, sendo duas em funcionamento e que atingem altas temperaturas, porém não atingem o

ponto de ignição da madeira. Não há permanência de funcionários, somente a movimentação do operador de empilhadeira quando necessário.

- Depósito 2: onde são estocadas as lâminas secas, sendo desempenhado o processo de classificação de lâminas por oito funcionários, cuja atividade não é rotineira.

E ainda há construções com características totalmente diferentes, que fazem parte da área de risco da empresa:

- Escritório: construção com dois pavimentos destinados para ocupação, sendo que no primeiro pavimento a parte frontal possui saída direta de mesmo nível para rua e outra porta dos fundos com acesso por escada ao pátio industrial. No segundo pavimento há uma saída com escada direcionando as pessoas ao primeiro andar ou ao pátio. O térreo não é ocupado. O prédio é construído em concreto armado, pé direito de nove metros, cobertura em estrutura de madeira e telha, com paredes em alvenaria, contendo 12 colaboradores fixos atuando no setor.
- Almojarifado e oficina: construídos em concreto armado, pé direito de 2,5 metros, cobertura em estrutura de madeira e zinco, com paredes em alvenaria, contendo uma porta em cada compartimento responsável pela ventilação. O almojarifado é utilizado para guardar E.P.I.s, pequenos materiais utilizados no processo produtivo dos painéis, mas o local não apresenta população fixa. A oficina onde são realizados reparos de pequenos equipamentos e armazenamento de materiais lubrificantes, peças, e ferramentas, contendo três funcionários que não permanecem todo período no local.
- Depósito de combustível: construído em concreto armado, pé direito de 2,5 metros, cobertura em estrutura madeira e zinco, com duas paredes em alvenaria e duas laterais abertas e protegidas por uma tela. O local é sinalizado e com acesso restrito de pessoas. Destina-se para abrigo de um reservatório de óleo diesel que apresenta classe de risco três (SP CONTROLE, 2008), com capacidade máxima de 10000 L.
- Central elétrica: apresenta risco de choque devido à rede de alta tensão, cujo acesso é restrito ao pessoal autorizado, contendo sinalização acerca do perigo e o isolamento necessário conforme a (NPT 37, 2011).

- Silo vertical que armazena os resíduos de madeira produzidos pela própria empresa ou adquiridos de terceiros, com capacidade de armazenamento para 150000 Kg de cavaco de madeira.
- Cisterna para coleta de água da chuva.
- Depósito dois: utilizado como abrigo de máquinas em desuso, com estrutura em pré-montado, pé direito de seis metros, cobertura em estrutura pré-montado de zinco, com abertura de 100% das paredes.
- Caixa de água, que fornece água para toda empresa.
- Estufa de cozimento de tora, onde não há funcionários permanentes, somente a movimentação do operador da empilhadeira no ato de carregar ou descarregar a estufa.

3.2. METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado pelo método de estudo de caso através de levantamento qualitativo (FACHIN, 1993). Foram utilizados como instrumentos de pesquisa, avaliações “in loco”, check-list em forma de tabelas, planta baixa com a distribuição das edificações na empresa, layout do sistema produtivo e registro fotográfico.

Optou-se pela NPT-2 (2011) do CSCIP-CBMPR-2012, por se tratar de uma norma mais atualizada para determinação dos quesitos básicos exigidos para a empresa estudada, posteriormente sendo avaliadas a existência e eficiência dos mesmos.

O checki-list foi respondido durante as visitas técnicas através de avaliações “in loco” e perguntas realizadas ao Técnico de Segurança do Trabalho da empresa. A planta baixa foi fornecida pela empresa em formato impresso, tendo sido redesenhada no programa AUTOCAD - 2009. O layout do sistema produtivo foi elaborado através de medições do distanciamento das máquinas e equipamentos de proteção contra incêndio, juntamente com o registro fotográfico, que foram realizadas em uma das visitas à empresa.

4. ANALISE DOS RESULTADOS

4.1. CLASSIFICAÇÃO DA EMPRESA CONFORME O CSCIP 2011

De acordo com CSCIP 2011 e o Anexo a da NPT-14 (Anexo I), as edificações da empresa foram classificadas em relação à sua ocupação, altura e carga de incêndio, conforme demonstrado na tabela 4.

Tabela 4 - Classificação das edificações

Classificação quanto à:	Edificações da empresa					
	Produção Painéis	Produção Laminas	Escritório	Deposito de Combustível	Deposito de Laminas	Silo
Ocupação	I - 3	I - 2	D - 1	G - 3	J - 4	M - 5
Altura	I	I	III	I	I	III
Carga de Incêndio	Elevado	Moderado	Moderado	Elevado	Elevado	Elevado

Fonte: Autor, 2013

4.1.1. Isolamento de Risco

As edificações situadas no pátio da empresa não possuem compartimentações horizontais e/ou verticais, por isso foi necessário determinar o distanciamento entre as mesmas com auxílio dos Apêndices A, B, C, D e E, e ainda da equação 1, cujos resultados estão descritos na tabela 5.

Tabela 5 - Distanciamento entre edificações

Distancia entre edificações (m)				
Setor	Conformidade	Paredes da edificação		
	Sim/Não	Corte AA'	Corte BB'	Corte CC'
Escritório	Não	5,8	8,1	9,5
Almoxarifado, oficina e deposito de combustível.	Não	16,37	14,47	*
Deposito de laminas 2 e 3	Não	9,42	42,96	15,78
Setor de preparo do adesivo, montagem e acabamento dos painéis.	Não	11,28	11,7	*
Setor de confecção de pellets, laminação e secagem das laminas, deposito 1, abrigo das estufas, cozimento, picador e caldeira	Não	19,2	4,5	11,7
Silo	Não	5,18	5,18	5,18

Nota: * em necessidade de calcular a distancia

Fonte: O autor, 2013

Quando aplicados os dados da tabela 2 na figura 12, define-se, conforme as edificações da empresa, área de risco incorporada por motivo das mesmas não apresentarem distanciamento mínimo exigido pela NPT 07 (2011), classificando-a pelo seu risco predominante, tendo uma ocupação industrial, grupo I, divisão I-3 e carga de incêndio de risco elevado, com 6343,06 m².

4.2. EXIGÊNCIAS BÁSICAS

De acordo com a NPT 02 (2011) para edificações com área igual ou superior a 1500 m² ou com 04 (quatro) ou mais pavimentos para Risco Leve (RL) e 1000 m² ou 03 (três) ou mais pavimentos para os Riscos Moderado e Elevado (RM e RE),

são requeridas algumas exigências básicas, tais como: extintores de incêndio, iluminação de emergência, sinalização de emergência, brigada de incêndio, hidrantes, saída de emergência.

4.2.1. Avaliação da Existência e Eficiência dos Itens Básicos na Empresa

Com a determinação dos quesitos básicos exigidos para a empresa estudada, a existência dos mesmos foi avaliada por um check-list em forma de tabelas, análise da planta baixa da empresa com respectivo layout do sistema produtivo e os registros fotográficos, contendo as descrições de cada item.

4.2.1.1. Hidrantes

Não existe um sistema de hidrantes ou mangotinhos, sendo que para conformidade com a NPT 22 (2011) para edificações com características da empresa avaliada, há necessidade de um sistema do tipo 5, sendo cada hidrante composto pelos seguintes materiais:

- Abrigo;
- Mangueiras de incêndio tipo (2, 3, 4 ou 5), com comprimento interno de 30 m e externo 60 m;
- Chaves para hidrantes com engate rápido;
- Esguichos DN 65, com necessidade de vazão mínima de 600l/min.

Complementando o sistema deve se instalar um recalque na fachada principal da edificação, ou no muro da divisa com a rua. E ainda deve ser dimensionado o volume do reservatório e reserva técnica de incêndio, que seja eficiente para suprir a necessidade de água em caso de emergência.

4.2.1.2. Extintores de incêndio

A tabela 6 demonstra os resultados da avaliação realizada para determinar a existência e eficiência dos extintores de incêndio.

Tabela 6- Determinação dos extintores existentes

Descrição da edificação	Extintores de incêndio						
	Conformidade	Pó químico BC		H2O		CO2	
	Edificação Sim/Não	QTD	Capacidade extintora	QTD	Capacidade extintora	QTD	Capacidade extintora
Laminação e secagem	Sim	0		2	2 A	6	2 B
Deposito I	Não	0		0		0	
Estufas	Sim	0		1	2 A	0	
Confecção dos pellets	Sim	0		2	2 A	1	2 B
Caldeira	Sim	0		1	2 A	1	2 B
Deposito II	Não	0		2	2 A	0	
Deposito III	Sim	1	20 B	3	2 A	0	
Montagem do painel	Sim	1	20 B	3	2 A	0	
Preparo do adesivo	Não	0		0		0	
Acabamento do painel	Não	0		1	2 A	2	2 B
Escritório (T)	Não	0		0		0	
Escritório (1ª P)	Não	0		0		3	2 B
Escritório (2ª P)	Não	0		0		1	2 B
Almoxarifado	Sim	0		1	2 A	0	
Oficina	Sim	2	10 B	0		0	
Deposito de combustível	Não	1	20 B	0		0	
Silo	Não	0		0		0	
Central elétrica	Sim	0		0		1	2 B
Cozimento	Sim	0		0		0	
Guarita	Não	0		1	2 A	0	

Fonte: Autor, 2013



Fotografia 1- Instalação dos extintores
Fonte: Autor, 2013

Como pode ser observado na foto 1, a empresa possui um sistema de proteção contra incêndio por extintores bem instalado em relação ao arranjo físico e sinalização, porém com algumas falhas na distribuição dos mesmos. Para o caso da empresa avaliada, devido seu grau de risco a NPT 21 (2011) determina-se uma distância máxima de caminamento de 15 m.

No primeiro e segundo pavimento do escritório é apresentado um distanciamento para os extintores conforme a norma, porém a unidade extintora é composta por apenas um agente extintor, sendo necessários dois tipos diferentes por pavimento. O térreo não apresenta nenhuma unidade extintora, sendo que as unidades mais próximas estão instaladas no depósito de combustível e na produção, apresentando distanciamento maior que o exigido para empresa, que deveria ser de uma unidade por pavimento.

O depósito de combustível apresenta um extintor de pó BC com capacidade extintora 20 B, mas a exigência de acordo com a NPT 25 (2011) é de dois extintores de pó 80-B ou um extintor 40 B e mais um extintor de pó 80 B sobre rodas, os quais não podem estar distanciados mais de 15m.

Não existe unidade extintora no tanque de cozimento, no depósito um e no setor de preparação do adesivo, sendo necessária a implantação de unidade extintora em todos os lugares descritos.

No setor de acabamento existe uma falha na distribuição dos extintores, sendo que a serra esquadrejadeira está situada a uma distância dos extintores maior do que a exigida, com necessidade de implantação de mais unidades extintoras que cubram a área de risco.

O depósito dois apresenta apenas um tipo de agente extintor e ainda os extintores não cobrem toda área de risco. O silo está protegido por um agente extintor que está localizado na casa de caldeira. A guarita também exhibe apenas um agente extintor, sendo necessários dois tipos de agentes extintores por unidade extintora em todos os lugares descritos.

4.2.1.3. Saída de emergência

Para avaliar a conformidade em relação ao número de passagens e largura das mesmas, realizou-se os cálculos com auxílio das fórmulas 2, 3 e 4 para cada edificação em relação a sua determinada ocupação. Também foi determinado o percurso máximo permitido das rotas de fuga, sendo demonstrados os resultados na tabela 7.

Tabela 7 - Determinação das larguras e distância das saídas de emergência

(continua)

Edificação	Conformidade	Nº de funcionários	População Max.	Quantidade			Largura			Distância Max.
	Sim/Não			QTD	QTD	Aces.	Esc.	Port.	Aces.	
Laminação e secagem	Sim	30	164	2	3	2	1,2	1,65	1,2	50
Deposito I	Sim	1*	33	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Estufas	Sim	1*	15	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Confecção dos pellets	Não	4*	24	1	1	1	1,2	1,2	1,2	30
Caldeira	Sim	1	23	1	1	1	1,2	1,2	1,2	50
Deposito II	Sim	8*	64	1	2	1	1,2	1,2	1,2	40
Deposito III	Sim	1*	60	1	1	1	1,2	1,2	1,2	50
Montagem do painel	Sim	14	55	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Preparo do adesivo	Não	1	5	1	1	1	1,2	1,2	1,2	30
Acabamento do painel	Sim	26	93	1	2	1	1,2	1,2	1,2	40

Tabela 7 - Determinação das larguras e distancia das saídas de emergência**(conclusão)**

Edificação	Conformidade	Nº de funcionários	População Max.	Quantidade			Largura			Distância Max.
	Sim/Não	QTD	QTD	Aces.	Esc.	Port.	Aces.	Esc.	Port.	
Escritório (T)	Não	1	16	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Escritório (1ªP)	Não	8	16	1	1	1	1,2	1,2	1,2	30
Escritório (2ªP)	Não	3	16	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Almoxarifado	Sim	1*	6	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Oficina	Sim	3*	10	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Deposito de combustível	Sim	1*	3	1	1	1	1,2	1,2	1,2	40
Guarita	Sim	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1,2	50

Nota: * funcionários que não são permanentes no setor

Fonte: Autor, 2013



Fotografia 2- Escada de acesso para o escritório

Fonte: Autor, 2013

O escritório apresenta certa deficiência correlacionada à largura da escada e das portas, sendo menor que o estipulado, observando-se também que as portas se abrem opostamente à direção de fuga. Porém, a população fixa do prédio é de 13 pessoas e conforme (tabela 7) a edificação tem capacidade para 16 pessoas por pavimento, o que reduz o grau de risco. Outro item avaliado que prejudica a segurança é a falta de corrimão nas escadas podendo ser observado na foto 2,

sendo exigido pela NPT 11 (2011) em ambos os lados da escada com altura de 80 a 92 cm, e afastados a 40 mm da parede.

No setor onde são confeccionados os pellets há uma falha, pois a escada que serve de saída do local é construída em madeira, sendo que não é permitido instalar escadas com material combustível. A referida escada não tem corrimão e sua largura é inferior ao exigido, conforme demonstrado na tabela 7. Porém, o setor trabalha com quatro colaboradores, sendo que sua capacidade máxima permitida é de até 24 pessoas, o que minimiza o grau de risco no mesmo.

O setor de preparo do adesivo apresenta uma escada com largura inferior ao exigido pelas normas vigentes e é construída em madeira e sem corrimão. Mas o setor descrito é composto por apenas um colaborador sendo que sua capacidade máxima permite até cinco, que também de certa forma reduz o risco.

O restante dos setores apresenta unidades de passagem suficientes para atender às exigências da NPT 11 (2011), na maioria constituída por portas com 4 m de largura, equipadas com mecanismo deslizante sobre trilho, que estão sempre abertas durante o período operacional da empresa e as distâncias percorridas para alcançá-las não ultrapassam o percurso máximo requerido.

4.2.1.4. Sinalização de Emergência

A tabela 8 demonstra os resultados da avaliação realizada para determinar a existência e eficiência das sinalizações de combate e prevenção de incêndio.

Tabela 8 - Determinação da sinalização de emergência existente

(continua)

Edificação	Sinalização de emergência			
	Equipamentos de combate a incêndio	Alerta/proibição	Rotas de fuga	Saída
	Sim/não	Sim/não	Sim/não	Sim/não
Laminação e secagem	Sim	Sim	Não	Não
Deposito I	Não	Sim	Não	Não
Estufas	Sim	Sim	*	*
Confecção dos pellets	Sim	Sim	*	Não
Caldeira	Sim	Sim	*	*
Deposito II	Sim	Sim	*	*

Tabela 8 - Determinação da sinalização de emergência existente**(conclusão)**

Edificação	Sinalização de emergência			
	Equipamentos de combate a incêndio	Alerta/proibição	Rotas de fuga	Saída
	Sim/não	Sim/não	Sim/não	Sim/não
Deposito III	Sim	Sim	Não	Não
Montagem do painel	Sim	Sim	Não	Não
Preparo do adesivo	Não	Sim	Não	Não
Acabamento do painel	Sim	Sim	Não	Não
Escritório (T)	Não	Sim	Não	Não
Escritório (1ª P)	Sim	Sim	Não	Não
Escritório (2ª P)	Sim	Sim	Não	Não
Almoxarifado	Sim	Sim	*	Não
Oficina	Sim	Sim	*	Não
Deposito de combustível	Sim	Sim	*	*
Silo	Não	Sim	*	*
Central elétrica	Sim	Sim	*	*
Cozimento	Não	Sim	*	*
Guarita	Sim	Sim	*	*

Nota: * item não é necessário na edificação

Fonte: Autor, 2013



Fotografia 3 – Sinalização de proibição, alerta e equipamentos de combate a incêndio.

Fonte: Autor, 2013

A sinalização existente na empresa é específica de alerta, proibição e de disponibilidade de equipamentos de combate a incêndio, podendo ser visualizada na

foto 3. Abrange riscos específicos como na casa de caldeira, local de armazenamento de combustível, central elétrica, riscos em máquinas, e demarcação de extintores, sendo necessário implantar sinalização de orientação e salvamento para atender aos quesitos de sinalização das rotas de fuga conforme a NPT 20 (2011).

4.2.1.5. Iluminação de Emergência

A tabela 9 demonstra os resultados da avaliação realizada para determinar a existência e a eficiência do sistema de iluminação de emergência.

Tabela 9 - Determinação da iluminação de emergência

Edificação	Iluminação de emergência			
	Conformidade	Saídas	Rotas de fuga	
			Existe	Distanciamento correto
Sim/Não	Sim/não	Sim/não	Sim/não	
Laminação e secagem	Não	Não	Não	Não
Deposito I	Não	Não	Não	Não
Estufas	Sim	*	*	*
Confecção dos pallets	Não	Não	Não	Não
Caldeira	Sim	*	*	*
Deposito II	Sim	*	*	*
Deposito III	Não	Não	Não	Não
Montagem do painel	Não	Não	Não	Não
Preparo do adesivo	Não	Não	Não	Não
Acabamento do painel	Não	Não	Não	Não
Escritório (T)	Não	Não	Não	Não
Escritório (1ª P)	Não	Não	Não	Não
Escritório (2ª P)	Não	Não	Não	Não
Almoxarifado	Não	Não	*	*
Oficina	Não	Não	*	*
Deposito de combustível	Sim	*	*	*
Silo	Sim	*	*	*
Central elétrica	Sim	*	*	*
Cozimento	Sim	*	*	*
Guarita	Não	Não	*	*

Nota: * item não é necessário na edificação

Fonte: Autor, 2013.

Não existe nenhum sistema de iluminação, sendo necessário conforme a NPT 18 (2011) distribuir os pontos de luz por toda rota de fuga, com espaçamento de 15 m entre pontos e 7,5 m entre um ponto e a parede da edificação, adotando este distanciamento por toda a rota de fuga a ser demarcada nas edificações, que são necessárias conforme pode ser visualizado na tabela 6.

4.2.1.6. Brigada de Incêndio

A empresa não possui brigada de incêndio. Para proceder à adequação, conforme a NPT 17 (2011), devem-se estabelecer condições mínimas, para a composição, formação, implantação, treinamento e reciclagem da brigada de incêndio.

São necessários no mínimo 18 brigadistas e os mesmos terão que passar por uma avaliação aplicada por um representante do corpo de bombeiros, após realizarem treinamento composto por:

- Instrução teórica de combate a incêndio: 6 horas;
- Prática de combate a incêndio: 8 horas;
- Instrução teórica de primeiros socorros: 4 horas;
- Prática de primeiros socorros: 6 horas.

5. CONCLUSÃO

Os objetivos desta pesquisa foram alcançados, desde a classificação da empresa estudada, tomando-se como base o tipo da ocupação, características construtivas e seu grau de risco. Foi constatado que a mesma pertence ao grupo I, divisão I-3 e carga de incêndio risco elevado.

A seguir, foram determinadas as medidas de segurança básicas a serem aplicadas conforme a NPT-2 (2011) do CSCIP-CBMPR-2012. Detectou-se a necessidade de se implantar extintores de incêndio, iluminação de emergência, sinalização de emergência, brigada de incêndio, hidrantes e saídas de emergência.

O estudo foi concluído com a avaliação da existência e da eficiência dos itens de segurança contra incêndio e pânico existentes, o qual apontou a falta de iluminação de emergência, brigada de incêndio, hidrantes e alguns componentes da sinalização de emergência. E para os itens existentes na empresa observaram-se algumas falhas como na distribuição dos extintores e em relação às saídas de emergência, pois as mesmas não apresentam demarcação das rotas de fuga e as escadas não estão equipadas com corrimão tendo ainda algumas construídas em material combustível. Tendo como sugestão para adequação a implantação dos itens faltantes.

Após o desenvolvimento deste trabalho surgiram ideias que poderão dar continuidade ao mesmo e ainda de sugestões de novas pesquisas:

- Fazer uma análise dos investimentos da empresa para se adequar ao CSCIP-CBMPR-2012, que podem ser realizados em outras empresas, desde que se tenha em mãos o levantamento dos quesitos necessários para adequação e os dados quantitativos dos equipamentos necessários para adequação.
- Elaborar mapa de risco da empresa após a implantação de todos os itens faltantes, pois o mesmo é muito útil para o corpo de bombeiros em caso de um sinistro.
- Realizar uma análise dos benefícios que a implantação de um sistema de prevenção e pânico contra incêndio pode trazer para uma edificação, podendo-se citar além da segurança ao patrimônio e seus ocupantes, a amortização das taxas de seguro que pode chegar a valores significativos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12693**: Sistema de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

CAMILLO JÚNIOR, A. B. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios**: 5ª ed. São Paulo: Ed. Senac, São Paulo, 2004.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARANÁ. **CSCIP: Código de segurança contra incêndio e pânico**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 02: Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes e antigas**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 03: Terminologia de segurança contra incêndio**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 07: Separação entre edificações – Isolamento de risco**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 11: Saídas de emergência**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2012.

_____. **NPT 14: Carga de incêndio nas edificações e áreas**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 17: Carga Brigada de Incêndio**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 18: Iluminação de Emergência**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 20: Sinalização de Emergência**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 21: Sistema de proteção por extintores de incêndio**. Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 22: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.** Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 25: Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis (Parte 1 – Generalidades e requisitos básicos).** Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

_____. **NPT 37: Subestação elétrica.** Paraná: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia.** Ed. Atlas, São Paulo, 1993.

FERNANDES, I. R. **Engenharia de segurança contra incêndio e pânico.** Curitiba: CREA-PR, 2010.

FERRARI JR, B. **Prevenção e combate a incêndio.** Curso (Formação de bombeiro profissional e civil) Governo do estado do Espírito Santo Secretaria de segurança pública e defesa social corpo de bombeiros militar. ES, [ca 2010].

GPC. **Ficha de informações de segurança de produto químico – FISPQ: Resina ureia - fenólica.** Gravataí-RS, GPC Química S.A., 2011.

GUERRA, A. M; COELHO, J. A; LEITÃO, R. E. **Fenomenologia da combustão e extintores.** (vol. VII). 2.^a Ed. Manual (Formação Inicial do Bombeiro), Escola nacional de bombeiros, SINTRA, 2006.

GUERRA, A. M. **Caderno de fenomenologia da combustão e agentes extintores – princípios básicos.** Escola nacional de bombeiros, SINTRA, 2007.

FRITSCH, F. **Gestão de projetos no âmbito da prevenção contra incêndio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 86 p., Ijuí-RS, 2011.

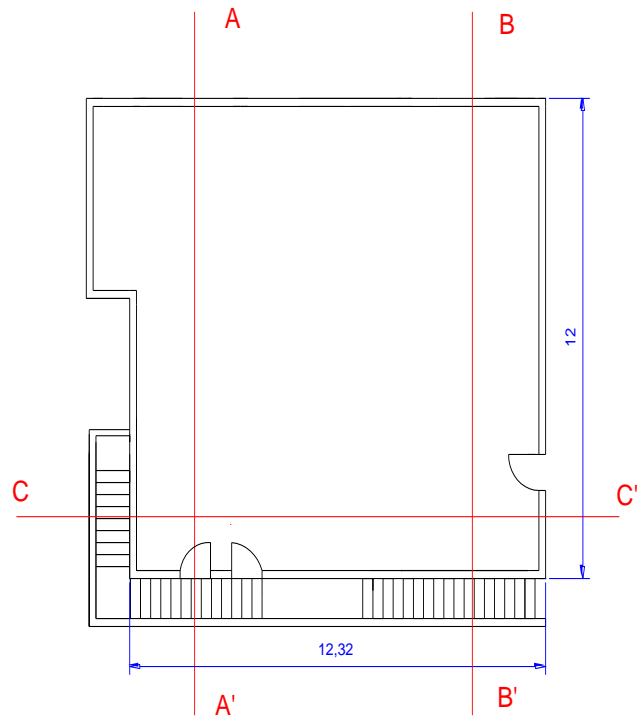
SEITO, A. I; GILL, A, A; PANNONI, F. D; ONO, R; SILVA, S.B; DEL CARLO, U; PIGNATTA E SILVA, V. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora, 2008. 496 p.

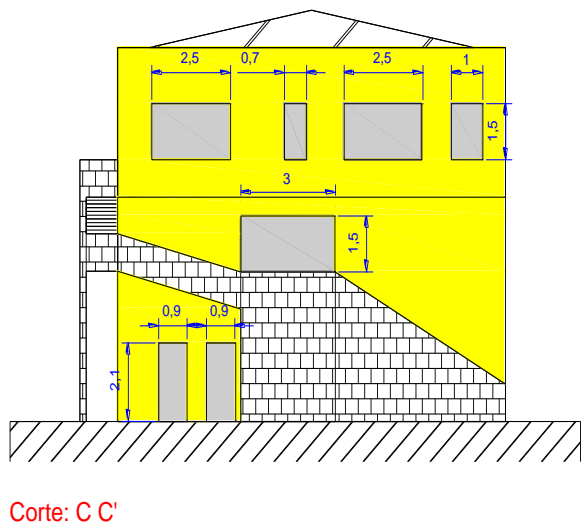
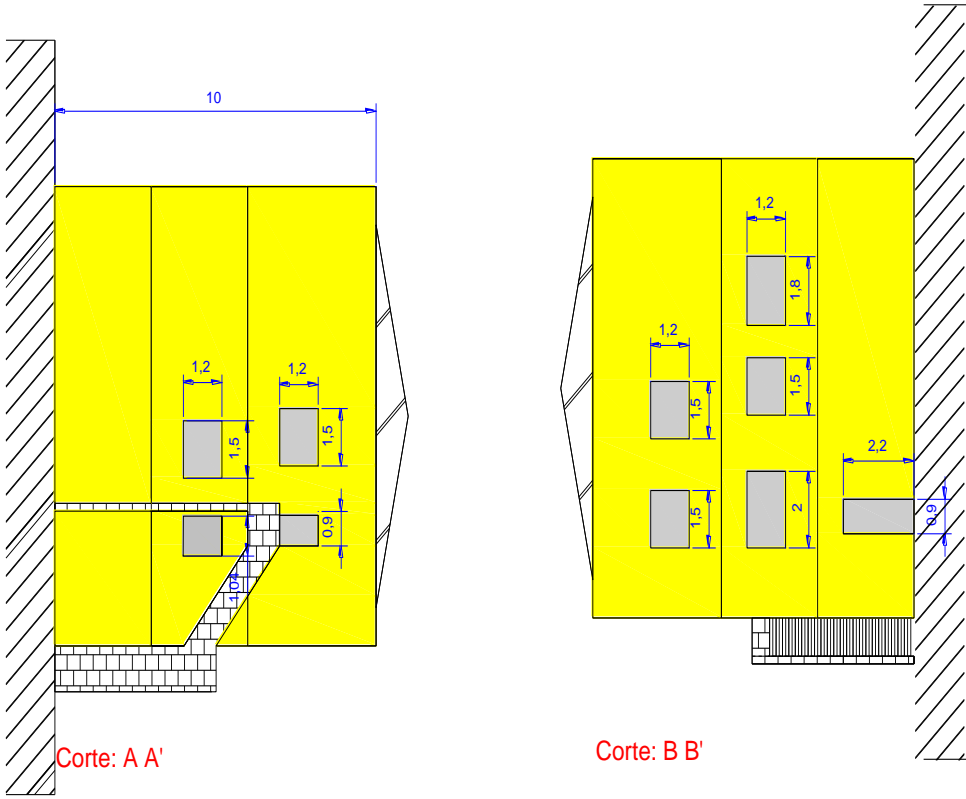
SCHRADER, F. T. **Avaliação pós-ocupacional em edifício escolar com enfoque nas instalações de segurança contra incêndio e pânico.** Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Mato Grosso. 65 p. Cuiabá- MT, 2010.

SP CONTROLE. **Ficha de informações de segurança de produto químico – FISPQ: Óleo diesel B2 – Automotivo.** Fortaleza – CE, SP Indústria de Distribuidora de Petróleo LTDA., 2008.

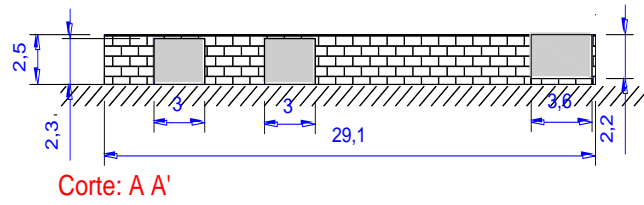
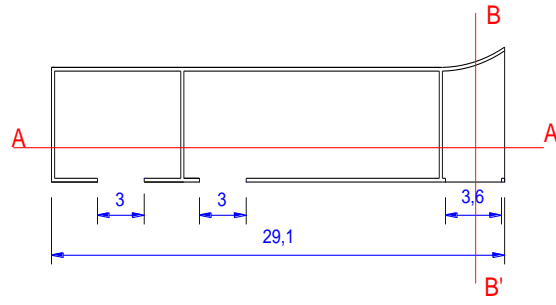
TOMCZYK, O. F. **Elaboração de plano de emergência contra incêndio para uma indústria.** Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) - da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC-PR, 67 p. Curitiba – PR, 2012.

APÊNDICE A – Planta baixa e cortes do escritório

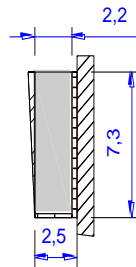




APÊNDICE B – Planta baixa e cortes do Almojarifado, oficina e depósito de combustível

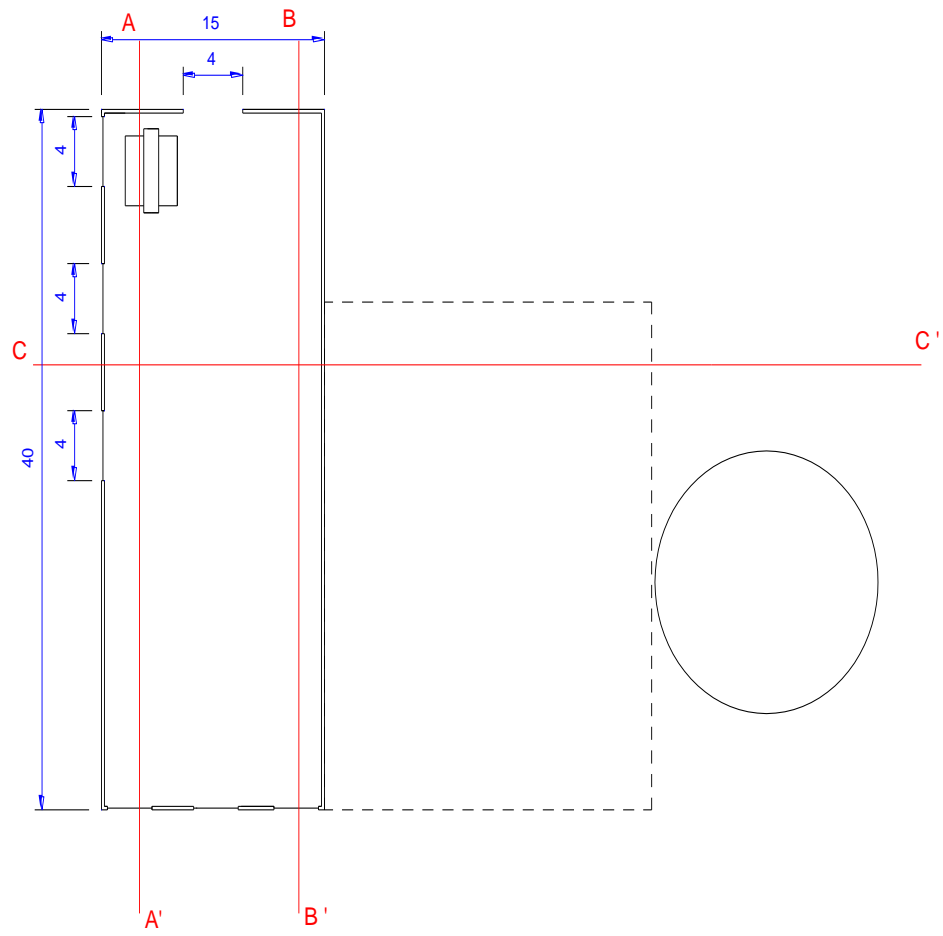


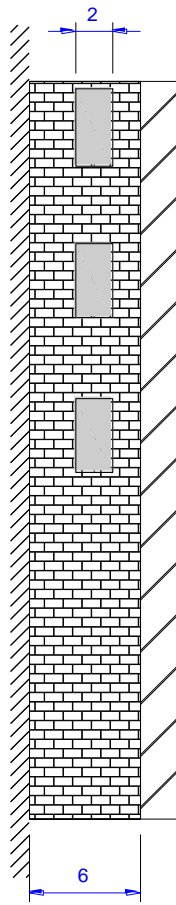
Corte: A A'



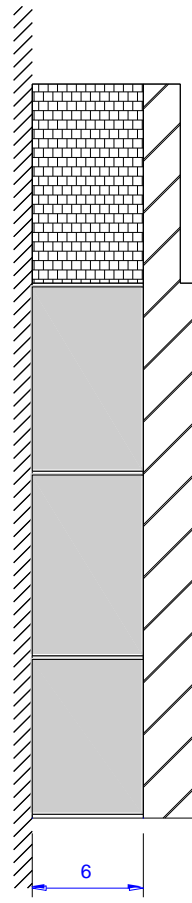
Corte: BB'

APÊNDICE C – Planta baixa e cortes do depósito 2 e 3

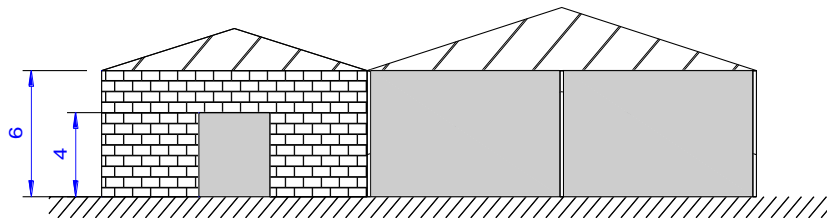




Corte: A A'

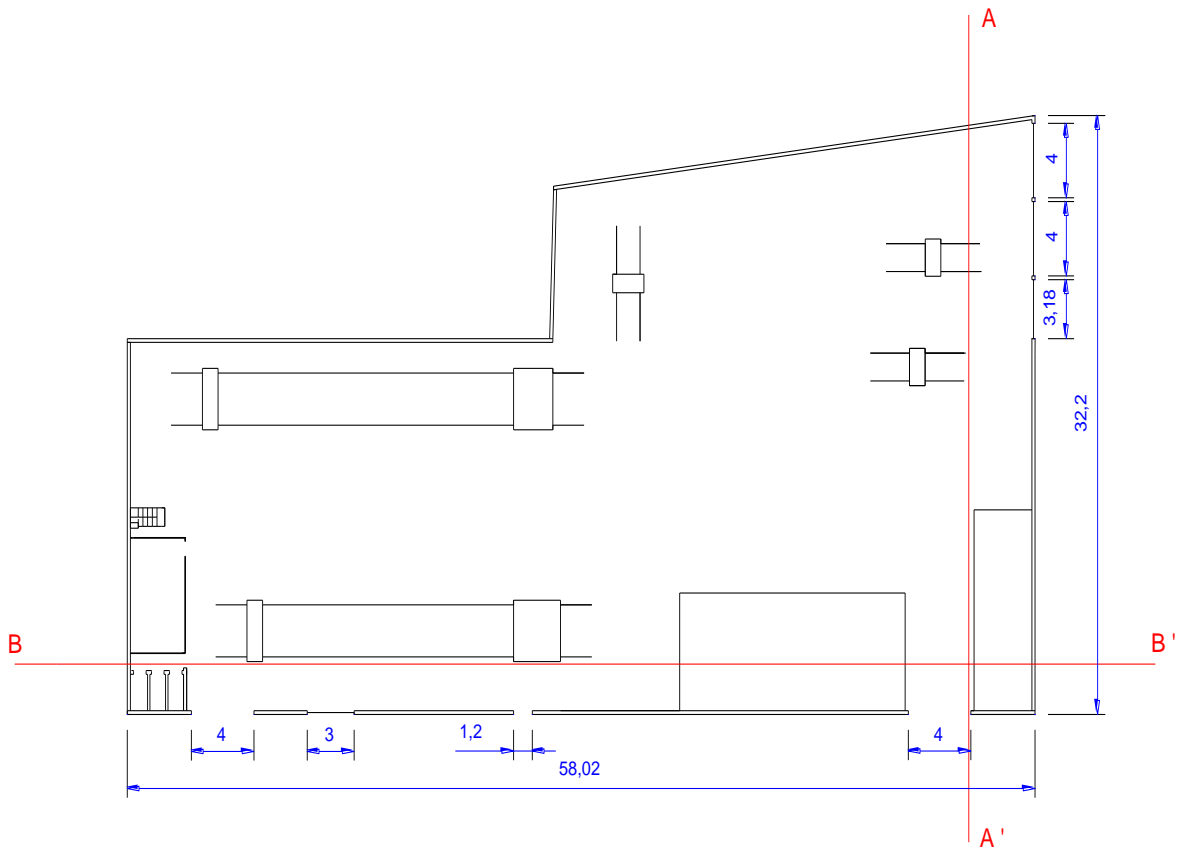


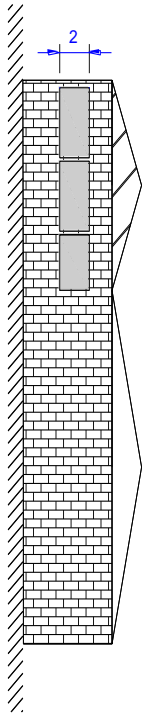
Corte: B B'



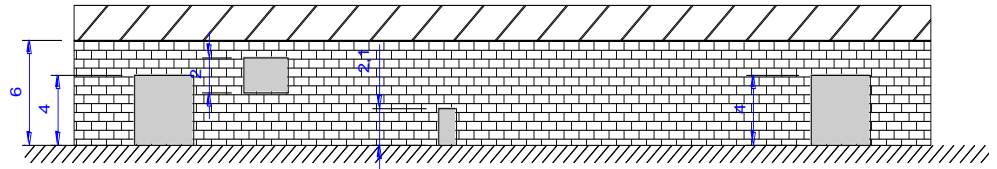
Corte: C C'

APÊNDICE D – Planta baixa e cortes dos setores de preparo de adesivo, montagem e acabamento do painel



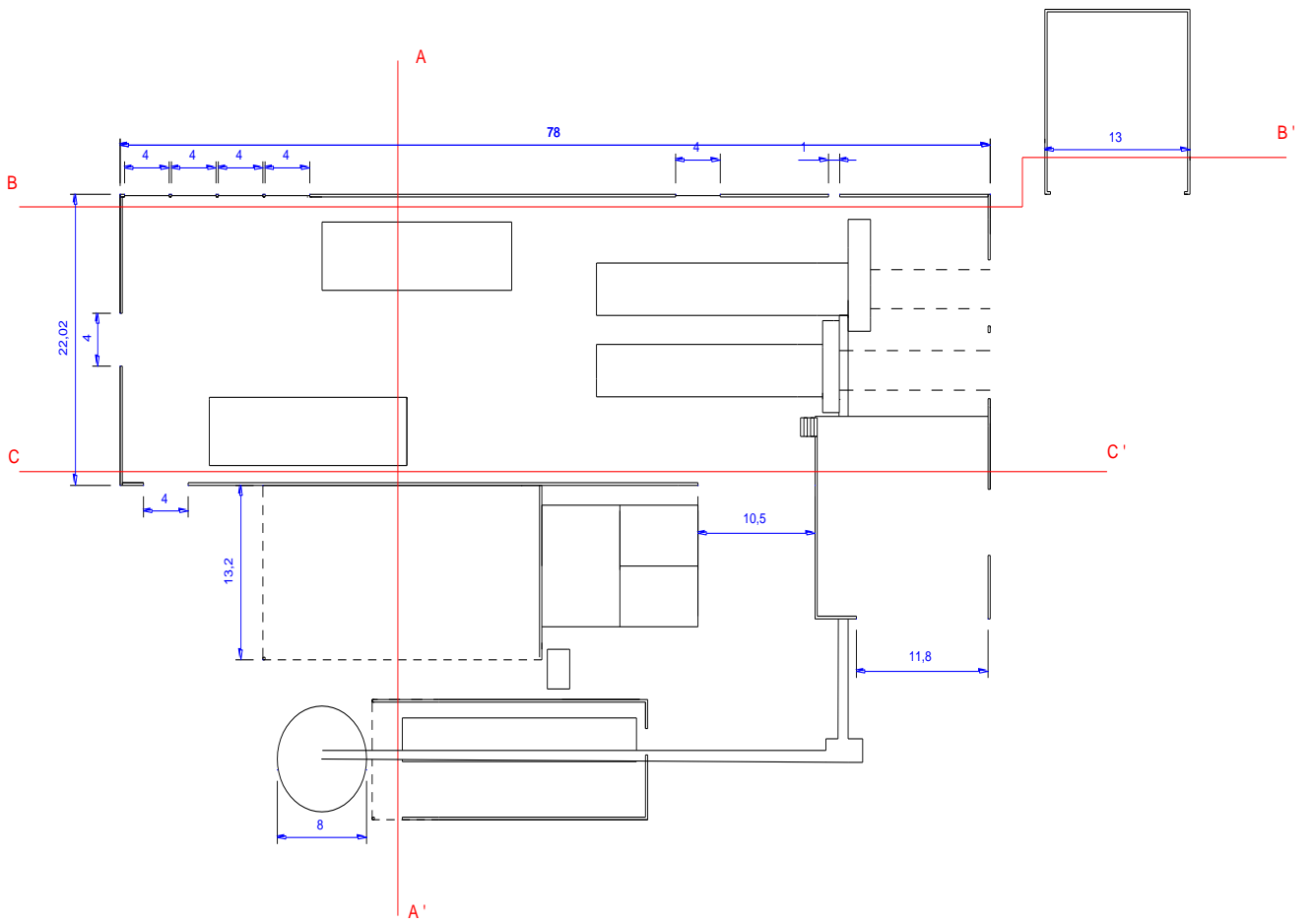


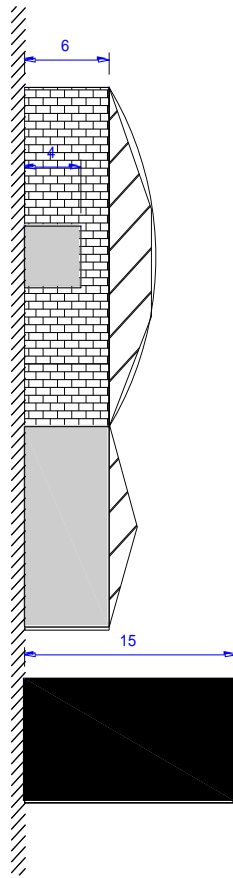
Corte: A A'



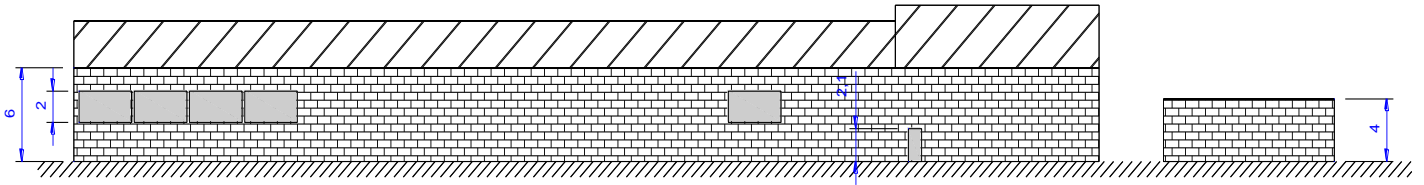
Corte: B B'

APÊNDICE E – Planta baixa e cortes dos setores de laminação, secagem de laminas, confecção dos pellets, cozimento de tora, picador, deposito 1, abrigo para as estufas e casa de caldeira

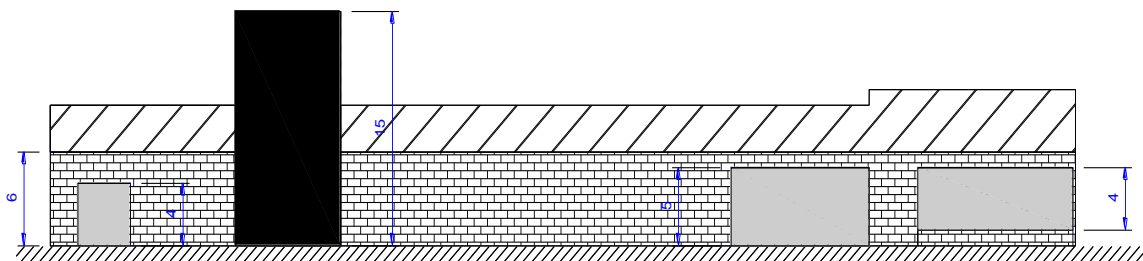




Corte: A A'



Corte: B B'



Corte: C C'

ANEXO A - Anexo A, tabela a-1 da (NPT-007) índice das distâncias de segurança

Intensidade de exposição			Relação Largura/Altura (ou inversa) - "x"																	
Classificação da Severidade - "y"																				
I	II	III	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	13,0	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0	
% Aberturas			Índice para as distâncias de segurança "α"																	
20	10	5	0,4	0,4	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
30	15	7,5	0,6	0,66	0,73	0,79	0,84	0,88	0,90	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
40	20	10	0,8	0,80	0,94	1,02	1,10	1,17	1,23	1,27	1,30	1,32	1,33	1,33	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
50	25	12,5	0,9	1,00	1,11	1,22	1,33	1,42	1,51	1,58	1,63	1,66	1,69	1,70	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
60	30	15	1,0	1,14	1,26	1,39	1,52	1,64	1,76	1,85	1,93	1,99	2,03	2,05	2,07	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08
80	40	20	1,2	1,37	1,52	1,68	1,85	2,02	2,18	2,34	2,48	2,59	2,67	2,73	2,77	2,79	2,80	2,81	2,81	2,81
100	50	25	1,4	1,56	1,74	1,93	2,13	2,34	2,55	2,76	2,95	3,12	3,26	3,36	3,43	3,48	3,51	3,52	3,52	3,53
-	60	30	1,6	1,73	1,94	2,15	2,38	2,63	2,88	3,13	3,37	3,60	3,79	3,95	4,07	4,15	4,20	4,22	4,24	4,24
-	80	40	1,8	2,04	2,28	2,54	2,82	3,12	3,44	3,77	4,11	4,43	4,74	5,01	5,24	5,41	5,52	5,60	5,64	5,64
-	100	50	2,1	2,30	2,57	2,87	3,20	3,55	3,93	4,33	4,74	5,16	5,56	5,95	6,29	6,56	6,77	6,92	7,01	7,01
-	-	60	2,3	2,54	2,84	3,17	3,54	3,93	4,36	4,83	5,30	5,80	6,30	6,78	7,23	7,63	7,94	8,18	8,34	8,34
-	-	80	2,6	2,95	3,31	3,70	4,13	4,61	5,12	5,68	6,28	6,91	7,57	8,24	8,89	9,51	10,0	10,5	10,8	10,8
-	-	100	3,0	3,32	3,72	4,16	4,65	5,19	5,78	6,43	7,13	7,88	8,67	9,50	10,3	11,1	11,9	12,5	13,1	13,1

ANEXO B - Tabela 1 do (CSCIP – CBMPR, 2012), classificação das edificações e áreas de risco à ocupação

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armarinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro grau, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral

Grupo	Ocupação/Usu	Divisão	Descrição	Exemplos
E	Educativa e cultura física	E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternas, jardins de infância
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, galerias de arte, bibliotecas e assemelhados
		F-2	Local religioso e velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados
		F-3	Centro esportivo e de exibição	Arenas em geral, estádios, ginásios, piscinas, rodeios, autódromos, sambódromos, pista de patinação e assemelhados. Todos com arquibancadas
		F-4	Estação e terminal de passageiro	Estações rodoferroviárias e marítimas, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados
		F-5	Arte cênica e auditório	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados
		F-6	Clubes sociais e diversão	Boates, clubes em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados
		F-7	Construção provisória	Circos e assemelhados
		F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados
		F-9	Recreação pública	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados
		F-10	Exposição de objetos ou animais	Salões e salas para exposição de objetos ou animais. Edificações permanentes
G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas, garagens com manobristas
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
		G-5	Hangares	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento
H	Serviço de saúde e institucional	H-1	Hospital veterinário e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)

Grupo	Ocupação/Usos	Divisão	Descrição	Exemplos
H	Serviço de saúde e institucional	H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, tratamento de dependentes de drogas, álcool. E assemelhados. Todos sem celas
		H-3	Hospital e assemelhado	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação
		H-4	Edificações das forças armadas e policiais	Quartéis, delegacias, postos policiais e assemelhados
		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com celas
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	Clínicas médicas, consultórios em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios e assemelhados. Todos sem internação
I	Indústria	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio. Locais onde a carga de incêndio não chega a 300MJ/m ²	Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, jóias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam médio potencial de incêndio. Locais com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m ²	Artigos de vidro, automóveis, bebidas destiladas, instrumentos musicais, móveis, alimentos, marcenarias, fábricas de caixas
		I-3	Locais onde há alto risco de incêndio. Locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m ²	Atividades industriais que envolvam inflamáveis, materiais oxidantes, ceras, espuma sintética, grãos, tintas, borracha, processamento de lixo
J	Depósito	J-1	Depósitos de material incombustível	Edificações sem processo industrial que armazenam tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis. Todos sem embalagem
		J-2	Todo tipo de Depósito	Depósitos com carga de incêndio até 300MJ/m ²
		J-3	Todo tipo de Depósito	Depósitos com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m ²
		J-4	Todo tipo de Depósito	Depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa a 1.200MJ/m ²
L	Explosivo	L-1	Comércio	Comércio em geral de fogos de artifício e assemelhados

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplos
L	Explosivo	L-2	Indústria	Indústria de material explosivo
		L-3	Depósito	Depósito de material explosivo
M	Especial	M-1	Túnel	Túnel rodoferroviário e marítimo, destinados a transporte de passageiros ou cargas diversas
		M-2	Líquido ou gás inflamáveis ou combustíveis	Edificação destinada a produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases inflamáveis ou combustíveis
		M-3	Central de comunicação e energia	Central telefônica, centros de comunicação, centrais de transmissão ou de distribuição de energia e assemelhados
		M-4	Propriedade em transformação	Locais em construção ou demolição e assemelhados
		M-5	Silos	Armazéns de grãos e assemelhados
		M-6	Terra selvagem	Floresta, reserva ecológica, parque florestal e assemelhados
		M-7	Pátio de contêineres	Área aberta destinada a armazenamento de contêineres

ANEXO C – Tabela 2 do (CSCIP – CBMPR, 2012), classificação das edificações quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	$H \leq 6,00$ m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	$6,00$ m < $H \leq 12,00$ m
IV	Edificação de Média Altura	$12,00$ m < $H \leq 23,00$ m
V	Edificação Mediamente Alta	$23,00$ m < $H \leq 30,00$ m
VI	Edificação Alta	Acima de $30,00$ m

ANEXO D – Tabela 3 do (CSCIP – CBMPR, 2012), classificação das edificações áreas de risco quanto à carga de incêndio

Risco	Carga de incêndio MJ/m²
Leve	até 300MJ/m ²
Moderado	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Elevado	Acima de 1.200MJ/m ²

ANEXO E – Tabela 1 da (NPT – 021, 2012), distância máxima de caminhamento

RISCO	DISTÂNCIA (m)
Risco Leve	25
Risco Moderado	20
Risco Elevado	15

ANEXO F – Tabela 1 da (NPT – 011, 2012), dados para o dimensionamento das saídas de emergência

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4,0 m ² de área de alojamento ^(D)			
B		Uma pessoa por 15,0 m ² de área ^{(E) (G)}	100	75	100
C	-	Uma pessoa por 5,0 m ² de área ^{(E) (G) (H)}			
D	-	Uma pessoa por 7,0 m ² de área			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(E)	100	75	100
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	30	22	30
F	F-1, F-10	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por 1,0 m ² de área ^{(E) (G) (H)}			
	F-3, F-6, F-7, F-9	Duas pessoas por 1,0 m ² de área ^{(G) (H)} (1:0,5 m ²)			
	F-4	Uma pessoa por 3,0 m ² de área			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20,0 m ² de área ^(E)			
H	H-1, H-6	Uma pessoa por 7,0 m ² de área ^(E)	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório ^(C) e uma pessoa por 4,0 m ² de área de alojamento ^(E)	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,0 m ² de área de ambulatório ^(H)	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,0 m ² de área de ambulatório ^(H)	30	22	30
	H-4, H-5	Uma pessoa por 7,0 m ² de área ^(F)	60	45	100
I	-	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,0 m ² de área ^(H)			
L	L-1	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	60	100
	L-2, L-3	Uma pessoa por 10,0 m ² de área			
M	M-1	+	100	75	100
	M-3, M-5	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4,0 m ² de área	60	45	100

ANEXO G – Tabela 2 da (NPT – 011, 2012), distancias máximas a serem percorridas

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça (valores de referencia)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F, G-2, G-3, G-4, G-5, H, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m
I-1 e J-1	De saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m	-	-	-	-
	Demais andares	70 m	80 m	100 m	130 m	-	-	-	-
G-1 e J-2	De saída da edificação (piso de descarga)	50 m	60 m	60 m	70 m	80 m	95 m	120 m	140 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	70 m	80 m	110 m	130 m
I-2, I-3, J-3 e J-4	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	60 m	70 m	100 m	120 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m	65 m	80 m	95 m

ANEXO H – Tabela 4 da (NPT-022, 2012), valores de “C” para a determinação do volume do reservatório de incêndio

Classe do Risco	CONSTRUÇÕES		
	Combustíveis	Resistentes ao Fogo	Incombustíveis
RL	1,04	0,38	0,26
RM	1,39	0,65	0,41
RE	1,44	0,78	0,5

ANEXO I – Anexo A da (NPT-014, 2012), tabelas de cargas de incêndio específicas por ocupação

Ocupação/Us	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
Residencial	Alojamento estudantis	A-3	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300
Serviços de hospedagem	Hotéis	B-1	500
	Motéis	B-1	500
	Apart-hotéis	B-2	500
*Comercial varejista, Loja * Ver item 5.1.2	Açougue	C-1	40
	Animais ("pet shop")	C-2	600
	Antiguidades	C-2	700
	Aparelhos eletrodomésticos	C-1	300
	Aparelhos eletrônicos	C-2	400
	Armarinhos	C-2	600
	Armas	C-1	300
	Artigos de bijouteria, metal ou vidro	C-1	300
	Artigos de cera	C-2	2100
	Artigos de couro, borracha, esportivos	C-2	800
	Automóveis	C-1	200
	Bebidas destiladas	C-2	700
	Brinquedos	C-2	500
	Calçados	C-2	500
	Couro, artigos de	C-2	700
	Drogarias (incluindo depósitos)	C-2	1000
	Esportes, artigos de	C-2	800
	Ferragens	C-1	300
	Floricultura	C-1	80
	Galeria de quadros	C-1	200
	Joalheria	C-1	300
	Livrarias	C-2	1000
	Lojas de departamento ou centro de compras (shoppings)	C-2/C-3	800
	Materiais de construção	C-2	800

Ocupação/Us o	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
*Comercial varejista, Loja * Ver item 5.1.2	Máquinas de costura ou de escritório	C-1	300
	Materiais fotográficos	C-1	300
	Móveis	C-2	400
	Papelarias	C-2	700
	Perfumarias	C-2	400
	Produtos têxteis	C-2	600
	Relojoarias	C-2	500
	Supermercados (vendas)	C-2	600
	Tapetes	C-2	800
	Tintas e vernizes	C-2	1000
	Verduras frescas	C-1	200
	Vinhos	C-1	200
	Vulcanização	C-2	1000
	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Agências bancárias	D-2
Agências de correios		D-1	400
Centrais telefônicas		D-1	200
Cabeleireiros		D-1	200
Copiadora		D-1	400
Encadernadoras		D-1	1000
Escritórios		D-1	700
Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia		D-1	300
Laboratórios químicos		D-4	500
Laboratórios (outros)		D-4	300
Lavanderias		D-3	300
Oficinas hidráulicas ou mecânicas		D-3	600
Oficinas elétricas		D-3	200
Pinturas		D-3	500
Processamentos de dados		D-1	400
Educacional e cultura física	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Creches e similares	E-5	300
	Escolas em geral	E-1/E-2/E-4/E-6	300
Locais de reunião de público	Bibliotecas	F-1	2000
	Cinemas, teatros e similares	F-5	600
	Circos e assemelhados	F-7	500

Ocupação/Usos	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
Locais de reunião de público	Centros esportivos e de exibição	F-3	150
	Clubes sociais, boates e similares	F-6	600
	Estações e terminais de passageiros	F-4	200
	Exposições	F-10	Adotar Anexo B ou C
	Igrejas e templos	F-2	200
	Lan house, jogos eletrônicos	F-6	450
	Museus	F-1	300
	Restaurantes	F-8	300
Serviços automotivos e assemelhados	Estacionamentos	G-1/G-2	200
	Oficinas de conserto de veículos e manutenção	G-4	300
	Postos de abastecimentos (tanque enterrado)	G-3	300
	Hangares	G-5	200
Serviços de saúde e Institucionais	Asilos	H-2	350
	Clínicas e consultórios médicos ou odontológicos	H-6	300
	Hospitais em geral	H-1/H-3	300
	Presídios e similares	H-5	200
	Quartéis e similares	H-4	450
	Veterinárias	H-1	300
*Industrial *Ver item 5.1.2	Aparelhos eletroeletrônicos, fotográficos, ópticos	I-2	400
	Acessórios para automóveis	I-1	300
	Acetileno	I-2	700
	Alimentação (alimentos)	I-2	800
	Aço, corte e dobra, sem pintura, sem embalagem	I-1	40
	Artigos de borracha, coriça, couro, feltro, espuma	I-2	600
	Artigos de argila, cerâmica ou porcelanas	I-1	200
	Artigos de bijuteria	I-1	200
	Artigos de cera	I-2	1000
	Artigos de gesso	I-1	80
	Artigos de madeira em geral	I-2	800
	Artigos de madeira, impregnação	I-3	3000
	Artigos de mármore	I-1	40
	Artigos de metal, forjados	I-1	80

Ocupação/Us	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
*Industrial *Ver item 5.1.2	Artigos de metal, fresados	I-1	200
	Artigos de peles	I-2	500
	Artigos de plásticos em geral	I-2	1000
	Artigos de tabaco	I-1	200
	Artigos de vidro	I-1	80
	Automotiva e autopeças (exceto pintura)	I-1	300
	Automotiva e autopeças (pintura)	I-2	500
	Aviões	I-2	600
	Balanças	I-1	300
	Barcos de madeira ou de plástico	I-2	600
	Barcos de metal	I-2	600
	Baterias	I-2	800
	Bebidas destilada	I-2	500
	Bebidas não alcoólicas	I-1	80
	Bicicletas	I-1	200
	Brinquedos	I-2	500
	Café (inclusive torrefação)	I-2	400
	Caixotes barris ou pallets de madeira	I-2	1000
	Calçados	I-2	600
	Carpintarias e marcenarias	I-2	800
	Cera de polimento	I-3	2000
	Cerâmica	I-1	200
	Cereais	I-3	1700
	Cervejarias	I-1	80
	Chapas de aglomerado ou compensado	I-1	300
	Chocolate	I-2	400
	Cimento	I-1	40
	Cobertores, tapetes	I-2	600
	Colas	I-2	800
	Colchões (exceto espuma)	I-2	500
	Condimentos, conservas	I-1	40
	Confeitarias	I-2	400
	Congelados	I-2	800
Cortiça, artigos de	I-2	600	
Couro, curtume	I-2	700	

Ocupação/Us o	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
*Industrial *Ver item 5.1.2	Couro sintético	I-2	1000
	Defumados	I-1	200
	Discos de música	I-2	600
	Doces	I-2	800
	Espumas	I-3	3000
	Estaleiros	I-2	700
	Farinhas	I-3	2000
	Feltros	I-2	600
	Fermentos	I-2	800
	Ferragens	I-1	300
	Fiações	I-2	600
	Fibras sintéticas	I-1	300
	Fios elétricos	I-1	300
	Flores artificiais	I-1	300
	Fornos de secagem com grade de madeira	I-2	1000
	Forragem	I-3	2000
	Frigoríficos	I-3	2000
	Fundições de metal	I-1	40
	Galpões de secagem com grade de madeira	I-2	400
	Galvanoplastia	I-1	200
	Geladeiras	I-2	1000
	Gelatinas	I-2	800
	Gesso	I-1	80
	Gorduras comestíveis	I-2	1000
	Gráficas (empacotamento)	I-3	2000
	Gráficas (produção)	I-2	400
	Guarda-chuvas	I-1	300
	Instrumentos musicais	I-2	600
	Janelas e portas de madeira	I-2	800
	Jóias	I-1	200
	Laboratórios farmacêuticos	I-1	300
	Laboratórios químicos	I-2	500
	Lápis	I-2	600
	Lâmpadas	I-1	40

Ocupação/Us o	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
*Industrial *Ver item 5.1.2	Latas metálicas, sem embalagem	I-1	100
	Laticínios	I-1	200
	Malas, fábrica	I-2	1000
	Malharias	I-1	300
	Máquinas de lavar de costura ou de escritório	I-1	300
	Massas alimentícias	I-2	1000
	Mastiques	I-2	1000
	Matadouro	I-1	40
	Materiais sintéticos	I-3	2000
	Metalúrgica	I-1	200
	Montagens de automóveis	I-1	300
	Motocicletas	I-1	300
	Motores elétricos	I-1	300
	Móveis	I-2	600
	Olarias	I-1	100
	Óleos comestíveis e óleos em geral	I-2	1000
	Padarias	I-2	1000
	Papéis (acabamento)	I-2	500
	Papéis (preparo de celulose)	I-1	80
	Papéis (procedimento)	I-2	800
	Papelões betuminados	I-3	2000
	Papelões ondulados	I-2	800
	Pedras	I-1	40
	Perfumes	I-1	300
	Pneus	I-2	700
	Produtos adesivos	I-2	1000
	Produtos de adubo químico	I-1	200
	Produtos alimentícios (expedição)	I-2	1000
	Produtos com ácido acético	I-1	200
	Produtos com ácido carbônico	I-1	40
	Produtos com ácido inorgânico	I-1	80
	Produtos com albumina	I-3	2000
	Produtos com alcatrão	I-2	800
	Produtos com amido	I-3	2000
Produtos com soda	I-1	40	

Ocupação/Us	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
*Industrial *Ver item 5.1.2	Produtos com soda	I-1	40
	Produtos de limpeza	I-3	2000
	Produtos graxos	I-2	1000
	Produtos refratários	I-1	200
	Rações balanceadas	I-2	800
	Relógios	I-1	300
	Resinas	I-3	3000
	Resinas, em placas	I-2	800
	Roupas	I-2	500
	Sabões	I-1	300
	Sacos de papel	I-2	800
	Sacos de juta	I-2	500
	Serralheria	I-1	200
	Sorvetes	I-1	80
	Sucos de fruta	I-1	200
	Tapetes	I-2	600
	Têxteis em geral (tecidos)	I-2	700
	Tintas e solventes	I-3	4000
	Tintas e vernizes	I-3	2000
	Tintas látex	I-2	800
	Tintas não-inflamáveis	I-1	200
	Transformadores	I-1	200
	Tratamento de madeira	I-3	3000
	Tratores	I-1	300
	Vagões	I-1	200
	Vassouras ou escovas	I-2	700
	Velas de cera	I-3	1300
	Vidros ou espelhos	I-1	200
	Vinagres	I-1	80
	Vulcanização	I-2	1000