

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**IV CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO**  
**TRABALHO**

HENRIQUE EDALOS HÖFLE

**PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA**  
**EMPRESA MADEIREIRA**

MONOGRAFIA

MEDIANEIRA

2012

HENRIQUE EDALOS HÖFLE

**PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA  
EMPRESA MADEIREIRA**

Monografia apresentada como requisito parcial a obtenção do título de “Especialista” em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira.

Orientador): Prof.Esp. Adriano Langwinski

MEDIANEIRA

2012



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Medianeira  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
IV Curso Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho



---

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA  
EMPRESA MADEIREIRA**

por

**HENRIQUE EDALOS HÖFLE**

Esta Monografia foi apresentada em 24 de novembro de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Esp. ADRIANO LANGWINSKI

Orientador

---

Prof. M.Sc. Estor Gnoatto  
Coordenador do Curso  
Membro da Banca

---

Prof. M.Sc. Yuri Ferruzzi  
Membro da Banca

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

Dedico... a DEUS, meu pai e criador, pela  
dádiva da vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a DEUS, meu pai e criador, pela dádiva da vida.

A minha família, que sempre apoiou a minha busca por novos conhecimentos, novos horizontes e novas conquistas.

Obrigado Senhor, por todos aqueles que entraram em minha história de vida e me ensinaram a crescer, a ser mais gente.

Que compartilharam minhas ideias e as alimentaram, incentivando-me a prosseguir na jornada, mostrando que o caminho deve ser seguido sem medo.

Agradeço aos pesquisadores e professores do curso de Especialização em engenharia de segurança do trabalho, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Aos meus grandes companheiros de sala, pelos momentos de convívio, e amizade trocados ao longo destes anos.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

"Não se deixe derrotar em situação alguma. A derrota depende de nós, tanto quanto a vitória. Entretanto, a pior derrota é de quem desanima. Perder nem sempre é ser derrotado. Mas o desanimo estraga totalmente a vida. Não desanime Jamais. Siga a frente corajosamente, porque a vitória sorri somente àqueles que não param no meio da estrada ..."

Carlos Torres Pastorinho.

## RESUMO

HÖFLE, Henrique Edalos. **Plano De Prevenção De Incêndios e Pânico Em Uma Empresa Madeireira**. (Especialização em engenharia de segurança do trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

Este trabalho teve como temática apresentar os equipamentos e as tecnologias de prevenção e proteção contra incêndios em geral, identificando os elementos essenciais e as condições propícias para existência do fogo. Estudar o que é fogo e sua transformação deste em incêndio; como se dá seu desenvolvimento; suas fases; classificação e suas classes. O mesmo também apresenta um estudo sobre a normalização e a legislação vigente referentes à prevenção e proteção contra incêndios em empresas madeireiras no caso desta que se estudou. O referido trabalho também apresenta as técnicas e os métodos de extinção de incêndios existentes. Descreve-se sobre os aspectos preventivos e readequamento da Madeireira, a começar pelo projeto; sua implantação, passando pela etapa de execução da obra e seu término.

**Palavras-chave:** Combustão. Combustível. Fogo.

## ABSTRACT

Höfle, Henry Edalos. Fire Safety Plan And Panic In A Timber Company. (Specialization in engineering safety). Federal Technological University of Paraná, Mediatix, 2012.

This work was themed display equipment and technologies for the prevention and fire protection in general, identifying the essential elements and the conditions for existence of fire. Studying what is this fire and its transformation into fire, how is its development; phases; classification and their classes. The same also presents a study on standardization and legislation relating to fire protection and prevention in timber company in this case has been studied. That work also presents the techniques and methods of extinguishing existing. It is described on the preventive aspects of readequamento and Lumber, starting with the project, its implementation, through the execution phase of the work and its completion.

**Key-words:** Combustion. Fuel. Fire.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Tetraedro do Fogo.....	19
<b>Figura 2:</b> Reação em cadeia do tetraedro do fogo – Fase inicial.....	19
<b>Figura 3:</b> Planta baixa da empresa com o isolamento e as devidas saídas de emergência conforme as NPT 007 e 011.....	31
<b>Figura 4:</b> Desenho de Sinalização dos Extintores na Parede.....	34
<b>Figura 5:</b> Sinalização que no solo para indicar a existência do extintor.....	34
<b>Figura 6:</b> Planta baixa da empresa com o sistema móvel de extinção de incêndio (extintores) conforme a NPT 021.....	35
<b>Figura 7:</b> Planta baixa da empresa com o sistema Sinalização de Emergência conforme a NPT 020.....	37
<b>Fotografia 1, 2, 3 e 4</b> – Vista interna da Empresa Madeireira, e o tipo de material que armazena.....	30
<b>Fotografia 5 e 6</b> – Lateral da empresa onde irá ser construído a parede de isolamento.....	33
<b>Fotografias 7 e 8</b> – Foto do único extintor que há na Empresa Madeireira, é de 10kg classe A, visto dos dois lados.....	35
<b>Fotografia 9 e 10</b> – Reservatórios de água da Empresa Madeireira, para possíveis eventualidades de incêndio.....	36
<b>Fotografia 11</b> – Frente da Empresa Madeireira. Paraná.	37
<b>Fotografia 12 e 13</b> – Laterais da Empresa Madeireira.....	38

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Classe de incêndios.....	20
<b>Tabela 2</b> – Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto a Carga de Incêndio.....	24
<b>Tabela 3</b> – Classificação das Edificações Quanto á Altura.....	24

## LISTA DE SIGLAS

CNAE	Classificação Nacional das Atividades Econômicas
CSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
CPICMPR	Código de Prevenção de Incêndio do Corpo de Bombeiros do Paraná
NPT	Normas de Procedimento Técnico
NBR	Norma Brasileira
PECI	Plano de Emergência e Combate ao Incêndio
SMA	Secretaria do Meio Ambiente
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TRRF	Tempo requerido de resistência ao fogo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERÊNCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1 PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS NO PARANÁ.....	14
2.2 AVANÇO NA ÁREA DE SEGURANÇA.....	14
2.3 EMPRESAS MADEIREIRAS.....	23
2.4 EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO A CARGA DE INCÊNDIOS.....	24
2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA .....	24
<b>3 MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>27</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	27
3.2 ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	27
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO A – PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO...</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO B – OFÍCIO DE APRESENTAÇÃO DO PSCIP.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO C – MEMORIAL INDUSTRIAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO D – QUADRO RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO E – PLANTA BAIXA DA EMPRESA COM O SISTEMA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA CONFORME A NPT 020.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO F – PLANTA DE RISCO.....</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, o fogo vem auxiliando o homem. Quando o homem primitivo conseguiu o controle sobre as chamas, iniciou-se um processo de desenvolvimento que o prolonga e se moderniza atualmente. Para uma perfeita prevenção é necessário conhecer os aspectos fundamentais da proteção contra incêndios. A prevenção busca evitar que ocorra incêndio, utilizando certas medidas básicas, as quais envolvem a necessidade de se conhecerem.

Esse mesmo fogo, que tanto contribuiu para o desenvolvimento da humanidade, quando fora de controle, transforma-se no mais cruel dos inimigos, destruindo vidas e causando prejuízos incontroláveis e incalculáveis. Desta forma, incêndio e segurança de trabalho são partes integrantes do processo de produção em empresas. A segurança contra incêndio visa preservar o patrimônio humano e material, de clientes e de terceiros, e a continuidade das atividades em padrões adequados de produtividade com qualidade de serviço, preservando sempre a vida humana.

Na sociedade do conhecimento, os indivíduos precisam aprender a aprender, isto é, precisam ser capazes de realizar aprendizagem relevante e significativa por si mesmos investigando em uma ampla gama de situações e conhecimentos.

Este trabalho de segurança contra incêndio e pânico, é um estudo de caso em Madeira e tem como objetivo fundamental vivenciar e ampliar os conhecimentos adquiridos no curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, tanto teóricos quanto práticos, absorvendo e transmitindo informações que ajudem a minimizar os acidentes no que refere a prevenção de incêndios no trabalho e apresentar as normas e regulamentos necessários de proteção, por meio de idéias inovadoras.

Garantir a salvaguarda da vida humana e dos bens frente a uma situação de incêndio, minimizando a incidência de falhas que possam ocorrer na prevenção de incêndios. A prevenção de incêndios é um dos componentes da segurança no ambiente de trabalho.

Desta forma o engenheiro de segurança no trabalho deve conhecer as medidas de prevenção no combate a incêndio para que possa informar ao

empregador e aos empregados os riscos de princípios de incêndio existentes no local de trabalho, detectados após uma inspeção de segurança.

Precisa-se então conhecer os aspectos básicos para a prevenção e proteção contra incêndio, para nossa própria segurança e se mesmo depois de toda a prevenção ainda ocorrer um princípio de incêndio, é importante que ele seja combatido de forma eficiente, e que as pessoas que forem combater esse fogo possam, entender e conhecer quais são as fases do fogo, seu princípio básico; qual método de extinção do fogo adequado, a utilização dos equipamentos de combate a incêndios e sua utilização adequada.

O mesmo justifica-se, pois é o cumprimento de uma exigência para formação de engenheiro de segurança do trabalho, realizado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Além disso, a empresa Madeireira possui uma política de segurança estabelecida e que oferece a oportunidade de vivenciar a realidade do engenheiro de segurança do trabalho, podendo compreender melhor a profissão e preparar-se para o mercado de trabalho, o qual se deu maior atenção à prevenção de incêndios na mesma.

A empresa madeireira trabalha com todos os tipos de madeiras, tem vários anos no mercado. Por esta razão e vendo a necessidade de inovação e diminuir os riscos, nada mais justo que fazer este trabalho de prevenção de incêndios.

Também se observou no local, pequenas irregularidades e diversas falhas as quais se pretende fazer projetos de prevenção, e assim ter oportunidades de melhorar conhecimentos na área de segurança do trabalho.

Pela empresa trabalhar diretamente com madeira e por esta possuir um alto risco de incêndio o projeto de prevenção exigiria a implantação de um sistema fixo de hidrantes, porém uma medida também eficiente e econômica viável seria a construção de uma parede corta fogo na edificação dividindo-a em duas partes e permitindo assim que a proteção fosse realizada por extintores.

Portanto demonstra-se neste trabalho uma série de esclarecimentos sobre o fogo e como este se propaga, a prevenção e quais as atitudes devem ser tomadas ao iniciar o processo de incêndio ou mesmo durante, pois, pode-se dizer que incêndio é toda presença de fogo em local não desejado e capaz de provocar prejuízos materiais e até humanos como: quedas, queimaduras, intoxicação provocada pela fumaça e até mesmo o óbito.

Sabe-se que existem diversos tipos de problemas na empresa em estudo, que a segurança do trabalho, recebe pouca atenção e investimento do empresário, pois está focado somente na produção deixando de lado a segurança do trabalhador, além, da prevenção ser vista como gasto. Inserida na problemática das empresas está à questão da prevenção de incêndios. Muitos empresários desconhecem a legislação que doutrina a área e incorrem em muitos erros, deixando a vida de seus colaboradores em risco e também o seu patrimônio.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

### 2.1 PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS NO PARANÁ

A questão de prevenção de incêndios no Estado do Paraná é estabelecida pelo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) do Corpo de Bombeiros do Paraná. Desta forma para a elaboração deste trabalho foi necessário o estudo de alguns requisitos mínimos de proteção contra incêndios nele descritos, suas portarias, leis e decretos federais, estaduais e municipais (BRASIL, 1976).

### 2.2 AVANÇO NA ÁREA DE SEGURANÇA

A evolução da área de segurança no trabalho tem demonstrado ser muito importante e necessária,

A constante manutenção de normas que orientam uma rotina de serviços mais eficaz. São muitos os aspectos pessoais do trabalhador envolvidos no serviço a partir do momento em que ele inicia sua jornada. Ou seja, a proteção está aliada à qualidade do trabalho (SCALDELAI, 2012, p. 5),

De um modo geral, a preocupação com a segurança já existe há muito tempo.

A segurança no trabalho remonta dos idos de 1700, com a publicação da Itália, pelo médico Bernardino Ramazzini, da obra: As doenças dos trabalhadores, em que escreve inúmeras doenças relacionadas a algumas profissões existentes na época. Essa época teve repercussão mundial, razão pela qual Ramazzini é considerado o “pai da Medicina do Trabalho” (SCALDELAI, 2012, p. 2).

Isso ocorre com o surgimento das primeiras máquinas de fiar, onde se ocupava a mão de obra feminina. Nessa época surgiram às primeiras leis de proteção ao trabalho na Inglaterra, França, Alemanha e Itália. (SCALDELAI, 2012).

Um dos grandes marcos da história da civilização humana foi o domínio do fogo pelo homem, a partir daí o homem pode aquecer, cozer seus alimentos, fundir o



metal para a fabricação de utensílios, instrumentos e máquinas, que tornaram possível o desenvolvimento do presente (SCALDELAI, 2012).

Mas este mesmo fogo, que tanto constrói, pode destruir muito. Ele mesmo pode destruir tudo, que, por sua própria ação, foi possível construir. E quando isso acontece, quando ele nos ameaça, a reação do homem é assim como o primeiro homem fugiu ao vê-lo (SCALDELAI, 2012).

Com o avanço das civilizações, o homem começou a se organizar para prevenir e combater os incêndios surgindo, assim, de forma organizada, as primeiras equipes de combate ao fogo, que mais tarde foram denominadas “brigadas de combate a incêndios” (CAMILO, 1999, p. 123).

Tudo começou então, pelo homem, pela sua organização, pelo fato de procurar soluções para esse mal tão grande que são os incêndios. Podemos dizer então que uma das primeiras organizações do combate ao fogo de que se tem notícia foi criada na Roma antiga em 27 a.C. Um grupo conhecido como *vigiles* patrulhava as ruas para impedir incêndios e policiar a cidade. Nessa época o fogo era um grande problema para os *vigiles*, que não possuíam métodos eficientes para sua extinção (CAMILO, 1999).

A brigada de combate a incêndio é uma organização interna, formada pelos empregados da empresa, preparada e treinada para atuar com rapidez e eficiência em casos de princípio de incêndio (...) a brigada deverá ser formada de tantas equipes quantas forem necessárias para proteger contra incêndios a vida humana, instalações prediais, máquinas, equipamentos e demais bens patrimoniais (CAMILO, 1999, p. 125).

De acordo com que o autor cita acima, verifica-se que a brigada é composta por um grupo de pessoas treinadas e habilitadas para operar os dispositivos de combate a incêndio, dentro dos padrões técnicos básicos essenciais. Cada componente da brigada deve conhecer não só técnicas de salvamento em situações de incêndios, como também deve ter treinamento específico para operações de salvamento (CAMILO, 1999).

A prevenção de incêndios é o conjunto de normas e ações adotadas na luta contra o fogo, procurando a forma de eliminar as possibilidades de sua ocorrência, bem como de reduzir sua extensão, quando ele se torna inevitável, mediante o auxílio de equipamentos previamente estudados, racionalmente localizados e com pessoas habilitadas a utilizá-los. (CAMILO, 1999, p. 14).

Para tenente coronel Camilo (1999) essa extinção, visa eliminar o fogo por diversos processos, usando taticamente os equipamentos de combate ao fogo ou outros meios que poderão funcionar automaticamente ou pela ação direta do homem. Enquanto somente houver o combate ao fogo, a proteção contra incêndios será deficiente.

Segundo Araújo (2010, p. 234), “a fim de haver um combate eficiente, deve-se ainda conhecer os agentes extintores, saber utilizar os equipamentos de combate a incêndio e saber avaliar as características do incêndio, o que determinará melhor atitude a ser tomada”.

Pode-se dizer que o reconhecimento do local não estará completo enquanto os riscos atmosféricos não forem identificados e monitorados, continuamente, para que seja possível manter o público protegido de uma exposição acidental. Obter e interpretar informações requer cuidado e precisão, podendo durar o tempo em que o produto perigoso estiver vazando (ARAÚJO, 2010).

Os acidentes do trabalho são fenômenos complexos e socialmente determinados, sugestivos da intensa exploração a que é submetida boa parte dos trabalhadores. É aquele que ocorre no exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perdas ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. (SALIBA, 2004).

Acidentes ocorrem desde os tempos imemoriais, e as pessoas têm se preocupado igualmente com sua prevenção há tanto tempo. Lamentavelmente, apesar de o assunto ser discutido com frequência, a terminologia relacionada ainda carece de clareza e precisão. Do ponto de vista técnico, isto é particularmente frustrante, pois gera desvios e vícios de comunicação e compreensão, que podem aumentar as dificuldades para a resolução de problemas. Qualquer discussão sobre riscos deve ser precedida de uma explicação da terminologia, seu sentido preciso e inter-relacionamento. (SALIBA, 2004, p. 156).

A proteção contra incêndio envolve a prevenção e as técnicas de combate ao fogo. A prevenção é a parte mais importante para a segurança e saúde ocupacional, pois a ocorrência de um incêndio pode provocar acidentes de grandes proporções e de natureza grave. Assim, o armazenamento adequado de materiais, especialmente os inflamáveis, e a existência de paredes corta fogo e instalações elétricas adequadas são medidas necessárias a não ocorrência de incêndio. O combate a incêndio, por sua vez, envolve o material usado na sua extinção, bem como seu

emprego e função; o treinamento de equipe de combate, entre outros, (SALIBA, 2004).

A prevenção e combate a incêndio exige o conhecimento das técnicas de como pode ocorrer um incêndio, materiais envolvidos e como se processa a queima.

Quando se fala de fogo pode-se dizer que o mesmo é a queima, a combustão ou a oxidação a qual sempre resulta de uma reação química da junção do combustível, do oxigênio, do calor, elementos estes que fazem com que essa combustão continue ocorrendo

Desta forma pode-se definir fogo como a consequência de uma reação química denominada combustão que produz calor e luz. Para que essa reação química aconteça, deve ter no mínimo dois reagentes, que a partir da existência de uma circunstância favorável, poderão combinar-se (MILANELI, 2012).

Portanto, o combustível é todo o material ou produto que pode queimar. O mesmo se apresenta em três estados sólidos, líquido ou gasoso. Já o comburente seria o elemento que ativa e que mantém a chama acesa. Um destes elementos é o oxigênio. O calor, que é um dos elementos que fornece a energia necessária para que surja a primeira faísca e assim inicia-se a reação entre o combustível e o comburente fazendo com que o fogo se propague, ou seja, se mantenha acesso por mais tempo.

A partir do conhecimento das características dos materiais e como estes entram em combustão fica mais fácil proceder ao combate do mesmo. Além dos elementos essenciais do fogo, há também a necessidade de que as condições em que os elementos se apresentam sejam propícias para o início da queima, ou seja, da combustão (MILANELI, 2012).

Pode-se considerar que praticamente todos os materiais, uns mais, outros menos, mas todos eles possuem um grau de quantidade de vapores, uns mais inflamáveis, outros menos.

Desta forma é dependendo do tipo de material ou produto, que haverá uma maior incidência ou não de ocorrer um incêndio. É o caso da empresa Madeireira, que por lidar com corte de madeira e produzir muita “maravalha” ou “pó de serra” está mais próprio a queima, ou seja, se esta não estiver dentro das normas e da legalidade geral, os riscos são mais constantes (MILANELI, 2012).

Temos então três formas de queima:

Combustão completa: aquela que queima produz calor e chamas, e se processa em ambiente rico em oxigênio. Combustão incompleta: é aquela em que a queima produz calor e pouca ou nenhuma chama, e se processa em ambiente pobre em oxigênio. Combustão espontânea: ocorre, por exemplo, no armazenamento de certos vegetais que, pela ação de bactérias se fermentam. A fermentação produz calor e libera gases, que podem se incendiar. Alguns materiais entram em combustão sem fonte externa de calor (materiais com baixo ponto de ignição), outros entram em combustão à temperatura ambiente (20°C), como fósforo branco (MILANELI, 2012, p. 173).

Neste caso podemos entender que existe a mistura de determinadas substancias químicas, quando a combinação gera calor e libera gases em quantidades suficientes para que ocorra a combustão. Entendemos então que dois elementos são preponderantes na velocidade da combustão: o comburente e o combustível, onde o calor entra no processo para decompor o combustível que por sua vez varia de acordo com a porcentagem de oxigênio no ambiente e as características físicas e químicas do combustível. (MILANELI, 2012).

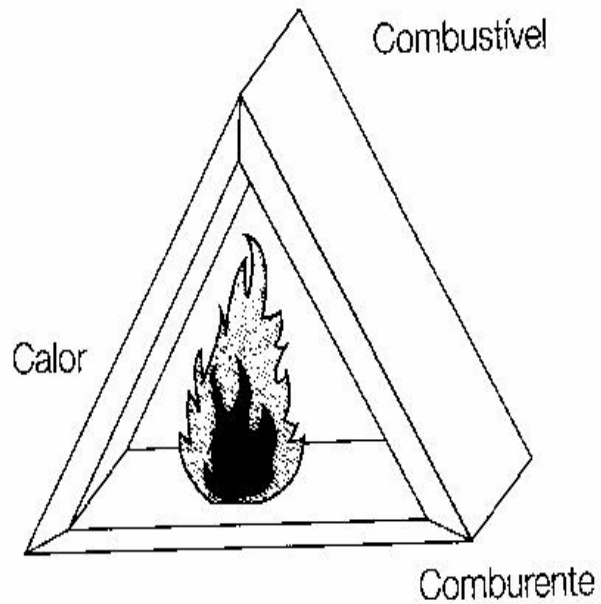
A prevenção de incêndio é obtida por meio da aplicação de um conjunto de medidas que evitam a ocorrência do fogo. A melhor maneira para se prevenir o início de um incêndio é impedir que ocorra esses três elementos: (calor, combustível e comburente). Para Milaneli (2012, p. 176), “é chegar antes do acontecimento” tomando por ordem algumas medidas:

- Armazenamento dos materiais: estas devem estar armazenadas de acordo com suas classes de incêndio e normas vigentes no país.
- Ordem e limpeza: a arrumação e a ordem são de extrema importância. Um exemplo são os escritórios com os lixeiros de papel, onde há fumantes, e se não houver cuidado poderá ocorrer incêndios.
- Manutenção adequada: deve se manter uma preocupação quanto a manutenção da fiação elétrica e mecânica no recinto da empresa. As mesmas devem ser apropriadas, evitando assim, fios expostos ou descascados que poderiam provocar incêndios.

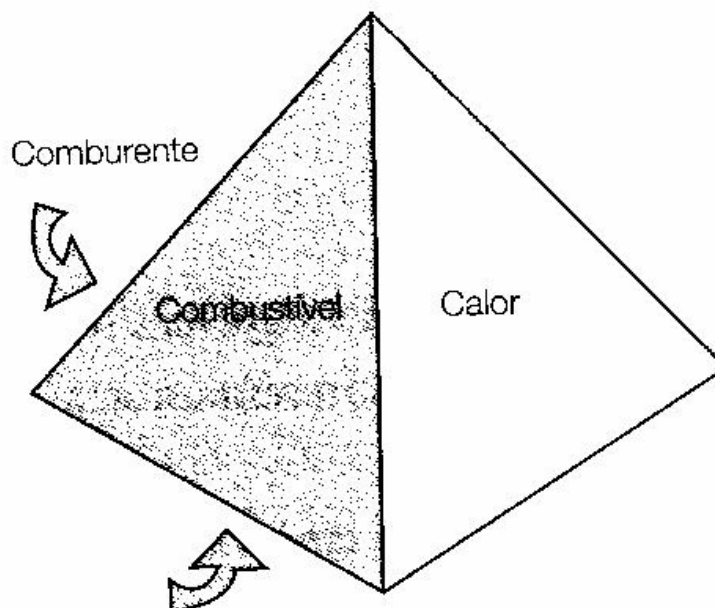
Com relação aos princípios básicos do fogo pode-se dizer segundo Milaneli (2012, p. 166) que: “ao juntar os três elementos, combustível, comburente e calor obtem-se o tetraedro ou o triangulo do fogo”.

Após iniciar a combustão, os combustíveis geram mais calor. Esse calor gera o desprendimento de mais gases e vapores combustíveis desenvolvendo uma transformação em cadeia, que em resumo, é o produto de uma transformação

gerando outra. Também pode-se representar essa reação em cadeia para o então já citado, tetraedro de fogo.



**Figura 1:** Tetraedro do fogo  
**Fonte:** Milaneli (2012)



**Figura 2:** Reação em cadeia do tetraedro do fogo – Fase inicial.  
**Fonte:** Milaneli (2012).

De acordo com as classes dos incêndios podem ser classificados em:

**Tabela 1 – Classe de incêndios:**

<b>Classe de incêndio</b>	<b>de</b>	<b>Tipo de material</b>	<b>Exemplo</b>
Classe A		Incêndios em materiais sólidos, queimam em superfície e profundidade e deixam resíduos.	Madeira, tecido, papelão, papel;
Classe B		Incêndios em líquidos, combustíveis e inflamáveis, queimam somente na superfície e não deixam resíduos.	Gasolina, solventes, álcool, graxa.
Classe C		Incêndios em equipamentos elétricos energizados	Motores, transformadores, fios e eletrodomésticos.
Classe D		Incêndios em materiais pirofóricos – metais que queimam.	Magnésio, zircônio, titânio.

**Fonte:** Milaneli (2012, p. 177), Classes de incêndio.

Ainda para Milaneli (2012, p. 177) “quando por qualquer motivo, a prevenção falha, os trabalhadores devem estar preparados para o combate ao princípio de incêndio o mais rápido possível, pois, quanto mais tempo durar o incêndio, maiores serão as consequências”. Para que o combate seja eficaz, é necessário que exista equipamentos de combate a incêndio em quantidade suficiente.

Os locais destinados aos extintores de incêndio devem ser sinalizados conforme legislação e fixados a uma distância mínima de 20cm e máxima de 1,60m de altura do piso. Deve também ser pintada de vermelho uma área do piso embaixo do extintor de 1mx1m, a qual não pode ser obstruída de forma alguma. (MILANELI, 2012, p. 173).

Independente do tipo de emergência, ela necessita uma ação rápida e eficaz para conter a situação, minimizar seus efeitos e garantir a segurança do ambiente. Essa ação deve estar descrita no PEGI (MILANELI, 2012).

O trabalho em equipe é uma característica essencial para o atendimento de uma emergência. Conhecendo o PEGI cada membro da equipe realizar sua função sabendo que os demais o ajudarão e darão assistência (MILANELI, 2012).

A redução dos riscos se dá tanto pela adoção de medidas preventivas que visam à redução da frequência dos eventos indesejados, como pelas medidas corretivas para a mitigação das consequências, com destaque para a preparação de resposta aos acidentes (CARDELLA, 1998)

Segundo Cardella (1998, p. 54), o PECl irá orientar sobre:

- O que deve ser feito;
- Quem deve fazer;
- Quando e como deve ser feito e;
- Em qual ordem deve ser feito.

No momento em que um acidente ocorre, a equipe não tem tempo de estudar o PECl, portanto, todos devem conhecê-lo muito bem e estar preparados para agir automaticamente. Isso só é possível através do treinamento regular e muita capacitação. (CARDELLA, 1998)

A revisão é necessária, pois ajuda avivar aquilo que existe e o que pode ser melhorado, com as sugestões colhidas durante as reuniões foi possível melhorar o PECl. (CARDELLA, 1998)

Conforme o CSCIP o objetivo de um PECl é fornecer um conjunto de diretrizes, dados e informações que propiciem as condições necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para ser desencadeada rapidamente em situações de emergência, para a minimização de impactos aos funcionários, a população e ao meio ambiente. (CARDELLA, 1998)

O PECl deve definir claramente as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, prevendo também os recursos, humanos e materiais, compatíveis com os possíveis acidentes a serem atendidos, além dos procedimentos de acionamento e rotinas de combate às emergências, de acordo com a tipologia dos cenários acidentais estudados. (CARDELLA, 1998).

Outro aspecto a ser ressaltado diz respeito à implantação, manutenção e integração do plano com outros sistemas de resposta a emergências, sistemas estes que são locais e regionais, além de um programa de treinamento, que contemple a realização de exercícios, teóricos e práticos, com vista à permanente atualização e periódica revisão do plano. Resolução SMA n. 81, de 01.12.98. (CARDELLA, 1998).

Nesse caso a localização dos extintores é muito importante e deve ser conforme a determinação do Código de Prevenção de Incêndios do Corpo de Bombeiros (Polícia Militar do Estado do Paraná), sendo que a distância a ser percorrida para alcançar o agente extintor pode ser menor que as consideradas no Código, nunca superior (BRASIL, 1976).

Isto visa facilitar o combate em seu início, não deixando pequenos focos de incêndios tomarem proporções que fujam o controle, esta distância nominada no Código vem trazer benefícios para a Empresa e funcionários, pois como sabemos uma demora em alcançar o extintor pode resultar numa destruição da fábrica e / ou grandes danos pessoais ou materiais (BRASIL, 1976).

Após estes treinamentos todos se sentem mais seguros para combater um pequeno foco de incêndio e para a empresa isto só gera benefícios, pois todos se sentem responsáveis por existência em continuidade deste empreendimento. (BRASIL, 1976).

Constata-se que seria uma tarefa difícil e onerosa reunir todas as normas vinculadas à área da segurança contra incêndio, portanto, recomenda-se que inicialmente o responsável técnico tenha em mãos as normas brasileiras mais utilizadas na elaboração de um projeto de prevenção de incêndio, dentre as quais destacam-se segundo o Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, do Código de Prevenção de Incêndios (2001, p. 165):

NPT - 001 – parte 2.

NPT 004 – Símbolos gráficos para projetos para projetos de segurança contra incêndio e pânico;

NPT 004 – Símbolos Gráficos;

NTP 007 - Separação entre edificações (Isolamento de riscos);

NPT 008 – Resistência ao fogo dos elementos de construção;

NPT 011 – Saídas de emergência;

NPT 014 – Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco;

NPT 018 – Sistema de iluminação de emergência;

NPT 021 – Sistema móvel – extintores.

Todas essas exigências constam no Código de Prevenção de Incêndio do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

A Norma Regulamentadora NR-23, Proteção Contra Incêndios, estabelece:

23.1 Disposições gerais.

23.1.1 Todas as empresas deverão possuir:

a) – Proteção Contra Incêndio.

b) – Saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio.

c) – Equipamento suficiente para combater o fogo no início.



d) – Pessoas adestradas no uso correto destes equipamentos.

Observando também a Norma Regulamentadora NR-23, é que se estará fazendo as devidas adequações à empresa, a fim de que problemas futuros possam ser evitados na questão de prevenção contra incêndios. (ARAÚJO, 2010).

### 2.3 EMPRESAS MADEIREIRAS

Descrevendo-se sobre os acidentes que ocorrem em empresas madeireiras, o Ministério do Trabalho através de Souza et, al. (2002, p. 5) comentam que:

As indústrias de transformação, como as de madeira, ocupam posição de destaque pela frequência relativa e gravidade de seus acidentes. Essa posição pode ser observada pelo tipo de dano ao trabalhador, frequência de lesões permanentes e óbitos e pelo longo período de afastamento do trabalho. As indústrias da madeira são responsáveis pelo terceiro maior coeficiente de frequência de acidentes fatais no Brasil, perdendo apenas para a extração mineral e para a construção civil.

Sendo então a indústria de transformação da madeira uma das atividades industriais de destaque em acidentes de trabalho, esta é uma atividade considerada insalubre, pois o ambiente de trabalho apresenta ruído acima dos limites de tolerância previstos na legislação do Ministério do Trabalho.

Desta forma, Souza et al., (2002, p. 11) dizem que: “indivíduos menores estão proibidos de trabalhar nesta atividade. Apesar da legislação vigente, mais de 5% dos trabalhadores acidentados no presente estudo tinham menos de 18 anos”

O contato com máquinas em movimento e, principalmente, o contato com as serras (circular e serra fita), que geram as mutilações maiores e permanentes decorrentes das amputações de dedos, mãos e outras partes de membros superiores, constituem o cenário mais típico desse setor industrial. As amputações representam o tipo mais grave de lesão, quer pelo maior tempo de afastamento do trabalho – geralmente mais de trinta dias – quer por estar relacionada a algum grau de invalidez imposta ao trabalhador. (SOUZA et,al, 2002, p. 12)

## 2.4 EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO A CARGA DE INCÊNDIO

O potencial calorífico ( $H_i$ ) da madeira é 19 conforme TABELA C.1 – Valores de referência potencial calorífico específico da NPT 014.

**Tabela 2 - Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto a Carga de Incêndio**

Risco	Carga de incêndio MJ/m <sup>2</sup>
Leve	Até 300MJ/m <sup>2</sup>
Moderado	Entre 300 e 1.200MJ/m <sup>2</sup>
Elevado	Acima de 1.200MJ/m <sup>2</sup>

Fonte: Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2011.

## NPT 014 – CARGA DE INCÊNDIO NAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO

Esta Norma de Procedimento Técnico dá números da real carga de incêndio nos estabelecimentos a serem estudados, conforme a ocupação e uso específico.

## 2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO Á ALTURA

**Tabela 3 - Classificação das Edificações Quanto á Altura**

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

Fonte: Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2011.

Quanto a Construção as edificações podem ser classificadas em:

- Combustíveis: edificações construídas total ou parcialmente em madeira;
- Resistentes ao fogo: edificações construídas com materiais que opõem resistência ao fogo, tais como ferro, alvenaria de tijolos e outros;

• Incombustíveis: edificações construídas totalmente em concreto. Quanto a Área de Risco (todo local coberto ou não, onde possa ocorrer um incêndio e áreas descobertas são computadas como Área de Risco quando utilizadas para depósito de materiais combustíveis), as edificações podem ser classificadas em:

- Isoladas;
- Compartimentadas;
- Incorporadas.

Araújo (2010, p. 246) diz que os hidrantes são:

Dispositivos vinculados à rede hidráulica e destinados ao serviço de combate a incêndios. Podem-se encontrar quatro tipos (...) que obedecem a determinadas características em razão do emprego e funcionamento. Hidrante urbano, hidrante recalque, hidrante interno e hidrante externo.

O hidrante é localizado nas praças e passeios públicos e destina-se a abastecer as viaturas do corpo de bombeiros. Este é interligado à rede pública de abastecimento de água da cidade. O hidrante recalque, também localizado em passeio público ou na área externa de uma edificação destina-se ao envio de água para a canalização de incêndio de uma edificação. Sua instalação é abaixo do nível do passeio (ARAÚJO, 2010).

O hidrante interno é encontrado na parte interna dos abrigos metálicos, onde também ficam as mangueiras, chave de mangueira e esguicho. Instalado no interior dos prédios residenciais, comerciais e industriais e o hidrante externo é instalado no interior de abrigos ou fora deles, nas paredes externas edificações ou próximo a elas, em suportes metálicos ou muretas de sustentação. (ARAÚJO, 2010).

Para Araújo (2010, p. 247) o hidrante constitui-se de:

- **Reservatórios:** fonte de água para suprimento de consumo em caso de incêndios, lembrando que reservatório de água para incêndio deve ser independente do reservatório de uso industrial.
- **Canalização:** rede de canos que conduzem à água, desde a fonte até as proximidades dos locais a serem protegidos.
- **Hidrantes:** dispositivo especial de tomada de água para alimentar as mangueiras.
- **Abrigos:** compartimentos destinados a guardar e proteger os hidrantes, mangueiras e esguichos.

- **Mangueiras:** conduto flexível de lona, fibras sintéticas, cânhamo ou algodão, revestido internamente com borracha, dispositivo montador na extremidade de encaixar, destinado a proporcionar conexão do hidrante ao esguicho.
- **Esguicho:** peça destinada a formar e orientar o jato-d'água.
- **Chaves storz.**

Para uma boa manutenção do sistema de hidrantes devem-se manter sempre abertos os registros, verificando-se periodicamente as gaxetas, para evitar vazamentos. Abrir e fechar os registros dos hidrantes, meio que periodicamente a fim de que quando for necessário usar não estejam emperrados. Deixar sempre a vista e bem reservada às mangueiras exclusivamente para incêndios conservá-las secas e bem limpas e manter os esguichos e chaves dentro dos abrigos (ARAÚJO, 2010).

A Norma de Procedimento Técnico - NPT - 003 (2011) define incêndio como o fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio. Existem quatro classes de incêndio o incêndio classe A (envolvendo combustíveis sólidos comuns), incêndio de classe B (envolvendo produtos inflamáveis e gases), incêndio natural (a variação da temperatura que é a simulação do incêndio real) e o incêndio padrão (eleva e padroniza em função do tempo).

O Código de Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Paraná de 2011, contempla uma Norma de Procedimento Técnico específica para Brigada de Incêndio, a NPT 017, que visa a proteção da vida e do patrimônio, a redução dos danos ao meio ambiente, até a chegada do socorro especializado, no caso, o Corpo de Bombeiros mais próximo (NPT 017, CSCIP, 2011. p.1).

### 3 MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

A madeireira em estudo está situada no município de Medianeira, no extremo oeste do Paraná. A empresa possui 1368 m<sup>2</sup> sendo 684m<sup>2</sup> cada barracão. Possui telhas de fibrocimento incombustível e também telhas transparentes combustível.

Hoje a empresa possui 21 máquinas a serem dimensionadas a rede coletora de partículas que é uma plaina uma face, uma plaina quatro faces, que proporcionam grande quantidade de particulado de dimensões que são absorvidos pelo sistema de ciclone, uma desempenadeira, uma multiplaina, três lixadeiras, uma esquadrejadeira, um torno copiador, uma furadeira de corrente, uma furadeira horizontal, uma furadeira oscilante, uma fita de corte, uma respigadeira, onde as partículas produzidas tem o tamanho médio de 15 micras, a empresa opera 8 horas por dia 6 dias por semana, com capacidade máxima de produção ela gera 8m<sup>3</sup> de material particulado por dia, a empresa faz a disposição do particulado no piso da empresa, com a instalação do sistema de ciclone deve ser construído um depósito para a disposição deste particulado em local alto, o piso deve estar a (2,5m) do chão, e com uma largura de (3,00m) para que caminhões possam entrar para carregar este particulado, e que se possa carregar através de gravidade.

Nesta unidade a empresa conta com 3 funcionários, sendo que atuam em todas as áreas da empresa que é desde o descarregamento, gradeamento de matéria-prima, expedição e administração.

#### 3.2 ELABORAÇÃO DO PROJETO

O primeiro passo, depois de verificado a real necessidade de elaboração do Projeto de Prevenção Contra Incêndio é a classificação da edificação. Segundo o Código de Prevenção de Incêndio do Corpo de Bombeiros do Paraná (2011, p. 167)

“as edificações devem ser classificadas quanto ao Risco de Incêndio, Área de Risco, Construção, Ocupação e Altura”.

Quanto ao Risco de Incêndio as edificações podem ser classificadas em:

- Risco Leve – RL: ocupações de potencial calorífico sutil.
- Risco Moderado – RM: ocupações de potencial calorífico limitado.
- Risco Elevado – RE: ocupações de potencial calorífico intenso.

Um dos problemas encontrados nesta classificação é em relação às edificações comerciais destinadas a locação, nessas obras não se pode precisar com exatidão a futura ocupação do imóvel, devendo, portanto, sempre considerar o maior risco.

Conforme a NPT 014 deve ser realizados cálculos para que seja verificado o real valor da carga de incêndio do local a ser estudado, valor este em MJ/m<sup>2</sup> ou Kg/m<sup>2</sup>, conforme o material que há no local, quantidade do produto.

Entende-se então por Carga de incêndio sendo o conteúdo combustível de uma edificação ou de parte dela, expresso em termos de massa média de materiais combustíveis por unidade de área, pelo qual é calculada a liberação de calor baseada no valor calorífico dos materiais, incluindo móveis e o seu conteúdo, divisórias, acabamento de pisos, paredes e forros, tapetes, cortinas e outros.

O Código de Prevenção de Incêndio do Corpo de Bombeiros do Paraná (2011, p. 187), diz que, “a carga combustível é expressa em MJ/m<sup>2</sup> ou kg/m<sup>2</sup>. A fórmula para o calculo da carga de incêndio pode ser encontrada na NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações”.

Ainda pode ser encontrada na NPT 014, onde os cálculos são realizados desta forma:

$$(Qfi) = \frac{Mi.Hi}{Af} =$$

No caso da empresa:

$$(Qfi) = \frac{125.000.19}{1368} = 1736,11 \text{ MJ/m}^2$$

Onde:

**Qfi** - valor da carga de incêndio específica, em megajoule por metro quadrado de área de piso;

**Mi** - massa total de cada componente “i” do material combustível, em quilograma. Esse valor não poderá ser excedido durante a vida útil da edificação exceto quando houver alteração de ocupação, ocasião em que “Mi” deverá ser reavaliado;

**Hi** - potencial calorífico específico de cada componente do material combustível, em megajoule por quilograma;

**Af** - área do piso do compartimento, em metro quadrado.

O material das paredes da empresa se enquadra nas considerações conforme a NPT 008, a qual apresenta Resistência ao fogo dos elementos de construção.

A utilização para a parede de tijolos de barro cozido (dimensões nominais dos tijolos 5 cm x 10 cm x 20 cm: Massa: 1,5 kg

- Um tijolo com revestimento;
- Espessura de argamassa de revestimento (cada face) (cm) = 2,5
- Espessura total da parede (cm) = 25
- Integridade =  $\geq 6$
- Estanqueidade =  $\geq 6$
- Isolação térmica =  $\geq 5$
- Resistência ao fogo (horas) =  $> 6$

Quanto a ocupação o Art. 8º do código de prevenção de incêndios (2011), diz que as edificações podem ser classificadas em:

• **Tipo 1:** edificações ocupadas para depósito ou utilização de materiais combustíveis;

• **Tipo 2:** edificações comerciais e residenciais;

• **Tipo 3:** edificações ocupadas para o depósito ou utilização de materiais incombustíveis.

Estas classificações acima descritas são utilizadas principalmente para o dimensionamento do volume do reservatório e para a confrontação das áreas de riscos.

A empresa que tem a finalidade de beneficiar madeiras possui máquinas e o próprio barracão que não estão de acordo com que a legislação exige como a captação e armazenamento de particulados além da poluição sonora que proporciona, os equipamentos e a estrutura para a proteção contra incêndio sendo que a empresa pelo trabalho que realiza é considerada de “classe risco III”.

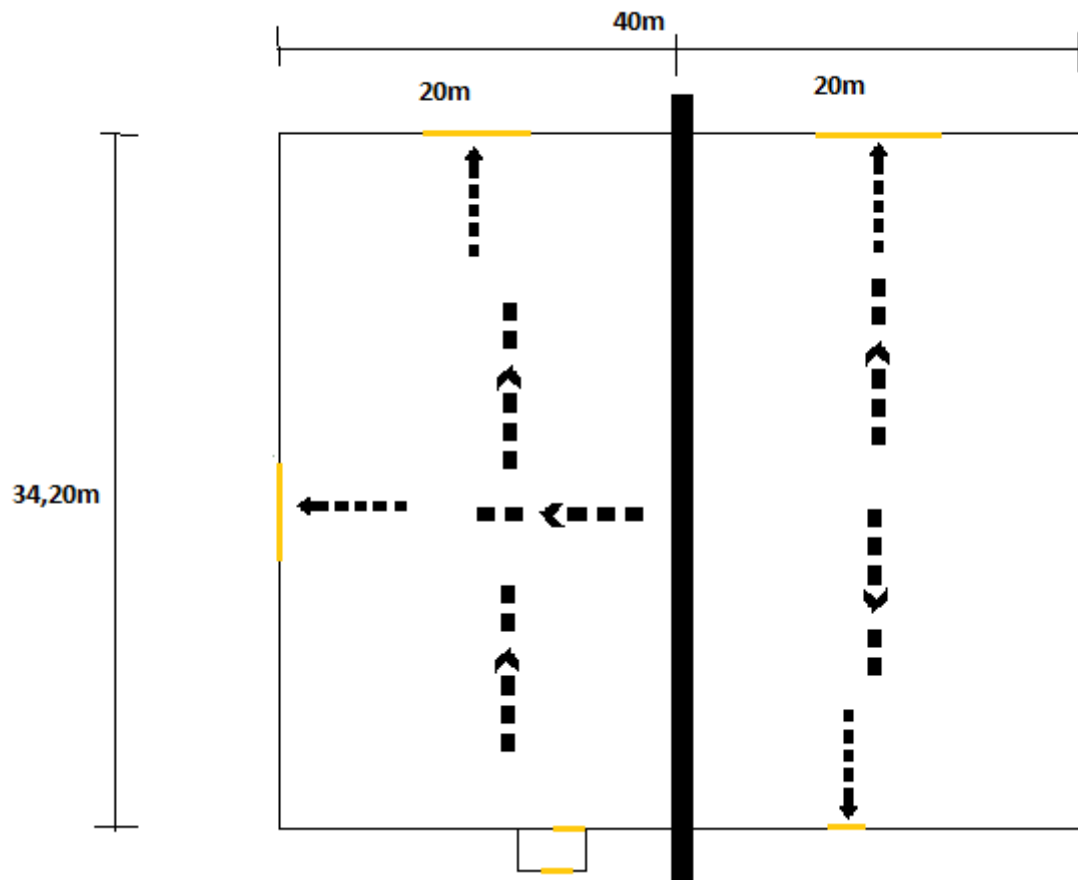


**Fotografia 1, 2, 3 e 4 – Vista interna da Empresa Madeireira, e o tipo de material que armazena.**

**Fonte: Höfle, Henrique. Paraná - 2012.**

A empresa é térrea com saída da edificação (piso de descarga), não possui chuveiros automáticos, há mais de uma saída, não tem o sistema de detecção automática de fumaça.





**Figura 3: Planta baixa da empresa com o isolamento e as devidas saídas de emergência conforme a NPT 007 e 011.**

Fonte: Höfle, Henrique – 2012.

Para o dimensionamento das saídas de emergência deve se utilizar a equação:  $N = P/C$  conforme a NPT 011 onde (N) é o número de unidades de passagem, o (P) é a população da tabela 1 citado nas seções 5.3 e 5.4.1.1 desta mesma norma de procedimentos técnicos, e o (C) é a capacidade da unidade de passagem, ocorrência esta no caso da Madeireira o seguinte cálculo para portas:

$N=2/100 \rightarrow N=0,02$  precisa de 0,02 unidade de passagem a unidade é 0,55 então  $0,02 \times 0,55 = 0,011$  como não existe esta largura será utilizado a NPT 011, larguras mínimas que deve ser de 1,20 m.

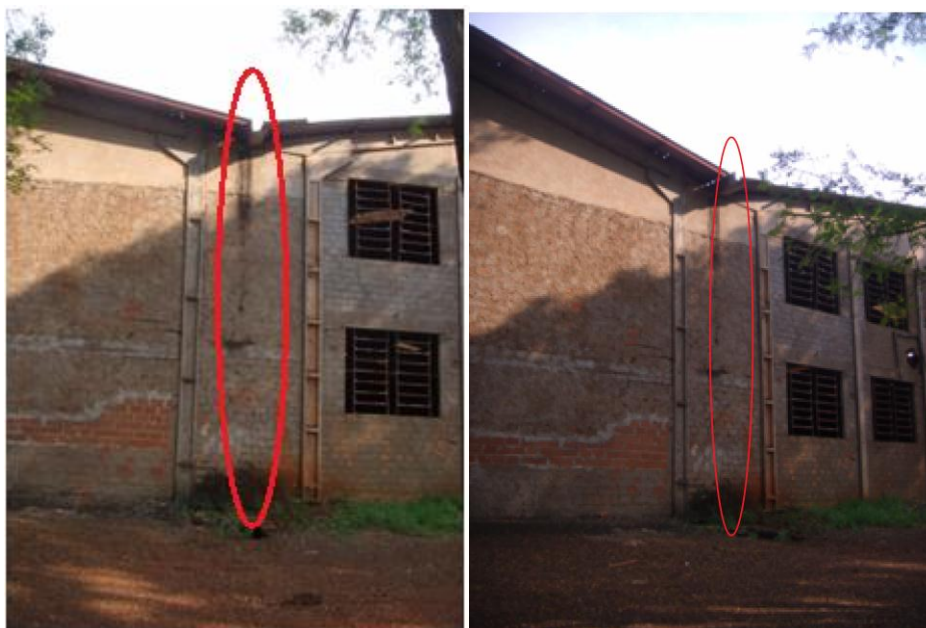
A NPT 007 diz que a proteção por paredes corta-fogo em edificações contíguas (geminadas) onde deve se isolar os riscos separando por parede corta-fogo, o material desta parede corta-fogo deve apresentar as características de isolamento térmico, estanqueidade e estabilidade. Sendo que deve estar 1 (um) metro acima da cumeira do telhado conforme consta na NPT não há necessidade de prolongamento da parede corta-fogo, mas como o plano é de realizar um trabalho

que diminua os riscos em relação a incêndios e o custo não ser muito elevado, será realizado o prolongamento desta parede de um metro a mais para cada lado na empresa. O tempo mínimo de resistência ao fogo da parede deve ser de 120 minutos, ela deve permanecer estável caso a cobertura entre em colapso.

Na empresa será construída uma parede corta-fogo entre os dois barracões, com material conforme tabela 4 - deste material, no local onde atualmente esta a calha de captação de água de chuva, sendo que a mesma deve suportar os impactos do trabalho como uma madeira mais pesada, ou mais densa que possa atingi-la ou uma empilhadeira que toque nela. Conforme a NPT 011 a distância mínima entre as aberturas deve ser de 2 metros no caso da empresa esta distância está em 16,5 metros.

A NPT 007 diz que a proteção por paredes corta-fogo em edificações contíguas (geminadas) tem a função de isolar os riscos, separando-se assim, por paredes corta-fogo, o material combustível. A mesma deve apresentar as características de: (isolamento térmico, estanqueidade e estabilidade).

Pela área que a empresa ocupa que são 1.368 metros quadrados com grau de risco elevado, seria necessário a instalação do sistema fixo de proteção. Porém, como o custo de instalação e de manutenção é elevado, poderá ser utilizando a NPT 007 que fala do isolamento dos riscos através de uma parede corta-fogo, desta forma evita-se a instalação de rede fixa de proteção (hidrantes), somente utilizando o sistema móvel de proteção (extintores).



**Fotografia 5 e 6 – Lateral da empresa onde irá ser construído a parede de isolamento**

**Fonte: Höfle, Henrique. Paraná - 2012.**

Como a empresa possui risco elevado de incêndio a NPT 021 sistema de proteção por extintores de incêndio afirma que a distância entre eles deve ocorrer através de uma distribuição, de forma que a distância máxima de um extintor ao outro não ultrapasse 15 metros.


A manutenção de extintores se dá num primeiro nível no local onde o extintor foi instalado. O segundo nível deve ser feito por empresa certificada no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, pois neste momento o mesmo passa a ter caráter preventivo e deverá ser feita a cada 12 (doze) meses. O terceiro nível revisa o extintor por completo, incluindo teste hidrostático do recipiente do agente extintor.

Esta manutenção implica desmontar completamente o equipamento para fazer recarga do agente extintor, revisão geral da parte interna e externa do recipiente para a verificação de danos ou corrosão, exame de todos os componentes, que serão substituídos, incluindo a pintura, se necessário conforme está na norma NBR 12692. O teste hidrostático deve ser feito a cada cinco anos, partindo da data de fabricação do extintor, ou da última data de manutenção de terceiro nível.

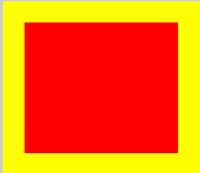
A capacidade em extintores portáteis com carga d'água deve ser 2-A, já a carga de pó tipo BC de ter a carga mínima de 20-B:C. Sendo que o extintor tipo 2-A tem a finalidade de extinguir o foco de incêndio e material combustível sólido como

madeira, serragem, móveis, etc. O extintor tipo 20-B:C é utilizado para extinguir focos de incêndio em sistemas elétricos, e em líquidos inflamáveis. Por esta razão em um dos barracões da empresa estudada não há necessidade de se colocar o extintor de carga BC no depósito de madeira, pois não há sistema elétrico nem líquidos inflamáveis no mesmo, já onde tem as máquinas tem o extintor com carga d'água e com carga de pó tipo BC, pois existem materiais elétricos em máquinas e iluminação. É exigida que haja 2 tipos de extintores nos barracões.

A altura da instalação dos extintores pode variar entre 0,10m no suporte apropriado até 1,60m de altura. No caso da empresa em estudo a mesma deverá ter a distância máxima de 5 metros, em cada entrada da edificação, outro ao lado da escada, devendo ser sinalizada conforme a NPT 020 com o devido símbolo no solo, e sobre o extintor avisando o tipo do mesmo.

E5		Extintor de incêndio	Indicação de localização dos extintores de incêndio Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente
----	--	----------------------	---

**Figura 4 – Desenho de Sinalização dos Extintores na Parede**  
Fonte: NPT 020 – Sinalização De Emergência.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
E17		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrado (1,00m x 1,00m) Fundo: vermelha (0,70m x 0,70m) Borda: amarela (largura = 0,15m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução

**Figura 5 – Sinalização que no solo para indicar a existência do extintor.**  
Fonte: NPT 020 – Sinalização De Emergência.



Fotografias 7 e 8 – Foto do único extintor que há na Empresa Madeireira, é de 10kg classe A, visto dos dois lados.  
Fonte: Höfle, Henrique - 2012.

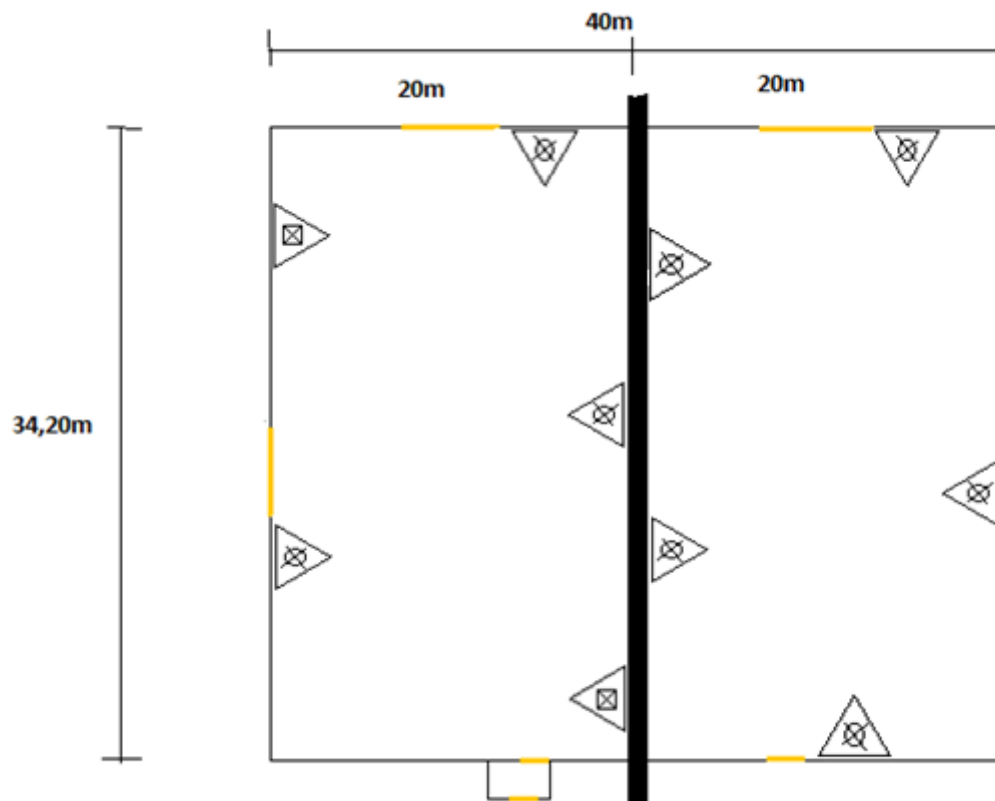


Figura 4: Planta baixa da empresa com o sistema móvel de extinção de incêndio (extintores) conforme a NPT 021

Fonte: Höfle, Henrique. Paraná - 2012.



Extintor de incêndio com carga d' água.



Extintor de incêndio com Carga de pó BC.

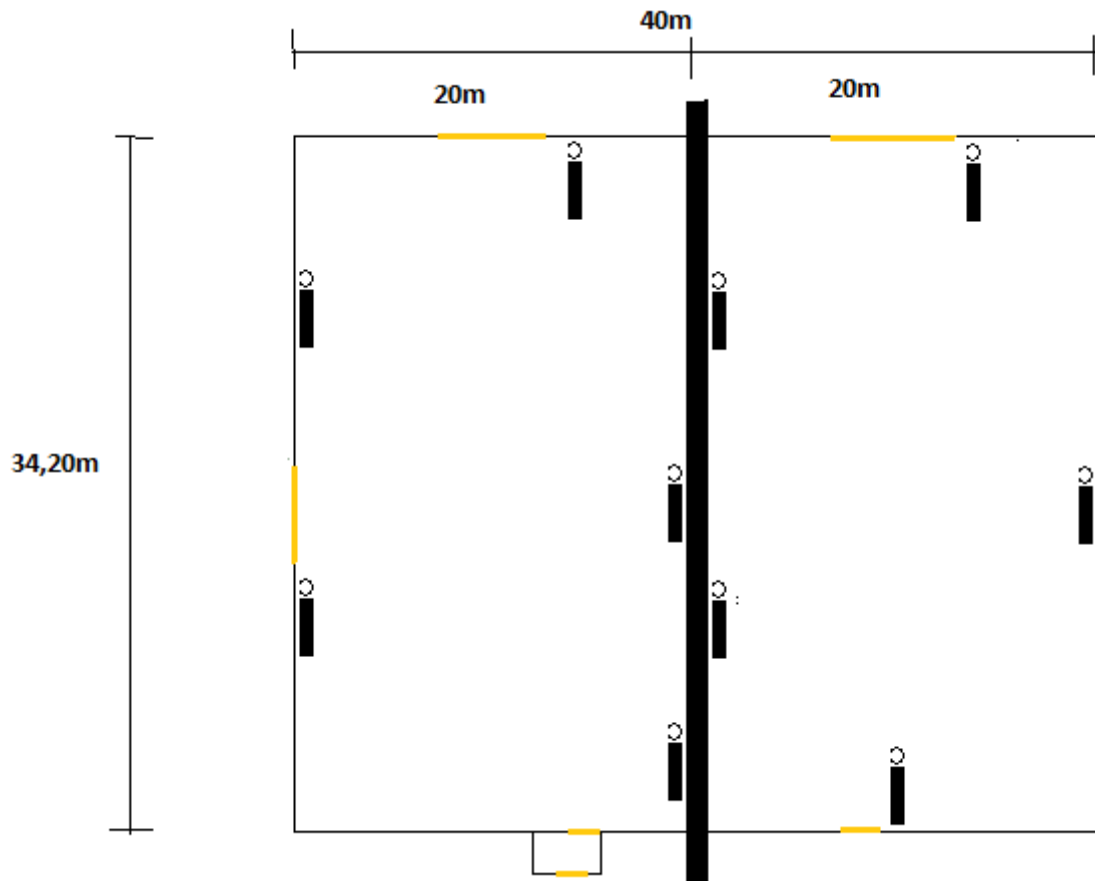
Mesmo não possuindo sistema fixo de proteção contra incêndio a empresa possui um tanque que é vista na fotografia 9 e também na fotografia 10 que servem para armazenamento de água, para possíveis eventualidades de incêndio na empresa. Os próprios funcionários tentam controlar o foco de incêndio até os bombeiros chegarem.



**Fotografia 9 e 10 – Reservatórios de água da Empresa Madeireira, para possíveis eventualidades de incêndio.**

**Fonte: Höfle, Henrique. Paraná - 2012.**

O sistema de iluminação de emergência tem a finalidade de dar condições de visibilidade em caso uma eventual necessidade de evacuação do prédio, deve ter o mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos e 5 lux em escadas, a distância máxima de um ponto de iluminamento a outro não deve ultrapassar 15 metros e o ponto de iluminação até a parede não deve ultrapassar 7,5 metros.



**Figura 5: Planta baixa da empresa com o sistema Sinalização de Emergência conforme a NPT 020**

**Fonte: Höfle, Henrique. Paraná - 2012.**



**Fotografia 11 – Frente da Empresa Madeireira, Paraná.**

**Fonte: Höfle, Henrique. Paraná - 2012.**



**Fotografia 12 e 13 – Laterais da Empresa Madeireira.**

**Fonte: Höfle, Henrique. Paraná - 2012.**



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relacionados ao plano de prevenção de incêndio e pânico foram apresentados e analisados através das figuras e tabelas, contidas no decorrer do trabalho nas quais primeiramente verificaram-se as classes de incêndios A, B, C e D, dos tipos de materiais e os exemplos de materiais de cada letra. O código de Prevenção de Incêndio, a NPT 001, 004, 007, 008, 009, 011, 014, 018, 020 e 021 que prescreve para os casos estudados.

Desta forma as tabela apresentaram a classificação quanto às classes de incêndios, a classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio: leve, moderado e elevado. A classificação das edificações quanto à altura.

Já as fotografias apresentaram a visão interna da empresa em estudo, o tipo de material que armazena, suas laterais onde se pretende construir a parede de isolamento. Os reservatórios de água para possíveis eventualidades de incêndio.

Como a empresa trabalha com materiais de alta probabilidade de queima, aumenta então a preocupação de readequar a empresa aos padrões indicados e corretos.

Conclui-se, portanto que a prevenção de incêndio envolve uma série de providências e cuidados, cuja aplicação e desenvolvimento visam evitar o aparecimento de um princípio de incêndio, ou pelo menos limitar a propagação do fogo caso ele surja. Praticamente os incêndios que destroem edificações industriais, comerciais e residenciais, têm origem em condições e atos inseguros perfeitamente evitáveis numa flagrante demonstração de que a todos cabe uma parcela de responsabilidade.

A adoção de medidas preventivas visando evitar o incêndio e o pânico, sem dúvida preservará a segurança e a tranquilidade das pessoas nos seus locais de trabalho e nos lares, além de converterem-se em benefício social e econômico para a sociedade em geral. Porém, para que isto se torne realidade, é preciso que todos tomem consciência da necessidade da participação ativa na aplicação mais efetiva das medidas de segurança, pois não se trata apenas de proteger o patrimônio, mas também e, sobretudo, de resguardar a vida humana.

## 5 CONCLUSÃO

Mesmo com a aplicação de todas as técnicas expostas neste trabalho, não será possível reduzir a zero o risco de incêndios na empresa. Mas, o que se sabe, é que com um trabalho de preservação adequado, equipando a empresa com todos os elementos exigidos pela legislação relacionada a incêndios, ou seja, readequado a empresa aos padrões, ocorrerá sim, a diminuição dos riscos de danos aos seres humanos e ao capital.

Finaliza-se então este trabalho compreendendo que se faz necessário o readequamento de todas as empresas que estão fora dos padrões exigidos por lei para que assim se possam prevenir eventuais danos às empresas e residências, a fim de estes não venham a ocorrer e nem venham causar grandes prejuízos.

Pela área que a empresa ocupa que são 1.368 metros quadrados com grau de risco elevado, seria necessário a instalação do sistema fixo de proteção, mas como o custo de instalação e de manutenção é elevado, optou-se por isolar o risco, construindo uma parede corta fogo, diminuindo assim a área e realizando a prevenção pelo sistema móvel de proteção (extintores).

Conclui-se com este trabalho que existe sim a possibilidade de readequar o ambiente de trabalho da empresa oferecendo assim mais segurança aos trabalhadores, ao meio ambiente, e ao capital.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Wellington Tavares de. **Manual de Segurança do Trabalho**. São Paulo: DCL, 2010.

Apostilas SENAI. Curso Técnico em Segurança do Trabalho - **Segurança do Trabalho** – LABETC - Laboratório de Tecnologia Educacional - 2001.

BRASIL, Corpo de Bombeiros. **Código de Segurança Contra Incêndio de Pânico, Decreto** n.º 897 de 21 Jul 76. Rio de Janeiro: 1976.

CAMILO JR. Abel Batista. (Tenente Coronel PM). **Manual de prevenção e combate a incêndios**. 10.ed. São Paulo: Editora SENAC. 1999.

CARDELLA, Benedito. **Segurança do Trabalho e Prevenção de Acidentes - Uma Abordagem Holística** - Atlas 1998.

Curso de Supervisores de Segurança do Trabalho. São Paulo: FUNDACENTRO, 1981.

Polícia Militar, Corpo de Bombeiros – Centro de atividades técnicas. **Normas e especificações de proteção contra incêndio**. Ed. Santa Catarina, Florianópolis: 1981.

Polícia Militar, Corpo de Bombeiros – **Novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico**. [www.bombeiroscascavel.com.br](http://www.bombeiroscascavel.com.br). Acesso em 13 de outubro de 2012.

Polícia Militar do Estado do Paraná. **Código de Prevenção de Incêndios**. 3ª edição revista e ampliada- 2001.

PORTAL AREASEG. INTRODUÇÃO À SEGURANÇA DO TRABALHO EM PERGUNTAS E RESPOSTAS. [www.areaseg.com.br](http://www.areaseg.com.br). Acesso em 04 de abril de 2010.

SALIBA, TUFFI Messias. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. São Paulo: LTR. 2004.

SCALDELAI Aparecida Valdinéia (Org). **Manual Prático de Saúde e Segurança no trabalho**. 2.ed. revista e ampliada. Yendis, São Caetano do Sul, São Paulo: 2012.

MILANELI, Eduardo. Valdinéia (Org). **Manual Prático de Saúde e Segurança no trabalho**. 2.ed. revista e ampliada. Yendis, São Caetano do Sul, São Paulo: 2012. Cap.12, p. 165.

SECTAM. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Relatório de Gestão**. Belém, Governo do Estado do Pará, 2002.

SOUZA, Vidal de. BLANK, Vera LG. CALVO, Maria Cristina Marino. **Rev. Saúde**

**Pública**. vol.36, nº.6. São Paulo: Dec. 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000700007>.

[www.bombeiros.pr.gov.br](http://www.bombeiros.pr.gov.br) acessado em 05/02/2012.

UHL, Christopher e ALMEIDA, Oriana. O desafio da exploração sustentada da Amazônia. Em ALMEIDA, O. (org.). **A evolução da fronteira amazônica oportunidades para um desenvolvimento sustentável**. Belém, Imazon, 1996.

## **ANEXOS**

**ANEXO A – PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**

<b>IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO</b>					
Pavimento ou setor	Ocupação	CI MJ/m <sup>2</sup>	Nº de Pavimento s	Pé direito (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Terreo	I3	1736,11	1	6	1368
		1736,11	1	6	
<b>Altura terreo</b>	<b>Risco (RE)</b>	<b>Área existente</b>	<b>Área total 1368m<sup>2</sup></b>		

<b>MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>	
<input type="checkbox"/> Acesso da viatura do Corpo de Bombeiros	<input checked="" type="checkbox"/> Iluminação de emergência
<input type="checkbox"/> Separação entre edificações	<input type="checkbox"/> Alarme e detecção de incêndio
<input type="checkbox"/> Segurança estrutural nas edificações	<input checked="" type="checkbox"/> Sinalização de emergência
<input type="checkbox"/> Compartimentação horizontal/vertical	<input checked="" type="checkbox"/> Extintores de incêndio
<input type="checkbox"/> Controle de material de acabamento	<input type="checkbox"/> Hidrantes e mangotinhos
<input checked="" type="checkbox"/> Saídas de emergência	<input type="checkbox"/> Chuveiros automáticos
<input type="checkbox"/> Elevador de emergência	<input type="checkbox"/> Resfriamento
<input type="checkbox"/> Controle de fumaça	<input type="checkbox"/> Espuma
<input type="checkbox"/> Plano de emergência	<input type="checkbox"/> Sistema fixo de gases limpos

Obra/endereço: Madeireira Fictícia Rua A esquina com Rua B, Medianeira PR

<b>Área 1368m<sup>2</sup></b>	<b>Ocupação: Madeireira</b>	<b>PARA USO DO CBMPR</b>
Prancha 01	Conteúdo da Prancha Planta de Risco Quadro de Estatística	
<b>Nome do proprietário CPF/CNPJ</b>		
<b>Escala indicada</b>	<b>Henrique Edalos Höfle CREA/PR 115056/D</b>	
Data: 03/12/2012		

**ANEXO B – OFÍCIO DE APRESENTAÇÃO DO PSCIP**



**OFÍCIO DE APRESENTAÇÃO DO PSCIP**

Medianeira, Pr, 27 de novembro de 2012

Ao

**Serviço de Prevenção Contra Incêndio e Pânico**

Corpo de Bombeiros Militar do Paraná

Medianeira/Pr

Ilustríssimos Senhores,

Em conformidade com o CSCIP-CBMPR, vimos por meio deste, solicitar a análise e posterior aprovação do Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico da seguinte edificação:

**Obra:** Nome Fictício**Proprietário:** Fulano de Tal**CNPJ/CPF:** 00.000.000.0000/00**Endereço:** Rua A esquina com Rua B**Inscrição Imobiliária:** Ocupação: I3**Área total:** 1.368,00 m<sup>2</sup>

Restrito ao exposto, antecipadamente agradecemos.  
Atenciosamente,

Assinatura  
Henrique Edalos Höfle  
CREA 115056-D/PR

**ANEXO C – MEMORIAL INDUSTRIAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E  
PÂNICO**

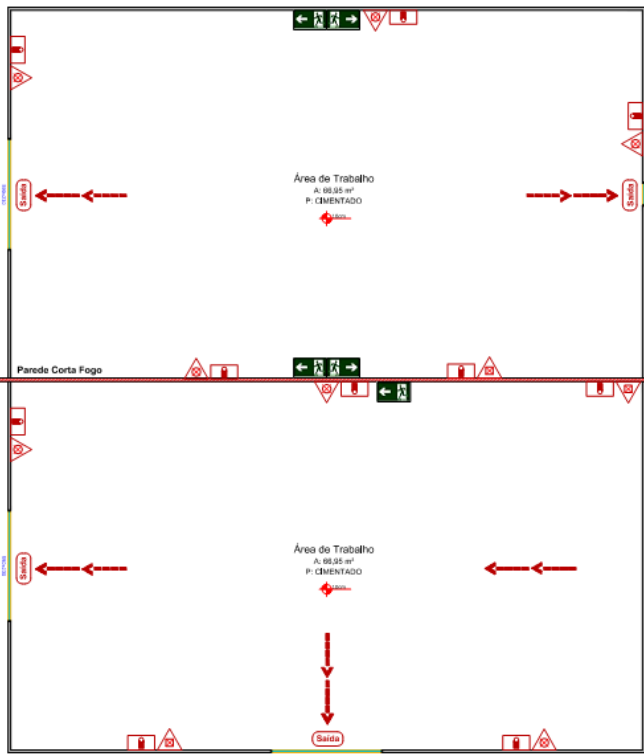
## MEMORIAL INDUSTRIAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

<b>MEMORIAL INDUSTRIAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO</b>	
<b>1. IDENTIFICAÇÃO</b>	
EMPRESA: Nome Fictício	
ATIVIDADE INDUSTRIAL: I3	
ENDEREÇO: Rua A esquina com Rua B	
MUNICÍPIO: Medianeira/Pr	e-mail:fictício@hotmail.com
<b>2. MATÉRIA(S)-PRIMA(S) UTILIZADA(S)</b>	
Madeira de Pinus e Eucalipto	
<b>3. PRODUTO(S) ACABADO(S)</b>	
Madeira Usinada	
<b>4. PROCESSO INDUSTRIAL</b>	
A madeira chega em caminhão, é descarregado através de empilhadeiras, após é gradeado (coloca-se ripas entre as madeiras para que ocorra a passagem de ar e desta forma a madeira seque (perda de humidade), após a madeira estar seca ela é vendida bruta ou beneficiada que ocorre nas máquinas, que pode ser através do processo de plaina, lixa, furadeira, esquadrejadeira.	
<b>5. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES</b>	
Como o processo de secagem da madeira ocorre em vários dias, em algumas situações não se espera secar a madeira e é vendido na forma verde (úmida) mesmo, não ocorrendo perda de qualidade da madeira	
<b>6. ESPECIFICAR QUANTIDADE DO PROCESSO DE LÍQUIDOS E GASES INFLAMÁVEIS</b>	
O único processo que ocorre com líquidos inflamáveis é através da lubrificação das máquinas com graxa.	
<hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> Ass. do Técnico Responsável	<hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> Ass. do Proprietário ou Resp. pelo uso

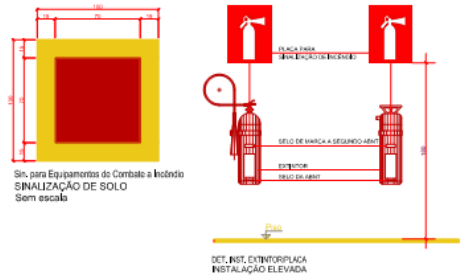
**ANEXO D – QUADRO RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA**

QUADRO RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA				
PROTEÇÃO ESTRUTURAL	TRRF de 120 min.			
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	sistema de sinalização de emergência atende à NPT-020			
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	O sistema de instalações elétricas atende as Normas Regulamentadoras em vigência.			
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	OBEDECERÁ A NPT-018			
CLASSIFICAÇÃO - CSCIP				
GRUPO	OCUPAÇÃO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
I	INDUSTRIAL	I-3	MADEIRAS EM GERAL	ATUALMENTE IND E COMÉRCIO DE MADEIRAS
CARGA DE INCÊNDIO – NPT				
OCUPAÇÃO/USO	DESCRIÇÃO		DIVISÃO	CARGA DE INCÊNDIOS EM MJ/M <sup>2</sup>
I	MADEIRAS EM GERAL		i-3	1736,11MJ/m <sup>2</sup>
CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (NPT)				
PISO	acabamento revestimento	CLASSE I		
PAREDE	acabamento revestimento	CLASSE I		
TETO e FORRO	acabamento revestimento	CLASSE I		

**ANEXO E – PLANTA BAIXA DA EMPRESA COM O SISTEMA SINALIZAÇÃO DE  
EMERGÊNCIA CONFORME A NPT 020**



PLANTA BAIXA  
ESC. 1/250



A parede corta fogo passará um metro acima e um metro para as laterais da edificação.

Legenda	
	Carga D'Água
	Carga de Pó BC
	Sistema de Iluminação de Emergência
	Direção do Fluxo da Rota de Fuga
	Saída Final da Rota de Fuga
	Letreiro Luminoso Indicativo de Saída
	Indicativo de Direção para saída mais próxima a direita
	Indicativo de Direção para saída mais próxima a esquerda

A sinalização de emergência atende a NPT 020.  
A iluminação de emergência atende a NPT 018.  
As saídas de emergência atende a NPT 011.

**ANEXO F – PLANTA DE RISCO**



