

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
EVANDRO MARCELO COPCESKI
DAVID ZAMBENEDETTI TEDESCO

IMPLANTAÇÃO DE REQUISITOS DO CSCIP – 2016 A SUPERMERCADO

CASCADEL – PR
2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
EVANDRO MARCELO COPCESKI
DAVID ZAMBENEDETTI TEDESCO

IMPLANTAÇÃO DE REQUISITOS DO CSCIP – 2016 A SUPERMERCADO

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Arq. Ms. Janaína Bedin

CASCADEL – PR
2016

RESUMO

Percebe-se que na história de nosso país ocorreram vários eventos trágicos que entristecem e nos apresentam a necessidade de atenção e evolução na cultura de novos projetos e a criação de profissionais voltados para prevenção contra incêndio e demais riscos que se apresentam em obras. Esta pesquisa tem por objetivo implantar numa edificação de uso como supermercado as normas vigentes do Código de Segurança de Prevenção Contra Incêndio e Pânico CSCIP 2016, do Corpo de Bombeiros do Paraná. Foi desenvolvida uma pesquisa através levantamento de dados, em seguida o estudo e o desenvolvimento de resolução possível para a situação existente. A proposta inicial deste estudo, que foi: “Quais os requisitos para atender a implantação do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico nesta edificação?” está intimamente ligada com a segurança dos usuários e a proteção do patrimônio. Através da visita inicial e do levantamento de dados, foi possível constatar a necessidade de algumas das medidas de segurança previstas no código, e algumas situações que apresentam risco potencial em caso de incêndio. Após este levantamento de requisitos, foi elaborado o plano de prevenção de incêndios, seguindo os critérios do CSCIP-CBMPPR, para atender as necessidades. Sendo assim, o resultado do estudo foi apresentado em forma de um PSCIP adequado à edificação em questão, oferecendo uma análise que pode servir como base de referência e norteammento para o proprietário, que deverá tomar as medidas necessárias de adequação para tornar a edificação mais segura para os usuários, trazer benefício social, tal como segurança para edificações vizinhas, e também para como garantia de segurança do patrimônio.

Palavras chave: Incêndio. Bombeiro. Requisitos. Pânico. PSCIP.

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CSCIP – Novo Código De Segurança Contra Incêndio e Pânico
NPT – Norma de Procedimentos Técnicos
PSCIP – Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico
NR – Norma Regulamentadora
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
MJ – Mega Joule
M² - Dimensão de área
GLP – Gás Liquefeito de Petróleo
RTI – Reserva Técnica de Incêndio
CBMPR – Corpo de Bombeiros Militar do Paraná
Qfi – Carga de Incêndio (MJ/M²)
CT – Carga Total de Incêndio
TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao fogo (min)
RL – Risco Leve
RM – Risco Moderado
RE – Risco Elevado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	8
1.1 INTRODUÇÃO	8
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 Objetivo Geral	9
1.2.2 Objetivos Específicos	9
1.3 JUSTIFICATIVA	10
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	10
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	11
CAPÍTULO 2	12
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1.1 Fogo	12
2.1.2 Combustão	13
2.1.3 Mecanismo de Combustão	14
2.1.4 Incêndio	15
2.1.5 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico	16
2.1.6 Norma de Procedimento Técnico	17
2.1.7 Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico	18
2.1.8 Tabelas do CSCIP	18
CAPÍTULO 3	22
3.1 METODOLOGIA	22
3.1.1 Caracterização do local de estudo	22
3.1.3 Análise de dados	23
CAPÍTULO 4	24
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1.1 Localização	24
4.2 CLASSIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	25
4.2.1 Acesso de viatura na edificação	31
4.2.2 Segurança estrutural contra incêndio	32
4.2.3 Saída de emergência	33
4.2.4 Brigada de incêndio	40
4.2.5 Iluminação de emergência	41

4.2.6 Alarme de incêndio.....	42
4.2.7 Extintores	43
4.2.8 Hidrantes e Mangotinhos.....	45
4.2.9 Controle de Materiais de Acabamento	49
4.2.10 Sinalização de orientação e salvamento	50
4.3 PROJETO	51
4.4 PLANTA DE RISCO	53
4.5 MEMORIAL DE CÁLCULO	55
4.6 CENTRAL DE GLP.....	56
4.7 DETALHAMENTO PROJETO	56
CAPÍTULO 5.....	58
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
CAPÍTULO 6.....	59
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fachada da Edificação.....	11
Figura 2 - Localização	23
Figura 3 - Planta de Localização	24
Figura 4 - Planta de Situação da Edificação.....	25
Figura 5 - Indicando a classificação de Risco	26
Figura 6 - Indicando a classificação quanto à altura	27
Figura 7 - Cálculo de potencial calorífico	28
Figura 8 - Potencial Calorífico da Edificação.....	28
Figura 9 - Classificação de Carga de Incêndio.....	29
Figura 10 - Exigências de Segurança contra Incêndios	30
Figura 11 - Acesso de Viatura na Edificação.....	32
Figura 12 - Área máxima de compartimentação.....	33
Figura 13 - Distâncias máximas de Caminhamento	34
Figura 14 - Dados de dimensionamento de saídas	35
Figura 15 - Indicando altura e largura dos degraus.....	39
Figura 16 - Detalhe da Escada.....	39
Figura 17 – Quantidade de Brigadistas	41
Figura 18 - Alguns dos conteúdos programáticos	41
Figura 19 - Bloco de Iluminação Autônomo.....	42
Figura 20 - Indicando sirene de Alarme	43
Figura 21 - Indicando a distância máxima de caminhada.....	45
Figura 22 - Tipo do sistema em função da ocupação.....	46
Figura 23 - Peças do sistema de hidrantes	46
Figura 24 - Detalhe Hidrante de Recalque	47
Figura 25 - Detalhe da caixa de hidrante	48
Figura 26 - Tabela de reserva mínima de incêndio	48
Figura 27 - Legenda de orientação e salvamento	51
Figura 28 - Planta Baixa.....	52
Figura 29 - Planta do Mezanino	52
Figura 30 - Corte AA	53
Figura 31 - Corte BB	53
Figura 32 - Planta de Risco	54
Figura 33 - Selo padrão da prancha 1	55
Figura 34 - Detalhe da central de GLP	56
Figura 35 - Detalhe isométrico	57

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

A vida e preservação do ambiente devem ser visto como algo primordial, visto que a segurança deve ser garantida a todos os cidadãos. Com isso métodos e práticas vêm sendo utilizadas para a garantia dessa segurança. Um fator para o aumento de segurança em ambientes é o crescimento populacional, na medida em as pessoas utilizam espaços sendo abertos ou fechados . Administrar a mudança do conceito e da ideia de prevenção e segurança contra incêndio normativo para o conceito de projeto baseado em desempenho é uma das problemáticas a serem desenvolvidas pelas autoridades competentes no cenário atual (CLARET, 2011).

Ocorre que, devido aos resultados obtidos em situações de incêndio nos últimos anos, mostrou-se evidente a necessidade de adaptação da cultura geral sobre incêndios, com isto novos requisitos surgiram para garantir a segurança das pessoas, dos bens e edificações.

A preservação é sempre a melhor opção, em relação á incêndios, as legislações vigentes são específicas e clara, e a consciência preventiva é algo incentivado e de relevância, que se intensificou com a tragédia ocorrida em Santa Maria no Rio Grande do Sul no ano de 2013.

Ficou claro, analisando casos como o da Boate Kiss, em 2013, ocorrido em Santa Maria – RS, que existia uma lacuna a ser preenchida no planejamento de segurança. Vários foram os riscos e perigos existentes no local do incêndio, entre eles, a superlotação, o cuidado com a estética sem visar à segurança, materiais inadequados, a falta de equipamentos, ou mesmo extintores vazios (LUIZ, 2015), caso que, pela dimensão da tragédia, geraram uma onda de percepção da necessidade de reavaliar conceitos, que ecoou na legislação de todo o país. Este é um exemplo claro, entre vários outros, que indicam o risco de não ter um sistema eficiente de prevenção e combate a incêndios.

O profissional dedicado às edificações civis, que tem como objetivo fundamental da sua profissão estudar, supervisionar, projetar e executar obras,

entendendo sua formação, construção e uso, bem como analisar seu resultado final, buscando diminuir custos, integridade e garantir o atendimento dos requisitos de uso e também a melhoria da segurança para usuários é o Engenheiro Civil (AMARIZ).

Nesse contexto, surgiram inúmeras atualizações como as do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – CSCIP, do Corpo de Bombeiros do Paraná, que objetiva proteger a vida humana, dificultar a propagação de incêndios e facilitar o acesso do corpo de bombeiros (PARANÁ, 2015).

Desta necessidade de proteger a vida e o patrimônio é que trata este trabalho, que visa analisar a situação de segurança contra incêndios necessária em uma edificação, verificando caso a caso, cada requisito do código, com os itens a serem instalados, constatando assim, como fazer com que a edificação atenda à proteção aos usuários.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar como tornar a edificação de um supermercado segura e regular perante as normas vigentes do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico CSCIP, do Corpo de Bombeiros do Paraná.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Efetuar levantamento dos requisitos de segurança para a edificações comerciais;
- Verificar o enquadramento das exigências específicas do grupo supermercado;

- Apresentar os itens que atendem o código implantados através de elaboração de PSCIP;

1.3 JUSTIFICATIVA

O risco de incêndio pode ser definido como um conjunto de fatores, sendo eles fixos ou variáveis de perigo de incêndio, os quais alteram a possibilidade do surgimento ou propagação de um incêndio, ou mesmo que modificam o risco de danos. (SOARES, 1972).

Esse risco, quando corretamente medido, pode ser mitigado através de projetos e planejamentos preventivos, que além de úteis, são obrigatórios para todos os tipos de edificações comerciais, entre outras.

Considerando o chocante caso da Boate Kiss, em Santa Maria, 2013, ficou evidente que a visão de normas, projetos e análise de risco contra incêndio precisava ser reavaliada.

Também, como explica Soares (1972) “Os danos por incêndio podem ser previstos se conhecemos o tamanho do provável incêndio e a taxa de danos aos recursos. A taxa de danos aos recursos é baseada na suscetibilidade dos recursos ao dano pelo fogo (incluindo o valor destes recursos)”.

Uma edificação de uso coletivo constante, com trânsito elevado de pessoas, e com acúmulo de grande quantidade de materiais inflamáveis, como um supermercado, deve, obviamente, atentar para o atendimento dos requisitos de segurança, para poder garantir a segurança dos usuários da edificação.

Neste sentido, uma análise da situação necessária da edificação em uso, e um apanhado das medidas de segurança que devem ser implantadas, tornam-se imprescindíveis para garantir o melhor nível de segurança dos usuários e a garantia do patrimônio.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Quais são os requisitos necessários para atender as exigências de segurança conforme o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP), da edificação em estudo segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Paraná?

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo se restringe à análise da edificação de um Supermercado (Figura 01), na rua Floriano Peixoto, na cidade de Ubatã – Paraná, quanto aos requisitos indicados no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, do estado do Paraná, e as NPT's específicas à ocupação. A pesquisa será restringida aos documentos exigidos no Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico, sendo eles, memoriais, pranchas, tabelas e planilhas, que serão apresentadas como apêndices do presente estudo.

Figura 1 – Fachada da Edificação



Fonte: AUTOR, 2016

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Fogo

O fogo, enquanto elemento de estudo científico é muito recente, sendo que seu estudo enquanto ciência tem pouco mais de vinte anos. A IAFSS – International Association for Fire Safety Science uma associação internacional que foi criada com este objetivo.(SEITO, 2008)

Não existe uma única definição mundialmente aceita para fogo, sendo que diversos órgãos ao longo do mundo utilizam suas próprias. Alguns exemplos são:

- a) **Brasil – NBR 13860:** fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.
- b) **Estados Unidos da América (NFPA):** fogo é a oxidação rápida auto-sustentada acompanhada de evolução variada da intensidade de calor e luz.
- c) **Internacional – ISO 8421-1:** fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos.

- d) **Inglaterra – BS 4422:Part1:** fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado por fumaça, chama ou ambos. (SEITO, 2008, grifo do autor)

Para entender melhor, fogo é um termo utilizado para descrever um fenômeno onde a reação de determinados compostos produz luz, calor e geralmente também chamas, e é uma reação de oxidação, pois combina oxigênio juntamente com um material combustível. Através de uma análise do processo de combustão da madeira, percebe-se que ela envolve três elementos básicos: Combustível, Oxigênio e Calor. Sendo que nesse processo, o combustível é queimado, e o oxigênio serve para manter a chama, e os dois combinados necessitam do calor para iniciar e manter a reação, e estes três elementos, combinados, são denominados “Triângulo do fogo”. (SOARES, 1985)

A teoria do triângulo do fogo foi alterada após a descoberta do agente extintor “halon”, e atualmente evoluiu para a atualmente conhecida como Tetraedro do fogo. Sendo que neste caso, foi adicionado o elemento “reação em cadeia”, qual deve coexistir simultaneamente com os outros elementos, para que o fogo se mantenha. Vários outros fatores também influenciam a manutenção do fogo, entre eles, estado da matéria, superfície específica, calor latente de evaporação, ponto de ignição, oxigênio disponível e os diferentes comportamentos de combustibilidade dos materiais são entendidas por meio destes fatores. (SEITO, 2008)

2.1.2 Combustão

Uma vez iniciado o processo de combustão, existem mecanismos que influenciam a manutenção e o crescimento do fogo, através do método pelo qual conduzem a energia, os três mecanismos de transmissão de energia são: condução, radiação e convecção. Há que se considerar, que cada mecanismo de transmissão tem uma influência diferente na manutenção e no crescimento do fogo. Levando-se em conta o mesmo material, conforme sua posição em

relação à chama, e também os mecanismos envolvidos, pode-se ter tempos de queima diferentes, e também tamanhos de chama variados. (SEITO, 2008)

2.1.3 Mecanismo de Combustão

Cada tipo de combustível, sendo eles nos estados sólido, líquido e gasoso, tem diferentes mecanismos de ignição. Combustíveis sólidos, quando expostos à suficiente nível de energia de calor ou radiação, sofrem decomposição térmica, chamada de pirólise, e além disso libera gases, que ao entrar em contato com o oxigênio, formam uma solução, que quando exposta à energia ativante, se inflama. Neste caso, se a energia resultante que incide sobre o sólido for suficiente para dar continuidade à pirólise, a combustão será continuada. Geralmente, o calor da própria chama é suficiente para manter a combustão, neste caso. (SEITO, 2008)

Combustíveis líquidos, quando expostos à determinada variação térmica, suficiente para causar evaporação, liberam gases, que ao entrar em contato com o oxigênio, formam a mistura inflamável, que quando em presença de energia ativante, se inflama. Os combustíveis gasosos não sofrem decomposição térmica. A continuidade da combustão depende do líquido atingir temperatura de combustão. A grande maioria dos combustíveis líquidos é derivado do petróleo, e os óleos de plantas e gorduras de animais, quando inflamáveis, possuem comportamento similar. Os combustíveis gasosos evaporam-se de maneira proporcional ao aumento de sua temperatura, sendo esta uma propriedade natural do líquido, e é através desta propriedade que se determina o ponto de fulgor e de fusão dos líquidos combustíveis. (SEITO, 2008).

Os combustíveis gasosos, por sua vez, só precisam ser combinados com oxigênio para formar a mistura inflamável, e neste caso, só precisa de energia ativante para iniciar a combustão, e em sua maioria, são derivados do petróleo. (SEITO, 2008).

2.1.4 Incêndio

Segundo a NBR 13860 incêndio é o fogo fora de controle. Percebe-se que a definição normativa não trata da intensidade, tamanho e nem mesmo da relevância do fogo.

Existe uma cultura popular no Brasil, onde as pessoas costumam chamar de “princípio de incêndio” todo tipo de incêndio que não cause grandes impactos.

Incêndios começam, majoritariamente, bem pequenos. O crescimento do incêndio segue uma série de etapas definidas. Normalmente o primeiro item ignizado é o causador do espalhamento do processo combustivo. O processo tem três fases, que se iniciam com um incêndio incipiente, que cresce lentamente, e que tem um tempo de duração normalmente variável de 5 a 20 minutos, onde ocorre a ignição, que é o marco de início da segunda fase. Nesta fase aparecem as chamas, que aquecem o ambiente e crescem gradativamente, até o momento em que o ambiente atinge a temperaturas próximas a 600°C, e os gases e vapores combustíveis tomam conta do ambiente. E a terceira fase ocorre após a queima total dos materiais combustíveis, causando a diminuição gradual da temperatura. Os incêndios tem uma maior probabilidade de serem extintos quando seu combate inicia-se na fase 1, e quando chegam à fase 3, já causaram o maior prejuízo possível. (SEITO, 2008)

Os fatores que influenciam na propagação de incêndios são variados, tais como material, umidade, condições climáticas. E a ação de cada um destes fatores causa grande diferença no comportamento dos incêndios. (SOARES, 1985).

Sabe-se que o Brasil é um país relativamente novo e evoluiu de um formato rural para uma sociedade urbana, industrial e de serviços rapidamente; Os cenários mostram que de uma população próxima de 10.000.000 milhões para mais de 161.000.000 milhões de habitantes em 123 anos mostrados nos censos da época, onde o reflexo mais expressivo desse trajeto foi a região metropolitana de São Paulo que dos mais de trinta mil passaram para aproximados dezoito milhões em 2006 e ainda crescendo.(SEITO, 2008).

Foram realização em todos os setores e seguimentos aos que nos trouxeram até aqui, porém mostrando-se um modelo de crescimento no qual apresenta-se uma necessidade de tudo por fazer. (SEITO, 2008)

Todos os locais onde existem pessoas trabalhando, são obrigados a possuir elementos de proteção contra incêndios, tais como: Proteção contra incêndio, saídas suficientes para rápida retirada do pessoal, equipamento suficiente para combater fogo em seu início e pessoas com capacitação no uso desses equipamentos. (NR 23, 2011)

Acredita-se que dentro deste crescimento acelerado foram deixadas muitas coisas em segundo plano como há SCI, porém, percebe-se a necessidade de melhorias nas regulamentações, nos equipamentos, no aprimorar a formação dos envolvidos (arquitetos, engenheiros, bombeiros, técnicos e a própria população e demais). Sendo uma área mais complexa e que envolve todas as atividades do homem ainda existe pouca literatura nacional em SCI o que faz parte das deficiências de um país em evolução. (SEITO, 2008)

Quando do investimento em prevenção de incêndio, a distância e o tempo entre o grupamento especializado mais próximo deve ser levado em conta. Adicionalmente, o treinamento e preparo do pessoal interno para lidar com os equipamentos e a situação de incêndio num primeiro momento. Pode-se também, considerar o treinamento e preparo de voluntários, sendo estes vizinhos e demais residentes na região que possam ser previamente preparados para situações de emergência. Esta é uma pratica comum em muitos países desenvolvidos, onde existem bombeiros voluntários nas comunidades. (NETO, 1995).

2.1.5 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico

Dentre as competências previstas pela Lei Estadual 16.575 / PR, cabe ao Corpo de Bombeiros, órgão pertencente à Polícia Militar Estadual, emitir pareceres técnicos, supervisionar disposições legais inclusive quanto à

instalação de equipamentos, além de orientar tecnicamente a elaboração da legislação sobre prevenção contra incêndios.

Desta forma, estabelece o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) que tem como base alguns objetivos básicos, como 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 e proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco. (PARANÁ, 2015)

2.1.6 Norma de Procedimento Técnico

A definição de Norma de Procedimento Técnico, de sigla NPT, segundo o item XXIII do Artigo 3º do CSCIP “É um documento elaborado pelo CB/PMPR que regulamenta os procedimentos técnicos referentes à segurança contra incêndio e pânico das edificações e áreas de risco.”

De maneira simplificada, as NPT`s são guias específicos, destinados à cada grupo de informações referentes e necessárias para cada item de segurança. A título de exemplo, temos a NPT 014 intitulada “Cargas de incêndio nas edificações e áreas de risco”. Nesta norma, podem ser encontradas todas as informações relevantes ao levantamento das cargas de incêndio, tais como tipos de materiais e seus potenciais caloríficos, metodologia de cálculo e análise de cargas de incêndio nas edificações.

A análise da carga de incêndio, por exemplo, é um dos pré-requisitos para o enquadramento e a definição de medidas de segurança exigidas pelo código CSCIP.

Como pode ser visto no apêndice A, durante o processo de enquadramento, foram levantadas e utilizadas variadas NPT`s para a elaboração do PSCIP, e estas serão tratadas separadamente nos resultados da pesquisa.

2.1.7 Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico

Existe um requisito de documentação formal, contendo todos os elementos exigidos como medidas de segurança contra incêndio numa edificação, dispostas na maneira como devem ser projetadas para a avaliação do Serviço de Prevenção Contra Incêndio e Pânico (SPCIP). Esta documentação denomina-se Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). (PARANÁ, 2015)

2.1.8 Tabelas do CSCIP

Dentro do CSCIP existem várias exigências sobre segurança contra incêndio, além disso, o código é composto de várias tabelas de enquadramento, que servem como referência dos requisitos utilizados e exigidos em cada tipo específico de edificação, já considerando dados como altura e carga de incêndio, para definir, de acordo com o risco, quais critérios devem ser seguidos.

As tabelas de exigências estão dispostas de forma ordenada e crescente de requisitos de segurança, sendo que os requisitos das tabela 6A, por exemplo, apresentam mais exigências de segurança do que a tabela 5.

A edificação estudada, enquadra-se na Tabela 6C, conforme cálculo e especificações que podem ser visualizados nos resultados bem como no apêndice A, e, segundo os critérios desta mesma tabela, serão aqui citadas as normas necessárias e seus usos, conforme definições do CSCIP.

As exigências são descritas pela tabela, e o cumprimento de cada exigência está atrelado ao atendimento de todos os requisitos de cada norma pertinente. Abaixo estão descritas as NPT's utilizadas durante o estudo, bem como o objetivo e assunto de cada uma, conforme a descrição de seus objetivos.

Para a exigência "Brigada de Incêndio" os pré-requisitos estão na NPT 017, que tem por objetivos, estabelecer as condições de composição,

treinamento e reciclagem da brigada de incêndio, ou seja, de um grupo de pessoas que trabalham na própria edificação, mas que passam por treinamento para situações emergenciais de incêndio.

Para o item “Acesso de Viatura na Edificação” os requisitos estão dispostos na NPT 006, que tem por objetivo, segundo a própria citada norma “Prescrever condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco.”

Para o item “Segurança Estrutural Contra Incêndio”, utiliza-se como referência a NPT 008 que é a norma que estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos da estrutura e de compartimentação que fazem parte das edificações, quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF).

Para o item “Compartimentação Horizontal (áreas)” a norma utilizada é a NPT 009, que trata de estabelecer detalhamentos técnicos relativos à área de compartimentação, ou seja, da divisão das áreas de risco através de paredes e portas corta-fogo, bem como da criação de espaços e/ou elementos que visem evitar o alastramento de chamas.

Para a exigência “Controle de Materiais de Acabamento” a norma que apresenta as condições de instalação é a NPT 010, que trata das condições serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento utilizados nas áreas de risco, para que, na ocorrência de incêndio, dificultem a propagação de fogo e a geração de fumaça.

O requisito “Saídas de Emergência”, é tratado na NPT 011, que segundo a própria norma citada, tem por objetivo estabelecer “os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas”

Para o item “Iluminação de Emergência”, a norma utilizada é a NPT 018, que trata das condições necessárias para o projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência.

Para a exigência “Alarme de incêndio”, os requisitos estão dispostos na NPT 019, que apresenta os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio.

Para o requisito “Sinalização de Emergência” os critérios estão definidos na NPT 020, que apresenta as condições de sinalização das edificações e áreas de risco.

Para o item “Extintores” é utilizada como referência a NPT 021, que apresenta as exigências para projeto e dimensionamento de unidades extintoras portáteis e sobre rodas.

E também, para o item “Hidrante”, é utilizada a NPT 022, que apresenta os requisitos de dimensionamento e projeto, para sistemas de hidrantes e mangotinhos, bem como tubulações, bombas, reservatórios e caixas de mangueiras de combate à incêndio.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma pesquisa exploratória, que busca levantamento de dados e um melhor entendimento da situação estudada. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, ou seja, será elaborada à partir de material já publicado sobre o tema (SEVERINO, 2006).

Trata-se também de uma pesquisa aplicada, pois envolve o estudo e o desenvolvimento de resolução à algum problema ou situação existente no meio onde vive o pesquisador, e também a aquisição de conhecimento sobre o tema. (GIL, 2010).

3.1.1 Caracterização do local de estudo

O supermercado está localizado na Rua Marechal Floriano Peixoto, 1229, na cidade de Ubatuba, Paraná, conforme destaque da Figura 2. A edificação ocupa uma área ocupada de 2.532,67 m² e está localizado na região central da cidade.

Figura 2 - Localização



Fonte:GOOGLE EARTH, 2016

3.1.2 Levantamento de dados

Foi realizado um levantamento dos dados da edificação e dos requisitos pertinentes em projeto arquitetônico, onde foram analisados todos os aspectos relativos à definição da edificação, áreas, larguras de saídas, níveis, aberturas, tipos de revestimentos, alturas, tipos e tamanhos de saídas, rotas de fuga, etc., para avaliação de situação e enquadramentos do CSCIP.

3.1.3 Análise de dados

Após o levantamento dos requisitos, foi realizado um estudo dos itens requisitados pela normas, com objetivo de realizar a proposição de uma resolução dos itens necessários.

CAPÍTULO 4

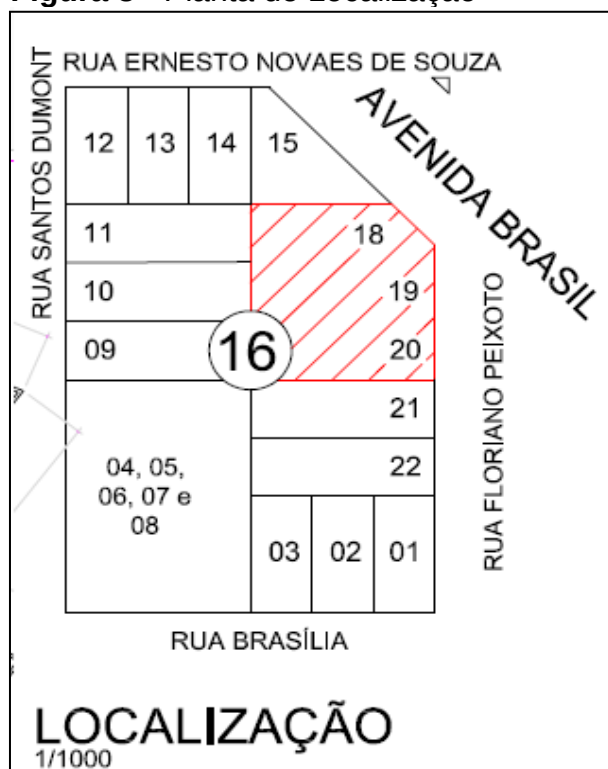
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.1 Localização

A localização é a posição gráfica que abrange o entorno da região que o terreno em questão está localizado, suas vizinhanças, ruas próximas e ilustra a posição do empreendimento no perímetro interno do terreno (NBR 6492, 1994).

Conforme apresentado na Figura 03, tem-se a quadra com as devidas dimensões e dos lotes que a compõe, destacando e cotando o lote ocupado pelo supermercado. A planta de localização também pode ser encontrada no apêndice C.

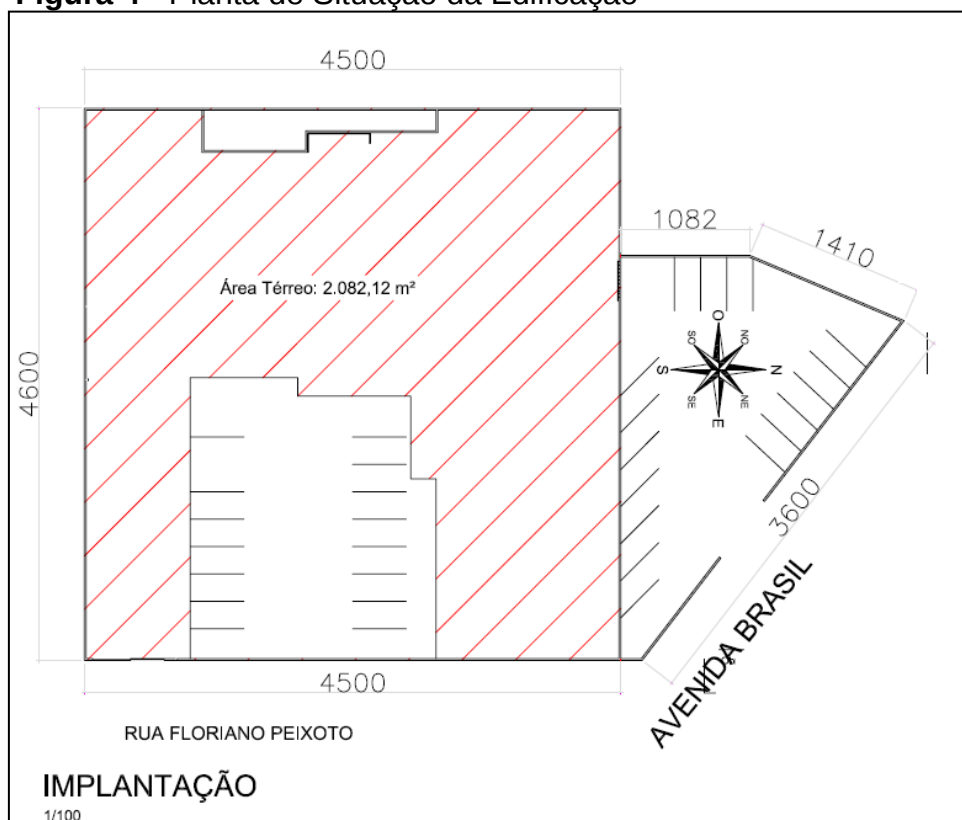
Figura 3 - Planta de Localização



Fonte: AUTOR, 2016

Na planta de situação são observadas as cotas referentes às dimensões do terreno, assim como os afastamentos do limite do terreno para as paredes da edificação. A planta foi construída de acordo com a projeção do desenho da edificação no plano horizontal, como se pode ver na Figura 4, a planta de situação também pode ser vista no apêndice C.

Figura 4 - Planta de Situação da Edificação



Fonte: AUTOR, 2016

4.2 CLASSIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Inicialmente foi necessário um levantamento da classificação do empreendimento com base nos anexos do CSCIP – CBMPR, que classifica as edificações e área de risco quanto a sua ocupação, à altura e à carga de incêndio.

O estabelecimento se enquadra como “Comércio com média e alta carga de incêndio” de divisão C-2, “Escritórios Administrativos ou Técnicos” de divisão D1 e também “Depósitos com Carga de incêndio acima de 300MJ/m² até 1200MJ/m²”, sendo que os enquadramentos representam as principais áreas relevantes, que devem ser consideradas separadamente, antes de utilizadas como parâmetro para a edificação como um todo, conforme indicado na Figura 5.

Figura 5 - Indicando a classificação de Risco

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-1	Comércio com baixa carga de incêndio (até 300 MJ/m ²)	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
C	Comercial	C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio (acima de 300 MJ/m ²)	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armazinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Shopping centers	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
		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	Serviço profissional	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
				Laboratórios de análises clínicas sem
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 acima de 300MJ/m ² até 1.200MJ/m ²
				Depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa

Fonte: CSCIP-CBMPR, 2010

Segundo a CSPIP-CBMPR, Tabela 2 – Classificação quanto à altura, o empreendimento enquadra-se no tipo III, edificação de Baixa-Média Altura 6,00 m < H ≤ 12,00 m conforme observado na Figura 6.

Figura 6 - Indicando a classificação quanto à altura

TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA

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

Fonte: CSCIP-CBMPR, 2010

No estabelecimento em caso, ele se enquadra no Risco Moderado, pela Instrução Técnica NPT 014/2010 (Apêndices A e B) do Corpo de Bombeiro – PR, que estabelece valores característicos de carga de incêndio nas edificações, e salienta-se que sempre deve ser considerada a situação mais desfavorável possível em cada caso, e que foram usados os dois métodos indicados na citada instrução, sendo a Figura 7 utilizando o método Probabilístico, e a Figura 8 indica o uso do método Determinístico, como os métodos são utilizados de forma sequencial em compartimentos separados, o cálculo é acumulativo e apresenta apenas um resultado final, que leva em consideração todos os valores da edificação.

Figura 7 - Cálculo de potencial calorífico

Considerando a NPT 14, anexos A e B, foi considerada a situação mais desfavorável possível em cada caso, com atenção especial ao depósito.				
Tal que:				
CT _{Supermercado Loja} =	600 MJ/m ² x 994,84m ²	=	596.904,00	MJ
CT _{Estacionamento} =	200MJ/m ² x 493,54m ²	=	97.908,00	MJ
CT _{Escritório Superior} =	700MJ/m ² x 63,83m ²	=	44.681,00	MJ
CT _{Escritório Terreo} =	700MJ/m ² x 52,51m ²	=	37.757,00	MJ

Fonte: AUTOR, 2016

Figura 8 - Potencial Calorífico da Edificação

CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO POR QUANTIDADE DE PRODUTOS - DEPÓSITO MÉTODO DETERMINÍSTICO				
Item	Descrição	kg	Qfi	Σqfi
1	Papel (Papel Higiênico + Embalagens de papelão em geral)	4.000	17	68.000
2	Produtos químicos combustíveis (Base de Alcool Etilico e bebidas alcoólicas)	2.000	25	50.000
3	Alimentos Industrializados (Base de farinha de trigo, açúcar e tabaco)	8.000	17	136.000
4	Artigos de Perfumaria (Base de acetona)	300	30	9.000
5	Produtos Imcomb. Pilhas embalagem plastica (plastico)*	1.000	31	31.000
6	Farinha de Trigo, Café, Amido, Açúcar	15.000	17	255.000
7	Grãos, Sementes	15.000	17	255.000
8	Gorduras Comestíveis (Incluindo óleo e Manteiga)	6.000	42	252.000
9	Caixas de Madeira de produtos hortifruti	400	19	7.600
10	Borracha (Pneus)	600	32	19.200
11	Carvão	1.200	36	43.200
12	Parafina (velas)	200	46	9.200
13	Algodão	100	18	1.800
			Σarea	
			Σqfi	1.137.000,00
$Q_{fiDepósito} = \square 1.137.000,00MJ / 996,95 m^2 = 1.133,46 MJ / m^2$				
Sendo assim:				
$CT_{Edificação} = CT_{Depósito} + CT_{Supermercado Loja} + CT_{Estacionamento} + CT_{Escritório Superior} + CT_{Escritório Terreo}$				
$CT_{Edificação} = 1.130.000,00 + 596.904,00 + 97.908,00 + 44.681,00 + 37.757,00$				
$CT_{Edificação} = 1.914.250,00 MJ$				
$Q_{fiEdificação} = 1.914.250,00 MJ / 2.601,67 m^2 = 735,78 MJ / m^2$				

Fonte: AUTOR, 2016

Segundo a CSPIP-CBMPR, Tabela 3 – Classificação quanto à carga de incêndio, que estabelece valores característicos de carga de incêndio nas

edificações, o risco foi classificado como: Risco Moderado – De 300MJ/m² até 1200MJ/m² conforme cálculo considerando a NPT 14 e visualizado Figura 9.

Figura 9 - Classificação de Carga de Incêndio

TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO A CARGA DE INCÊNDIO

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

Fonte: CSCIP-CBMPR, 2010

Depois de realizada a classificação, na Figura 10 visualiza-se as exigências a serem cumpridas para se enquadrar na Norma de Corpo de Bombeiros. A partir destas exigências foi realizada a conferência da conformidade do empreendimento perante a as normas de Código de Segurança contra Incêndio e Pânico.

Figura 10 - Exigências de Segurança contra Incêndios

TABELA 6C						
EXIGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES DO GRUPO "C"						
RL - ÁREA IGUAL OU SUPERIOR A 1.500m² E/OU ALTURA SUPERIOR A 9,0m						
RM / RE - ÁREA IGUAL OU SUPERIOR A 1.000m² E/OU ALTURA SUPERIOR A 6,0m						
Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO C – COMERCIAL					
Divisão	C-1, C-2 e C-3					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X ²	X ²
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ^{8,9}	X ³	X ¹⁰
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁶
Plano de Emergência	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁷

Fonte: CSCIP-CBMPR, 2010

De acordo com a classificação obtida, as exigências mínimas dadas pela área de risco C-2, altura de 6,00m < H ≤ 12,0m e carga de incêndio entre 300MJ/m² e 1200MJ/m², paralelamente, tem-se uma classificação de risco por carga de incêndio do depósito J-3, porém, a tabela de exigências no caso da edificação estudada tem exatamente as mesmas exigências. A verificação encontra-se em ordem de projeto no apêndice A. Enquadra-se na Tabela 6C do CSPIP-CBMPR – Exigências para edificações e de acordo com o Art. 24 do CSCIP-2014 somam-se as exigências:

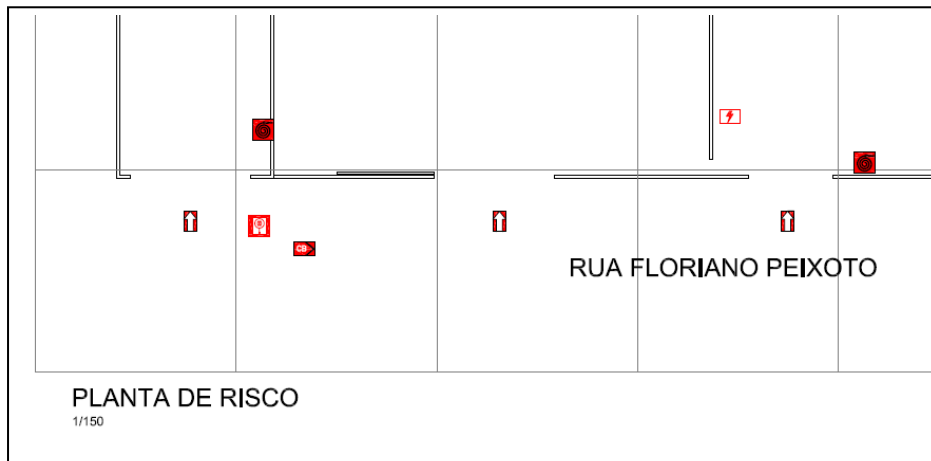
- Brigada de incêndio
- Acesso de viatura na edificação;
- Saída de emergência;

- Extintores;
- Hidrantes e Mangotinhos.
- Controle de Materiais de Acabamento;
- Segurança estrutural contra incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Sinalização de emergência;

4.2.1 Acesso de viatura na edificação

Segundo a NPT 006 (2012) - Acesso de viatura na edificação e áreas de risco, prescreve as condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná, atendendo ao previsto no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado do Paraná. A largura de acesso deve ser de no mínimo 6,0m e altura livre mínima de 4,5 m. No projeto a viatura terá acesso pela rua onde supera as dimensões requisitadas.

Portanto, na planta de risco de incêndio por meio de símbolo normatizado pelo corpo de bombeiro (sigla CB, em cor preta e o retângulo em cor vermelha), foi locado o acesso da viatura como visto na Figura 11. O acesso indicado na figura não possui cota, pois na planta de risco elas não são obrigatórias, uma vez que existe um sistema de escala com eixos de larguras conhecidas, como pode ser melhor visto no apêndice D.

Figura 11 - Acesso de Viatura na Edificação

Fonte: AUTOR, 2016

4.2.2 Segurança estrutural contra incêndio

Com base nos dados da NPT 009 (2012), em seu anexo B, as paredes, nos locais requeridos, enquadram-se em TRRF de 60 min., considerando sempre a situação mais desfavorável. Neste caso, apesar da exigência inicial de segurança estrutural, a edificação em sua área total, é menor do que a área máxima de compartimento, conforme mostra a Figura 12, sendo que neste caso não há necessidade nenhuma parede com TRRF mínimo.

Figura 12 - Área máxima de compartimentação

ANEXO B

TABELA DE ÁREA MÁXIMA DE COMPARTIMENTAÇÃO (m²)

GRUPO	TIPO DE EDIFICAÇÕES					
TIPO	I	II	III	IV	V	VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação média altura	Edificação medianamente alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6 m	6 m < H ≤ 12 m	12 m < H ≤ 23 m	23 m < H ≤ 30 m	Acima de 30,0m
A-1, A-2, A-3	-	-	-	-	-	-
B-1, B-2	-	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500
C-1, C-2	5.000	3.000	2.000	2.000	1.500	1.500
C-3	5.000	2.500	1.500	1.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3, D-4	5.000	2.500	1.500	1.000	800	2.000
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	-	-	-	-	-	-
F-1, F-2, F-3, F-4, F-7e F-9	-	-	-	-	-	-
F-5, F-6 e F-11	5.000	4.000	3.000	2.000	1.000	800
F-8	-	-	-	2.000	1.000	800
F-10	5.000	2.500	1.500	1.000	1.000	800
G-1, G-2, G-3 e G-5	-	-	-	-	-	-
G-4	10.000	5.000	3.000	2.000	1.000	1.000
H-1, H-2, H-4 e H-5	-	-	-	-	-	-
H-3	-	5.000	3.000	2.000	1.500	1.000
H-6	5.000	2.500	1.500	1.000	800	2.000
I-1 e I-2	20.000	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000
I-3	7500	5.000	3.000	1.500	1.000	1.500
J-1	-	-	-	-	-	-
J-2	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000	1.500
J-3	4.000	3.000	2.000	2.500	1.500	1.000
J-4	2.000	1.500	1.000	1.500	750	500
M-2 ⁽¹⁾	1.000	500	500	300	300	200
M-3	5.000	3.000	2.000	1.000	500	500

Fonte: AUTOR, 2016

4.2.3 Saída de emergência

Segundo pela NPT 011 (2014) as distâncias máximas a serem percorridas até se atingir um local seguro (área livre externa, área de refúgio, escada protegida ou à prova de fumaça), tendo em vista o risco à vida decorrente da fumaça e do fogo devem considerar:

- O acréscimo de risco quanto à fuga é permitido em apenas um sentido;
- O acréscimo de risco em função das características construtivas da edificação;

- Redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos;
- Redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

As demais demandas a serem atingidas servem apenas para edificações com mais de um pavimento. Em edificações térreas as saídas de emergência devem compreender os acessos e descargas e são dimensionadas em função da população da edificação, conforme a Figura 13.

Figura 13 - Distâncias máximas de Caminhamento

ANEXO B TABELA 2 – DISTÂNCIAS 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 referência)	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
	De saída								

Fonte: NPT 011, 2014

Para distância máxima percorrida, segundo a NPT 011(2014), Tabela 2, anexo B, edificações de categoria C-2 permitem uma distância máxima de até 50m, e a edificação atende o requisito mínimo exigido.

Para distância máxima percorrida, segundo a NPT 11, Tabela 2, anexo B, edificações de categoria C2 (Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armarinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros) permitem uma distância máxima de até 50m (Figura 13), e a edificação atende o

requisito mínimo exigido. Para dimensionamento das saídas, aplica-se a Equação 01:

$$N = P/C \quad (01)$$

N – Número de Unidades de Passagem

P – População

C – Capacidade da Unidade de Passagem

Segundo a NPT-11, Tabela 1, Anexo A, a capacidade da unidade de passagem é conforme destaque da Figura 14.

Figura 14 - Dados de dimensionamento de saídas

ANEXO A TABELA 1 – 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-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	100	75	100

Fonte: NPT 011, 2014

- Grupo C(Supermercado Loja) = 1 pessoa por 5m² de área.
- Grupo G (Estacionamento) = 1 pessoa por 40 vagas de estacionamento
- Grupo D-1(Escritório Sup) = 1 pessoa por 7m² de área.
- Grupo D-1(Escritório) = 1 pessoa por 7m² de área.
- Grupo J (Depósito) = 1 pessoa por 30m² de área.

U. de Passagem

Acessos/Portas = 100

Escadas e rampas = 60

a) Levantamento de Áreas:

▪ Área de Supermercado Loja:	994,84m ²
▪ Vagas do Estacionamento:	18 vagas
▪ Área do Escritório no pavimento superior:	63,83m ²
▪ Área do Escritório Térreo:	52,51m ²
▪ Área do Depósito:	996,95m ²

b) População estimada do Supermercado/ Loja:

$$994,84 / 5 = \sim 200 \text{ pessoas.}$$

c) População do Estacionamento:

$$18/40 = \sim 1$$

d) População Escritório Pavimento Superior:

$$63,83 / 7 = \sim 10 \text{ pessoas.}$$

e) População do Escritório Terreo:

$$52,51 / 7 = \sim 8 \text{ pessoas.}$$

f) População do Depósito:

$$996,95/30 = \sim 34$$

g) Dimensionamento das saídas de emergência

$$N = P/C$$

N – Número de Unidades de Passagem

P – População

C – Capacidade da Unidade de Passagem

h) População estimada do Supermercado/ Loja:

$$200/100 = \sim 2 \text{ Unidades de Passagem}$$

i) População do Escritório Pavimento Superior:

$$10/100 = \sim 1 \text{ Unidade de Passagem}$$

j) População do Escritório Térreo:

$$8/100 = \sim 1 \text{ Unidade de Passagem}$$

k) População do Depósito:

$$34/100 = \sim 1 \text{ Unidade de Passagem}$$

Na loja existem 2 portas de saídas de emergência que permanecem abertas durante todo o horário de funcionamento do supermercado.

Estão segundo o item 5.5.4.2 da NPT 11 dimensionadas da seguinte forma: porta “A”, com 4 unidades de passagem, portão “B” com 6 metros de largura, e portão “C” com 5 metros de largura, ficando abertos em todo horário de expediente.

O total mínimo é de 5 unidades de passagem necessárias para atender o projeto, sendo as saídas suficientes para atingir o mínimo exigido pela norma, com sobra.

– Guarda-Corpos

Enquadra-se no item 5.8.1.1 que diz que, toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços, mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros, deve ser protegida de ambos os lados por paredes, ou guardas (guarda-corpos) contínuas, sempre que houver qualquer desnível maior que 19 cm, para evitar quedas. O guarda corpo da escada foi dimensionado seguindo instrução da NPT 11 item 5.8.1.2, que prevê altura mínima de 1,05m.

– Corrimãos

Previstos para suportar uma força mínima de 900N no sentido vertical para baixo e horizontal para ambos os lados. Todas as partes da edificação foram projetadas com portas de saída suficientes, guarda corpos, corrimãos, escadas e distâncias conforme previsto em norma e seguindo critérios das NPT referentes à

Agosto de 2015 e seguindo o cálculo das unidades de passagem descrito, demais detalhes em prancha.

– Rampas

As rampas existentes na edificação, situam-se em áreas de acesso restrito, sendo todas no depósito. Por este motivo, não enquadram-se no escopo da NBR 9050 conforme descrito no item 1 da citada norma.

A rampa existente no supermercado, qual possui acesso de público, atende aos parâmetros de inclinação e largura de 8,33% e 1,20m respectivamente. Possui também guarda-corpo e corrimãos nos dois lados conforme prescrições da NPT 11.

Todas as demais partes da edificação foram projetadas com portas de saída suficientes, conforme previsto em norma e seguindo o cálculo das unidades de passagem descrito. 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:

- Ser constituídas com material estrutural e incombustível;
- Ser dotadas de guardas em seus lados abertos;
- Ser dotadas de corrimãos em ambos os lados;

As larguras mínimas das saídas de emergência, em qualquer caso para acessos, escadas, rampas ou descargas, devem ser de 1,20 m, para as ocupações em geral.

Os degraus devem ter altura h (Figura 15) compreendida entre 16 cm e 18 cm, com tolerância de 0,5 cm, e, ter largura b (Figura 15) dimensionada pela fórmula de Blondel: $63 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm}$. Os detalhes também podem ser visualizados no apêndice F.

4.2.4 Brigada de incêndio

Seguindo critérios da NPT 017, será prevista a formação de brigadistas de incêndio. Este critério porém, não é avaliado durante o processo de aprovação de plano de prevenção, sendo apenas obrigatório para aprovação de vistoria, tendo em vista que a formação de brigadistas exige formação complementar específica.

Cabe, durante o projeto, apenas, a verificação do número mínimo exigido e dos critérios a serem seguidos, conforme tabelas A.1 e B.1 da NPT 017, conforme demonstrado nas figuras 17 que indica as quantidades e 18 que demonstra alguns dos pré-requisitos de conteúdo programático. O requisito destacado, “nota 5” indicado na tabela, na referida norma, diz: *“Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco leve, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco moderado e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco elevado”*

Figura 17 – Quantidade de Brigadistas

NPT 017 – BRIGADA DE INCÊNDIO											
TABELA A.1 – Continuação											
Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível de Treinamento (Anexo B)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
C	C-1	Comércio	Açougue, artigos de bijuteria, metal ou vidro, automóveis, ferragens, floricultura, material fotográfico, verduras e vinhos	leve	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
	C-2	Comércio	Edifício de lojas de departamentos, drogarias, tintas e vernizes, magazines, galerias comerciais, mercados e supermercados, etc.	moderado	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
				elevado	2	2	3	4	5	(nota 5)	Intermediário

Fonte: AUTOR, 2016

Figura 18 - Alguns dos conteúdos programáticos

ANEXO B			
FORMAÇÃO DA BRIGADA DE INCÊNDIO			
OBJETIVO: Proporcionar aos alunos conhecimentos para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros.			
TABELA B.1 – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO			
Módulo	Assunto	Objetivos parte teórica	Objetivos parte prática
01 – Introdução	Objetivo do curso e o brigadista	Conhecer os objetivos gerais do curso e comportamento do brigadista	
02 – Aspectos legais	Responsabilidade do brigadista	Conhecer os aspectos legais relacionados a responsabilidade do brigadista	

Fonte: AUTOR, 2016

4.2.5 Iluminação de emergência

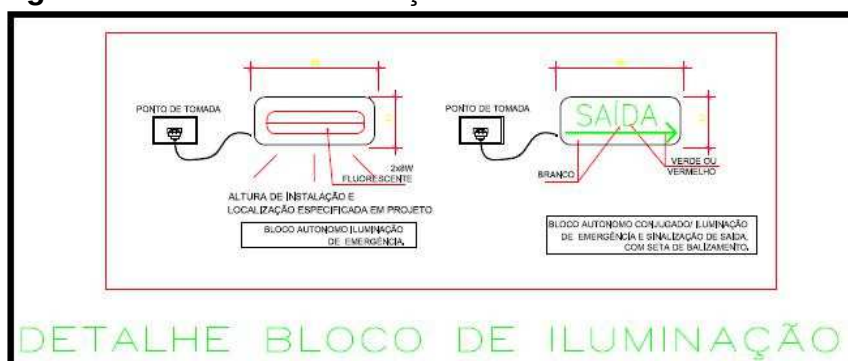
No projeto do estágio foi previsto um sistema de iluminação de emergência consolidado, de fácil identificação, e por possuir uma extensa área descoberta de

garagem, a iluminação em sua maior parte, é feita por meio de luz natural. Foi idealizado um conjunto de bloco autônomo de Iluminação nos seguintes locais:

- a) Nos patamares das escadas de descida em todos os pavimentos
- b) Nos corredores sempre em local visível e instaladas de acordo com as normas da NPT 018 (2012) – Iluminação de emergência , que preconiza: deve-se garantir 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) (NPT 018, 2012).

Seguindo os critérios de distância e altura e luminosidade exigidos pela NPT 018, atendendo a um distanciamento máximo de 15 metros entre luminárias, e de 7,5 metros entre luminárias e parede, com luminosidade de 3 lux para corredores e 5 lux para desníveis em rampas e escadas. O detalhe do bloco de iluminação pode ser visto na Figura 19. A implantação e os detalhamentos da iluminação de emergência também podem ser visualizados nos apêndices E e G.

Figura 19 - Bloco de Iluminação Autônomo



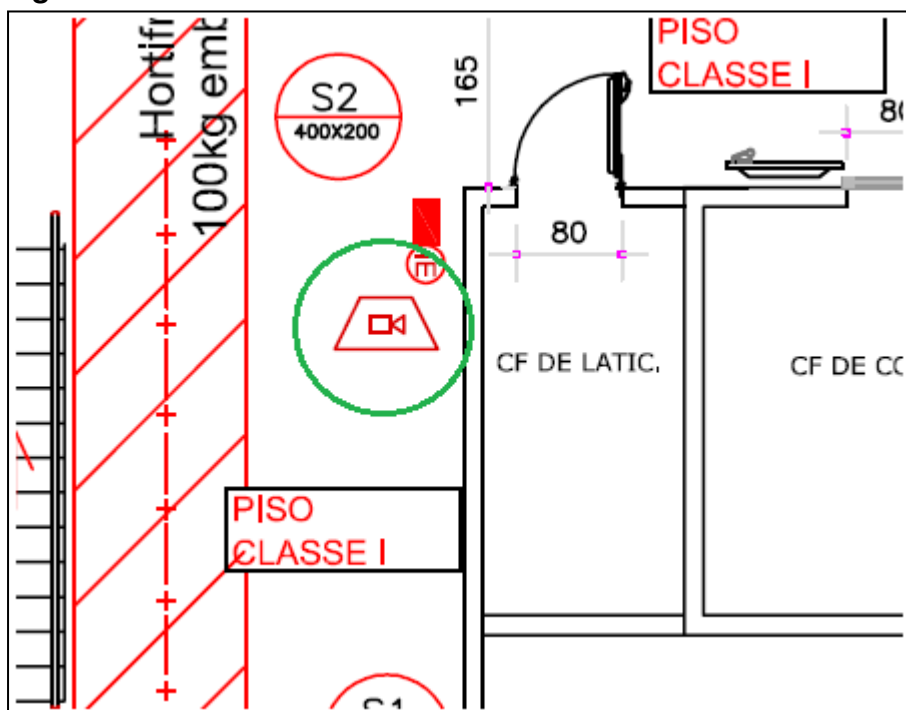
Fonte: AUTOR, 2016

4.2.6 Alarme de incêndio

O alarme de incêndio é um sistema importante para informar todas as pessoas do local sobre a ocorrência de um incêndio. Na edificação foi estabelecido de acordo com a NPT 019 (2012) – sistema de detecção e alarme de incêndio que

não seria necessário o alarme de incêndio, mas, contudo a edificação deverá contar com o alarme de incêndio sonoro. O empreendimento constará de um sistema de alarme que será formado por botoeiras tipo “quebre o vidro”, possuirá 2 sirenes posicionadas de maneira distribuída pela edificação, sendo uma delas visível na Figura 20. A sirene também pode ser visualizada no apêndice G.

Figura 20 - Indicando sirene de Alarme



Fonte: AUTOR, 2016

4.2.7 Extintores

Em relação à natureza do fogo, envolvendo materiais combustíveis, pode ser classificado em quatro níveis:

Classe A: são considerados desta classe os materiais combustíveis que queimam em profundidade e extensão, deixando resíduos. Os materiais que constituem esta classe são: madeira, papel, tecidos, algodão, borracha, etc.. O

agente extintor mais indicado para combater incêndios desta classe é água, á que tem o poder de penetração e resfriamento.

Classe B: nesta classe de incêndio enquadram os materiais que queimam em extensão e geralmente não deixam resíduos. São desta classe de incêndio: gasolina, óleos, gases, graxas, tintas, álcoois, tinner, etc. . Para os trabalhos de extinção dos incêndios desta classe, são usados pós-químicos e agentes espumantes misturados em água que, ao serem aplicados, formam uma camada isolante que impede a presença do oxigênio na combustão.

Classe C: Enquadram nesta classe de incêndio os materiais e equipamentos quando energizados, tais como: motores, fios, transformadores, computadores, eletrodomésticos e qualquer outro material metálico usado na aplicação de energia elétrica. A característica fundamental para esta classe de incêndio é a presença da eletricidade no equipamento ou material. Os agentes extintores indicados para combater incêndios desta classe são os pós-químicos e gases com poderes de extinção de incêndios, tal como CO₂.

Classe D: constituem desta classe de incêndio os metais que queimam facilmente quando fundidos, finamente divididos ou em forma de lâminas, como exemplo, o magnésio, o titânio, o sódio, o potássio, dentre outros. O comportamento dos materiais enquadrados nesta classe, por ocasião de um incêndio, é diferente dos demais, visto que durante a combustão forma-se uma reação e m cadeia o que dificulta a sua extinção através de procedimentos convencionais. Sua extinção é feita por pó químico especial à base do grafite. Nunca se deve usar água para combater incêndio desta classe (NPT 021, 2012).

Segundo a NPT 021 (2012), Tabela 1, indicada na Figura 21, a distância máxima de caminhamento para edificações de Risco Moderado é de 20m. A disposição das unidades extintoras pode ser verificada nos apêndices E e G.

Figura 21 - Indicando a distância máxima de caminhada

Tabela 1: Distância máxima de caminhada	
RISCO	DISTÂNCIA (m)
Risco Leve	25
Risco Moderado	20
Risco Elevado	15

Fonte: NPT 021, 2012

Na edificação deverão instaladas 06 unidades extintoras tipo 2A:20BC de 4kg no pavimento terreo e 04 unidades extintoras tipo 2A:20BC de 4kg no pavimento superior, e desta forma as unidades extintoras atendem o exigido em norma.

4.2.8 Hidrantes e Mangotinhos

A NPT 022 (2015) fixa as condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação manuseio, bem como as características, dos componentes de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para uso exclusivo de Combate a Incêndio em edificações.

A edificação em projeto de acordo com as especificações necessárias foi enquadrada no tipo 3 de sistema de proteção por hidrantes ou mangotinhos, conforme Figura 22. A disposição dos hidrantes pode ser verificada nos apêndices E e G.

Figura 22 - Tipo do sistema em função da ocupação

TABELA 2 – APLICABILIDADE DOS TIPOS DE SISTEMAS EM FUNÇÃO DA OCUPAÇÃO/USO
 (Tabela 2 alterada pela Portaria do CCB nº 06/14)

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO CSCIP-CB/PMPR

OCUPAÇÕES	A	A-2 e A-3	-	-	-
	B	-	B-1 e B-2	-	-
	C	C-1	C-2 (até 1000 MJ/m²) e C-3	C-2 (acima de 1000 MJ/m²)	-
	D	D-1, D-2, D-3 e D-4 (até 300 MJ/m²)	D-1, D-2, D-3 e D-4 (acima de 300 MJ/m²)	-	-
	E	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	-	-	-
	F	F-1 (até 300 MJ/m²), F-2, F-3, F-4, F-8	F-1 (acima de 300 MJ/m²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10 e F-11	-	-
	G	G-1, G-2, G-3 e G-4	-	-	G-5
	H	H-1, H-2, H-3, H-5 e H-6	H-4	-	-
	I	I-1	I-2 (até 800 MJ/m²)	I-2 (acima de 800 MJ/m²)	I-3
	J	J-1 e J-2	J-3 (até 800 MJ/m²)	J-3 (acima de 800 MJ/m²)	J-4
	L	-	-	L-1	L-2 e L-3
	M	M-3	-	M-1 e M-5	-
	SISTEMA	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4 ⁽²⁾

Fonte: NPT 022, 2015

Continuando a composição do sistema de hidrantes, na Tabela 3 serão escolhidos os componentes do referido sistema, como mostra a Figura 23.

Figura 23 - Peças do sistema de hidrantes

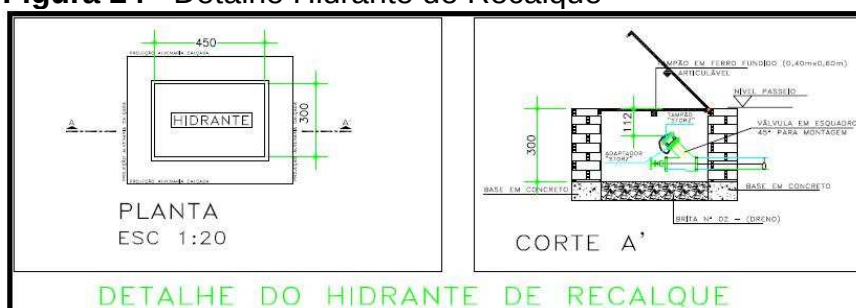
TABELA 3 – COMPONENTES PARA CADA HIDRANTE OU MANGOTINHO

MATERIAIS	TIPOS DE SISTEMAS				
	1	2	3	4	5
Abrigos	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueiras de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou Tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguichos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida	Sim	Não	Não	Não	Não

Fonte: NPT 022, 2015

Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivo de recalque, consistindo de um prolongamento de mesmo diâmetro da tubulação principal, podendo, contudo ser reduzido para DN 65, cujos engates sejam compatíveis com os usados pelo Corpo de Bombeiros (NPT 022, 2015). A edificação contará com um dispositivo de recalque, mostrado no detalhe da Figura 24. O detalhe do recalque pode ser verificado no apêndice E.

Figura 24 - Detalhe Hidrante de Recalque



Fonte: AUTOR, 2016

Os hidrantes ou mangotinhos devem ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja atendido por no mínimo um esguicho, considerando-se o comprimento da(s) mangueira(s) de incêndio por meio de seu trajeto real e o alcance mínimo do jato de água igual a 10,0 m, devendo ter contato visual sem barreiras físicas a qualquer parte do ambiente, após adentrar pelo menos 1,0 m em qualquer compartimento. Portanto, a edificação contará com caixas de hidrante com mangueiras e esguichos reguláveis, conforme demonstra Figura 25.

Figura 25 - Detalhe da caixa de hidrante

Fonte: AUTOR, 2016

O cálculo do volume da Reserva Técnica de Incêndio-RTI segundo a NPT 022 (2015) determina que para o sistema da edificação em questão (sistema Tipo 3) será de $V = 18\text{m}^3$, conforme Tabela 4 da NPT 022, visualizado na Figura 26. O volume total do reservatório será de 30 m^3 , dividido em 2 reservatórios de 15m^3 cada, ligados por meio de conexões próprias no barrilete. O reservatório de incêndio pode ser verificado no apêndice G, e o detalhe de instalação no apêndice E.

Figura 26 - Tabela de reserva mínima de incêndio

TABELA 4 – VOLUME MÍNIMO DA RESERVA DE INCÊNDIO						
Tipo de Sistema	ÁREA DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO					
	Até 2.500m ²	Acima de 2.500m ² até 5.000m ²	Acima de 5.000m ² até 10.000m ²	Acima de 10.000m ² até 20.000m ²	Acima de 20.000m ² até 50.000m ²	Acima de 50.000m ²
Tipo 1	5m ³	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³
Tipo 2	8m ³	12m ³	18m ³	25m ³	35m ³	48m ³
Tipo 3	12m³	18m³	25m ³	35m ³	48m ³	70m ³
Tipo 4	28m ³	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³
Tipo 5	32m ³	48m ³	64m ³	96m ³	120m ³	180m ³

Fonte: NPT 022, 2015

Os dados do memorial de cálculo dos hidrantes, mais favorável e mais desfavorável, bem como o retorno, serão especificados e apresentados no anexo 2, contudo o memorial geral segue:

Sistema Adotado= Hidrante tipo 3

Formulário = Hazen-Williams

Hidrantes em uso simultâneo = 2

Hidrante mais favorável = 1

Hidrante mais desfavorável = 6

Coeficiente de descarga = 0.0980

Coeficiente de velocidade = 0.980

Rugosidade da tubulação = 120.0

Acionamento da Bomba= válvula de fluxo automática

Materiais utilizados= tubulação de ferro fundido (FoFo)

Dados dos Hidrantes (todos):

Rugosidade da mangueira = 140

Diâmetro da mangueira = 40 mm

Comprimento da mangueira= 30 m

Diâmetro do esguicho = 13 mm

4.2.9 Controle de Materiais de Acabamento

A NPT 010 (2012), Controle de materiais de acabamento e de revestimento estabelece as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça.

Quando da apresentação do projeto, devem ser indica das em planta baixa e respectivos cortes, correspondentes a cada ambiente, ou em notas específicas, as classes dos materiais de piso, parede, teto e forro.

Com base nos dados da NPT 10 (2012) e da NBR 9442 (1986) e considerando sempre a situação mais desfavorável possível, foram enquadrados todos os pisos na classe IV-A, as paredes divisórias na classe II-A e os forros na classe II- A, os quais poderão ser vistos nos projetos de planta baixa e respectivos cortes no projeto nos apêndices E e G.

4.2.10 Sinalização de orientação e salvamento

A NPT 004 (2012) - símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio estabelecem os símbolos gráficos a serem utilizados nos Projetos de Segurança Contra Incêndio das edificações e áreas de risco. Durante a concepção do projeto de prevenção de incêndio da edificação foi desenvolvida a legenda demonstrada na Figura 27, esta confeccionada com a simbologia necessária a orientação dos usuários e do corpo de bombeiros. Podem ser melhor visualizadas nos apêndices E e G.

Figura 27 - Legenda de orientação e salvamento

Sinalização de Orientação e Salvamento				
Código	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
		Sistema do sistema de detecção e alarme		
		Accionador de botões de incêndio (botão tipo liga e desliga)		
		Tubulação de hidrante		
		registro de recalque		
		avisador sonoro tipo sirene		ALARME SONORO
		Aparelho manual do sistema de detecção e alarme (botão)		
		Central de alarme		
E17		Espaço livre obrigatório	Retangular Pictograma fotoluminescente	Sinalização de solo para equipamentos de combate e fuga
E5		Extintor de incêndio	Retangular Pictograma fotoluminescente	Indicação dos extintores de incêndio
E2		Alarme de incêndio	Retangular Pictograma fotoluminescente	Botão de acionamento manual do alarme de incêndio
E7		Abrigo de Mangueira	Retangular Pictograma fotoluminescente	Indicação dos abrigos de mangueira de incêndio
P1		Proibido Fumar		Toda local onde fumar pode aumentar o risco de incêndio
S2		Rota de emergência	Símbolo Branco Fundo Verde Pictograma fotoluminescente	Indicação da saída de emergência mais próxima
S8		Escada de emergência	Símbolo Branco Fundo Verde Pictograma fotoluminescente	Indicação da escada emergência mais próxima
S14		Saída de emergência	Símbolo Branco Fundo Verde Pictograma fotoluminescente	Indicação da saída emergência mais próxima
M1		Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio e pânico existentes na edificação	Símbolo Branco Fundo Verde Pictograma fotoluminescente	Entrada da edificação

Fonte: AUTOR, 2016

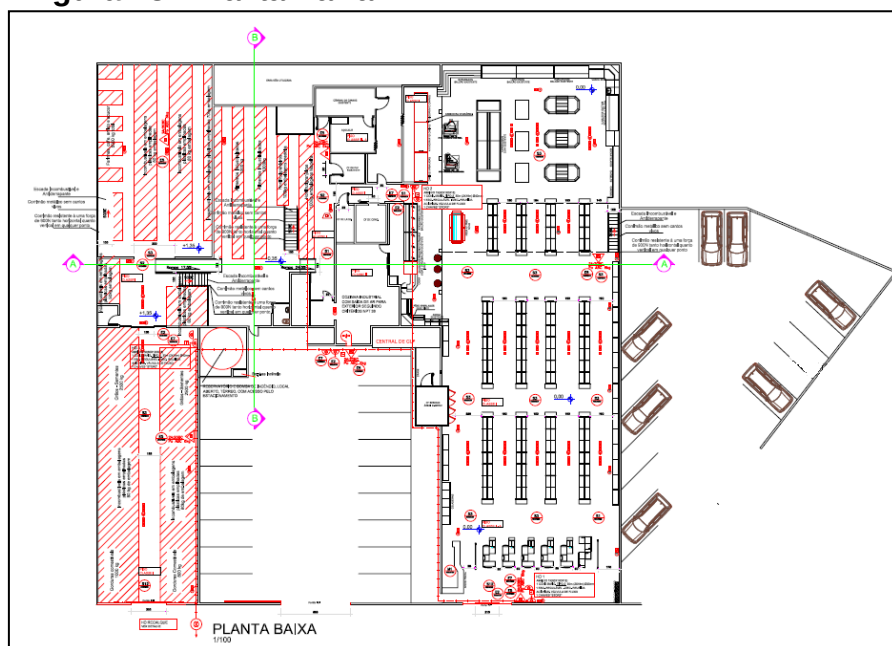
4.3 PROJETO

A edificação conta com um pavimento térreo e mais um pavimento. No pavimento 1 tem-se um mezanino que é associado à sala comercial e um escritório. Nas plantas baixas as sinalizações de emergência têm por finalidade minimizar o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para

abandono seguro da edificação em caso de incêndio (NPT 020, 2012), conforme poderá ser observado nos projetos nos apêndices C, D, E, F e G.

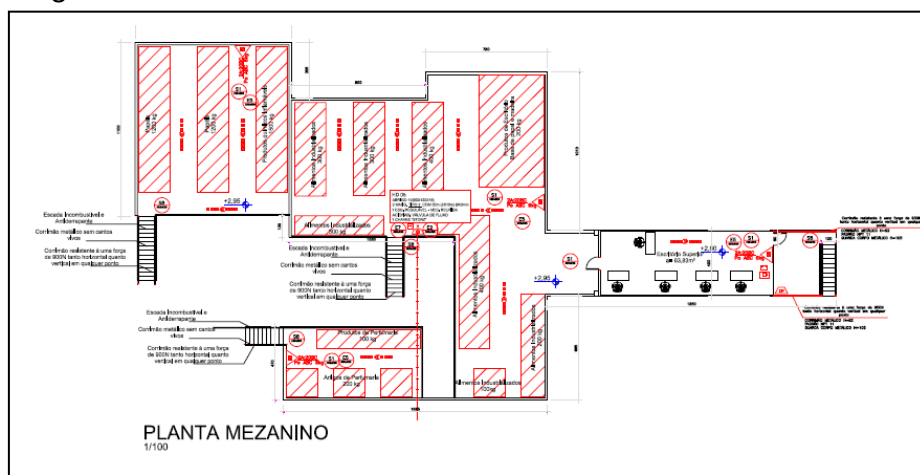
A planta baixa indica todas as sinalizações onde devem ficar os extintores, as iluminações de emergência, por onde os bombeiros devem ter acesso e quais são as saídas de emergência, conforme se pode visualizar nas Figuras 28 e 29.

Figura 28 - Planta Baixa



Fonte: AUTOR, 2016

Figura 29 - Planta do Mezanino

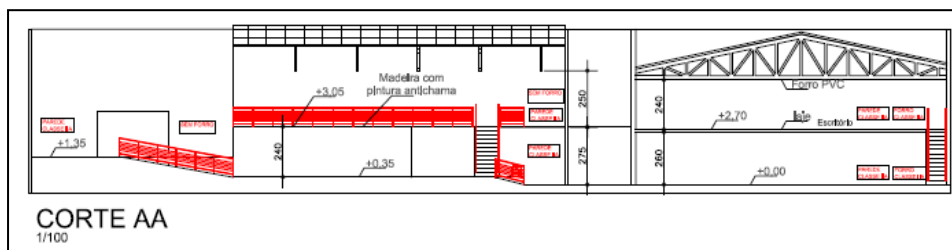


Fonte: AUTOR, 2016

Para análise do CSCIP-CBPMPR na edificação foi realizado um corte transversal – AA e um corte transversal – BB, escolhidos seus locais de passagem a fim de demonstrar uma maior quantidade e qualidade de informações.

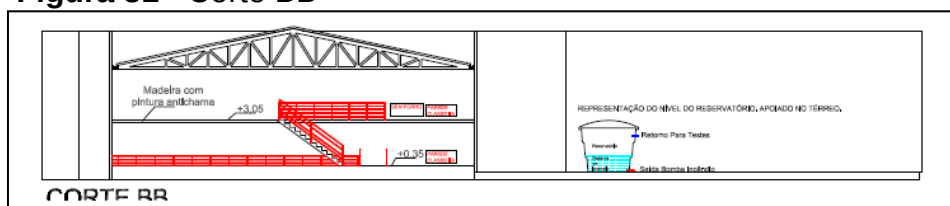
Nos detalhamentos de corte o objetivo é orientar o sistema construtivo quanto ao tipo e uso de materiais, tanto estruturais, pisos, paredes e também de acabamento, conforme preconiza a NPT 010 (2012) - Controle de materiais de acabamento e de revestimento, onde demonstra a classificação dos materiais exigidos para a construção da edificação conforme mostram as Figuras 30 e 31. Os cortes poderão também ser observados nos projetos no apêndice E.

Figura 30 - Corte AA



Fonte: AUTOR, 2016

Figura 31 - Corte BB



Fonte: AUTOR, 2016

4.4 PLANTA DE RISCO

A NPT 001-2 (2012) determina a representação gráfica das áreas de riscos com suas respectivas cotas e afastamentos, indicando a localização das medidas de

segurança contra incêndio, bem como os riscos existentes e quadro estatístico da edificação conforme Figuras 32 e 33. Podem ser visualizados no apêndice D.

Figura 32 - Planta de Risco



Fonte: AUTOR, 2016

Figura 33 - Selo padrão da prancha 1

PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO					
IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E / OU ÁREA DE RISCO					
Pavimento ou setor	Ocupação	Q _i (USAR)	Nº de pessoas	Período (h)	Área (m ²)
TERREO	Supermercado / Loja	600	01	6,00m	925,84
TERREO	Depósito	643,78	01	6,00m	610,23
TERREO	Escritório	700	01	3,10m	52,51
TERREO	Estacionamento	200	01	3,10m	493,54
SUPERIOR	Escritório	700	01	3,10m	63,83
SUPERIOR	Depósito	643,78	01	3,10m	386,72
Altura 3,60m – Tipo II Risco RM Área total 2.532,67m ²					
MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO					
☒ Acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros ☐ Separação entre edificações ☒ Segurança estrutural nas edificações ☐ Compartimentação horizontal/vertical ☒ Controle de material de acabamento ☒ Saldes de emergência ☐ Elevador de emergência ☐ Controle de fumaça ☒ Plano de emergência			☒ Iluminação de emergência ☒ Alarme de Detecção de Incêndio ☒ Sinalização de emergência ☒ Extintores de Incêndio ☒ Hidrantes e mangotinhos ☐ Chuveiros automáticos ☐ Resfriamento ☐ Espuma ☐ Sistema fixo de gases limpos		
Reservatórios		Inferior 20,00m ³	Superior	RTI 12,00m ³	SPK
GLP 2 unidades de 45kg para uso na panificadora					
HISTÓRICO DE ATUALIZAÇÃO/SUBSTITUIÇÃO DO PSCIP					
Data	Discriminação da atualização/substituição				Nº do PSCIP
Obra: MERCADO SUPERBONIATTI Rua Floriano Peixoto 1229 - Centro - Ubatuba - PR					
Área:	2.532,67 m ²	Ocupação:	Comercial	Para uso do CBMPP:	
Prancha:	01	Conteúdo:	Planta de Risco		
Proprietário:					
Escalor:					
Indicada					Data: Novembro - 2015

Fonte: AUTOR, 2016

4.5 MEMORIAL DE CÁLCULO

O memorial descritivo dos cálculos realizados para o dimensionamento dos sistemas fixos contra incêndio, tais como hidrantes, chuveiros automáticos (quando necessário), pressurização de escada (quando necessário), sistema de espuma e resfriamento (quando necessário), controle de fumaça (quando necessário), dentre outros.

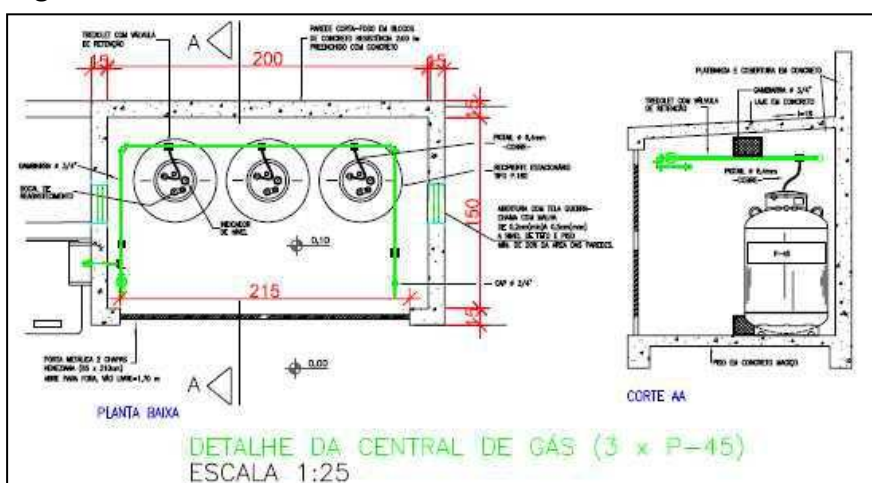
No desenvolvimento dos cálculos hidráulicos para as medidas de segurança contra incêndio por espuma e resfriamento deve ser levado em conta o desempenho

dos equipamentos, utilizando as referências de vazão, pressão e perda de carga, sendo necessária a apresentação de catálogos técnicos NPT001-2 (2012), ver em apêndice A.

4.6 CENTRAL DE GLP

De acordo com a NPT 028 (2012) esta norma estabelece medidas de segurança contra incêndio para os locais destinados a manipulação, armazenamento, comercialização, utilização, instalações internas e centrais de GLP (gás liquefeito de petróleo). Na edificação foi necessária uma central de gás (GLP) contendo 3 unidades P-45, locada ao lado da garagem no pavimento térreo, e, detalhada de acordo com a NPT 028 (2012), conforme visualizado na Figura 34.

Figura 34 - Detalhe da central de GLP



Fonte: AUTOR, 2016

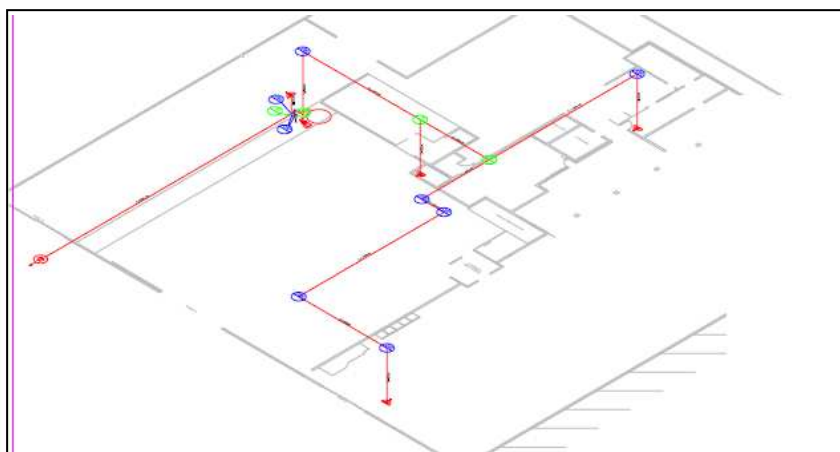
4.7 DETALHAMENTO PROJETO

Nos casos em que houver necessidade de instalação de bomba de reforço, conforme especificado no item B.2.2, sendo a bomba de reforço acionada por

botoeira do tipo “liga”, para os pontos de hidrantes ou mangotinhos que atendam as pressões e vazões mínimas requeridas em função da ação da gravidade, pode ser dispensado as botoeiras junto a estes hidrantes ou mangotinhos, devendo ser demonstrado nos cálculos hidráulicos e no detalhe isométrico da rede NPT 022 (2015). Durante os cálculos foi necessária a confecção dos detalhamentos isométrico da rede, conforme pode ser observado na Figura 35. Pode ser melhor visualizado no apêndice F.

O detalhe é feito em perspectiva isométrica, que é uma projeção ortogonal é feita sobre um plano perpendicular à diagonal de um cubo, onde as arestas são paralelas aos três eixos principais. (BARISON, 2005).

Figura 35 - Detalhe isométrico



Fonte: AUTOR, 2016

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta inicial deste estudo, que foi: Quais são os requisitos necessários para atender as exigências de segurança conforme o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP), da edificação em estudo segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Paraná?" está intimamente ligada com a segurança dos usuários e a proteção do patrimônio.

Através da visita inicial e do levantamento de dados, foi possível constatar a falta de algumas das medidas de segurança previstas no código, e algumas situações que apresentam risco potencial em caso de incêndio.

Após este levantamento de requisitos, foi elaborado o plano de prevenção de incêndios, seguindo os critérios do CSCIP-CBMPR, para apontar as modificações de acordo com o código.

Sendo assim, o resultado da pesquisa foi atingido, oferecendo uma análise que pode servir como base de adequação para o proprietário, que deverá tomar as medidas necessárias de adequação para tornar a edificação mais segura para os usuários, e também para como garantia de segurança do patrimônio.

Entre os objetos de estudo e competência da engenharia civil estão projetar, planejar e executar obras, visando a segurança e o bem estar dos usuários, bem como a garantia do patrimônio do proprietário, além da preocupação social do impacto da obra e de possíveis erros e acidentes ao entorno. Sendo assim, é de importância fundamental a análise dos requisitos de segurança para edificações, e o esforço para garantir sua aplicação prática da melhor maneira possível.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Análise de custos de implantação dos requisitos de prevenção de incêndio na edificação.
- Plano de ação para treinamento de centrais de bombeiros voluntários de vizinhança, para melhorar a segurança contra incêndio.
- Importância do atendimento dos requisitos do CSCIP e potencial de prejuízo em incêndios em locais sem critérios de segurança.
- Verificação da continuidade durante o uso da edificação, dos itens de segurança após a vistoria do corpo de bombeiros, diferenças entre projeto aprovado e situação da edificação em uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARIZ, Marlene. **Engenheiro Civil**. Disponível em:

<http://www.infoescola.com/profissoes/engenheirocivil/> Acesso em 04/10/2016.

BARISON, Maria Bernardete. **Geométrica: Desenho Geometria e Arquitetura On Line**.. Disponível em: <<http://www.mat.uel.br/geometrica>> Acesso em: 22 de setembro de 2013.

CLARET, Antônio Maria, MATTEDI, Domênica Loss. **Estudo da Prescritividade das Normas Técnicas Brasileiras de Segurança Contra Incêndio**. REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, 64(3), 265-271, jul-set, 2011.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL. **Análise do Sinistro na Boate Kiss, em Santa Maria, RS**. Relatório Técnico, 2013. Disponível em <http://www.crea-rs.org.br/site/documentos/documentos10/RELATORIO%20COMISSAO%20ESPECIAL%20FINAL>. Acesso em:10/04/2016

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LUIZ, Márcio. **Dois anos depois, veja 24 erros que contribuíram para tragédia na Kiss**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/01/dois-anos-depois-veja-24-erros-que-contribuiram-para-tragedia-na-kiss.html>. Acesso em 09/04/2016.

NETO, Manoel A. Da L. **Condições de Segurança Contra Incêndio**. Ministério da Saúde, 1995. ISBN – 85.334.0040-3

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Informação e Documentação de NPT**, Curitiba: 2010.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Informação e Documentação de NPT**, Curitiba: 2014.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Procedimentos administrativos Parte 2 – Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico - PSCIP:** NPT 001-2, Curitiba: 2012.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Símbolos Gráficos Para Projeto de Segurança Contra Incêndio:**NPT 004, Curitiba: 2012.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Resistência ao fogo dos elementos de construção:** NPT 008, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Acesso de viatura na edificação e áreas de risco:** NPT 006, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical:** NPT 009, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento:** NPT 010, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Saídas de Emergência:**NPT 011, Curitiba: 2014.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Brigada de Incêndio:**NPT 017, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Iluminação de Emergência:**
NPT 018, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio:**NPT 019, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Sinalização de Emergência:**
NPT 020, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Sistema de Proteção por extintores de Incêndio:**NPT 021, Curitiba: 2012.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Sistema de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio**: NPT 022, Curitiba: 2015.

PARANÁ, código de segurança contra incêndio e pânico. **Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)**:

NPT 028, Curitiba: 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo, Cortez, 2007. ISBN 978-85-249-1311-2.

SEITO, Alexandre Itiu, et.al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo, Projeto Editora, 2008. ISBN 978-85-61295-00-4.

SOARES, Ronaldo Viana. **Índices de Perigo de Incêndio**. Revista Floresta, v.3, n.3, 1972. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/5732/4172> . Acesso em: 13/04/2016.

SOARES, Ronaldo Viana. **Incêndios Florestais - Controle e Uso do Fogo**. Curitiba : FUPEF, 1985.

SOUSA, Luiz Afonso Penha de. **Estudo de Supermercados como Pólos Geradores de Viagens**. 2008.

Apêndice A

Memorial de cálculo

Item 1 – Do cálculo do Potencial Calorífico da Edificação .

Segundo a CSPIP-CBMPR, Tabela 1 – Classificação quanto à ocupação.

O empreendimento enquadra-se majoritariamente no grupo C-2 por ser uma edificação para Supermercado, excetuando-se as áreas secundárias, sendo escritório, que se enquadra no grupo D-1, de Depósito J-3 e Estacionamento G-2.

Segundo a CSPIP-CBMPR, Tabela 2 – Classificação quanto à altura.

O empreendimento enquadra-se no tipo II, edificação baixa altura = $H < 6,00\text{m}$.

Considerando-se o acesso até o piso mais alto.

Segundo a CSPIP-CBMPR, Tabela 3 – Classificação quanto à carga de incêndio.

Risco Moderado – Entre 300 e 1200 MJ/m² conforme cálculo a seguir:

Considerando a NPT 14, anexos A e B, **foi considerada a situação mais desfavorável possível em cada caso, com atenção especial ao depósito.**

Tal que:

$CT_{\text{Supermercado Loja}} =$	$600 \text{ MJ/m}^2 \times 994,84\text{m}^2$	$=$	596.904,00	MJ
$CT_{\text{Estacionamento}} =$	$200\text{MJ/m}^2 \times 493,54\text{m}^2$	$=$	97.908,00	MJ
$CT_{\text{Escritório Superior}} =$	$700\text{MJ/m}^2 \times 63,83\text{m}^2$	$=$	44.681,00	MJ
$CT_{\text{Escritório Terreo}} =$	$700\text{MJ/m}^2 \times 52,51\text{m}^2$	$=$	37.757,00	MJ

CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO POR QUANTIDADE DE PRODUTOS - DEPÓSITO
MÉTODO DETERMINÍSTICO

Item	Descrição	kg	Qfi	Σqfi
1	Papel (Papel Higiênico + Embalagens de papelão em geral)	4.000	17	68.000
2	Produtos químicos combustíveis (Base de Alcool Etílico e bebidas alcoólicas)	2.000	25	50.000
3	Alimentos Industrializados (Base de farinha de trigo, açúcar e tabaco)	8.000	17	136.000
4	Artigos de Perfumaria (Base de acetona)	300	30	9.000
5	Produtos Imcomb. Pilhas embalagem plastica (plastico)*	1.000	31	31.000
6	Farinha de Trigo, Café, Amido, Açúcar	15.000	17	255.000
7	Grãos, Sementes	15.000	17	255.000
8	Gorduras Comestíveis (Incluindo óleo e Manteiga)	6.000	42	252.000
9	Caixas de Madeira de produtos hortifruti	400	19	7.600
10	Borracha (Pneus)	600	32	19.200
11	Carvão	1.200	36	43.200
12	Parafina (velas)	200	46	9.200
13	Algodão	100	18	1.800

* Considerando 500kg de peso de embalagem, de produto incombustível

ex.: Bebidas em geral de baixa graduação alcoólica (Leite, água, cerveja).

Σarea	
Σqfi	1.137.000,00

Os demais produtos estão agrupados, sempre seguindo o critério de maior carga.

Ou seja, produtos não listados foram considerados SEMPRE com carga superior à sua carga de incêndio nominal.

Ex.: Produto A, carga 15MJ/kg está agrupado com os produtos de 17MJ/kg.

$$Q_{fi\text{Depósito}} = 1.137.000,00\text{MJ} / 996,95 \text{ m}^2 = 1.133,46 \text{ MJ} / \text{m}^2$$

Sendo assim:

$$CT_{\text{Edificação}} = CT_{\text{Depósito}} + CT_{\text{Supermercado Loja}} + CT_{\text{Estacionamento}} + CT_{\text{Escritório Superior}} + CT_{\text{Escritório Terreo}}$$

$$CT_{\text{Edificação}} = 1.130.000,00 + 596.904,00 + 97.908,00 + 44.681,00 + 37.757,00$$

$$CT_{\text{Edificação}} = 1.914.250,00 \text{ MJ}$$

$$Q_{\text{edificação}} = 1.914.250,00 \text{ MJ} / 2.601,67 \text{ m}^2 = 735,78 \text{ MJ} / \text{m}^2$$

Enquadra-se na Tabela 6C do CSPIP-CBMPR – Exigências para edificações como:

RM - ÁREA IGUAL OU SUPERIOR A 1.000m²:

- **Brigada de incendio**
- **Acesso de viatura na edificação;**
- **Saída de emergência;**
- **Extintores;**
- **Hidrantes e Mangotinhos.**
- **Controle de Materiais de Acabamento;**
- **Segurança estrutural contra incêndio;**
- **Iluminação de emergência;**
- **Alarme de incêndio;**
- **Sinalização de emergência;**

Item 2 – Do cálculo das Saídas de Emergência.

2.1 – Escada

As escadas existentes na edificação enquadram-se na NPT 11.

Foram utilizados degraus de $b = 30 \text{ cm}$

A altura utilizada por degrau é de $h = 17 \text{ cm}$

$$63 \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm}$$

$$(2 \times 17) + 30 = 64 \text{ cm.}$$

2.2 – Portas e distâncias.

Para distância máxima percorrida, segundo a NPT 11, Tabela 2, anexo B, edificações de categoria C2 (Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armarinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros) permitem uma distância máxima de até 50m, e a edificação atende o requisito mínimo exigido.

Para dimensionamento das saídas:

$$N = P/C$$

Segundo a NPT-11, Tabela 1, Anexo A –

Grupo C(Supermercado Loja) =	1 pessoa por 5m ² de área.
Grupo G (Estacionamento)=	1 pessoa por 40 vagas de estacionamento
Grupo D-1(Escritório Sup) =	1 pessoa por 7m ² de área.
Grupo D-1(Escritório) =	1 pessoa por 7m ² de área.
Grupo J (Depósito) =	1 pessoa por 30m ² de área.

U. de Passagem

Acessos/Portas = 100

Escadas e rampas = 60

Levantamento de Áreas:

Área de Supermercado Loja:	994,84m ²
Vagas do Estacionamento:	18 vagas
Área do Escritório no pavimento superior:	63,83m ²
Área do Escritório Térreo:	52,51m ²
Área do Depósito:	996,95m ²

População estimada do Supermercado/ Loja:

$$994,84 / 5 = \sim 200 \text{ pessoas.}$$

População do Estacionamento:

$$18/40 = \sim 1$$

População Escritório Pavimento Superior:

$$63,83 / 7 = \sim 10 \text{ pessoas.}$$

População do Escritório Terreo:

$$52,51 / 7 = \sim 8 \text{ pessoas.}$$

População do Depósito:

$$996,95/30 = \sim 34$$

Dimensionamento das saídas de emergência

$$N = P/C$$

N – Número de Unidades de Passagem

P – População

C – Capacidade da Unidade de Passagem

População estimada do Supermercado/ Loja:

$$200/100 = \sim 2 \text{ Unidades de Passagem}$$

População do Escritório Pavimento Superior:

$$10/100 = \sim 1 \text{ Unidade de Passagem}$$

População do Escritório Terreo:

$$8/100 = \sim 1 \text{ Unidade de Passagem}$$

População do Depósito:

$$34/100 = \sim 1 \text{ Unidade de Passagem}$$

Na loja existem 2 portas de saídas de emergência que permanecem abertas durante todo o horário de funcionamento do supermercado.

Estão segundo o item 5.5.4.2 da NPT 11 dimensionadas da seguinte forma: porta “A”, com 4 unidades de passagem, portão “B” com 6 metros de largura, e portão “C” com 5 metros de largura, ficando abertos em todo horário de expediente.

O total mínimo é de 6 unidades de passagem necessárias para atender o projeto, sendo as saídas suficientes para atingir o mínimo exigido pela norma, com sobra.

As distâncias máximas percorridas na rota de fuga estão de acordo com o a Tabela 2 do Anexo B da NPT 11, com distâncias máximas percorridas inferiores em todos os casos.

2.3 – Guarda-Corpos

Enquadra-se no item 5.8.1.1 que diz:

Toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços, mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros, deve ser protegida de ambos os lados por paredes, ou guardas (guarda-corpos) contínuas, sempre que houver qualquer desnível maior que 19 cm, para evitar quedas.

O guarda corpo da escada foi dimensionado seguindo instrução da NPT 11 item 5.8.1.2, que prevê altura mínima de 1,05m.

2.4 – Corrimãos

Previstos para suportar uma força mínima de 900N no sentido vertical para baixo e horizontal para ambos os lados.

Todas as partes da edificação foram projetadas com portas de saída suficientes, guarda corpos, corrimãos, escadas e distâncias conforme previsto em norma e seguindo critérios das NPT referentes à Agosto de 2015 e seguindo o cálculo das unidades de passagem descrito, demais detalhes em prancha.

2.5 – Rampas

As rampas existentes na edificação, situam-se em áreas de acesso restrito, sendo todas no depósito. Por este motivo, não enquadram-se no escopo da NBR 9050 conforme descrito no item 1 da citada norma.

A rampa existente no supermercado, qual possui acesso de público, atende aos parâmetros de inclinação e largura de 8,33% e 1,20m respectivamente. Possui também guarda-corpo e corrimãos nos dois lados conforme prescrições da NPT 11.

Item 3 – Do cálculo das Capacidades das Unidades Extintoras.

Segundo a NPT 21 – 2012 Tabela 1, a distância máxima de caminamento para edificações de Risco Leve é de 25m, e de Risco Elevado de 15m, foram então adotadas unidades extintoras com distância máxima de 15m na área de depósito que possui cargas elevadas, e com distância máxima de 20m na área de loja, escritório e restaurante, sendo estes com Risco Moderado.

O pavimento térreo será equipado com um total de 6 unidades extintoras, do tipo ABC de 6kg - 2A:20BC.

O pavimento superior será equipado com um total de 4 unidades extintoras, do tipo ABC de 6kg - 2A:20BC.

Item 4 – Do Sistema de Proteção por Hidrantes

Será formado por 05 abrigos para hidrante, todos equipados com saída dupla, localizadas respeitando critérios da NPT 22 para distâncias, quantidades, volumes, pressões, conforme planilha de cálculo anexo.

Cada abrigo possui dois conjuntos com 2 mangueiras de 15m acopláveis, tipo 03, 40mm de diâmetro, 1 chave “storz”, 1 esguichos reguláveis.

As dimensões dos abrigos são 60cm x 120cm x 18cm.

1) Dados gerais:

Formulário = Hazen Williams

Hidrantes em uso simultâneo = 2

Hidrante mais desfavorável = [Hidrante 1]

Coeficiente de descarga = 0.0980

Coeficiente de velocidade = 0.980

Rugosidade da tubulação = 120.0

2) Dados dos Hidrantes:

a)Dados do Hidrante [Todos]

Rugosidade da mangueira = 140

Diâmetro da mangueira = 63 mm

Comprimento da mangueira= 30 m

Diâmetro do esguicho = 13 mm

Cálculos especificados em planilha, verificar anexo

6) Cálculo do volume da Reserva Técnica de Incêndio - RTI

$V = 18\text{m}^3$ cfe. Tabela 4 da NPT 22

Item 5 – Do Controle de Materiais de Acabamento / Revestimento.

Todos os revestimentos de pisos, paredes e forros estão especificados nas pranchas. Segue critérios da NPT 10.

Item 6 – Da Segurança Estrutural Contra Incêndio.

Não existem escadas enclausuradas, as paredes e portas do depósito serão executadas segundo critérios do CSPIP – CBMPR com TRRF de 60 min.

O atendimento da NPT 08 está especificado no memorial de estruturas anexo.

Além disso, segue anexo ao processo comprovante de que a edificação é antiga, datando o contrato de aluguel do ano de 2006, o que adicionalmente a enquadra no item 5.4.7 da NPT 02, “Na área anteriormente construída, as medidas de segurança contra incêndio podem ser adaptadas conforme estabelecido nesta Norma de Procedimento Técnico”, neste caso, enquadrando-se como edificação antiga.

Item 7 – Da Compartimentação Horizontal.

Segundo critérios da NPT09, Anexo B, permite áreas de até 3.000 m² em compartimento único para edificações J-3 de classificação baixa altura.

Desta forma, a área restante respeita o estabelecido em norma, por ficar abaixo dos 3.000m².

Item 8 – Da Iluminação de Emergência.

Segue critérios de distância e altura e luminosidade exigidos pela NPT 018, atendendo à um distanciamento máximo de 15 metros entre luminárias, e de 7,5 metros entre luminárias e parede, com luminosidade de 3 lux para corredores e 5 lux para desníveis em rampas e escadas. Total de blocos autônomos: 60 unidades.

Item 9 – Do Alarme de Incêndio.

Segue critérios exigidos pela NPT 019. Sendo formado por botoeiras tipo “quebre o vidro”, posicionadas em todos os hidrantes, e sendo também automaticamente acionada com o sistema de pressurização dos hidrantes. Possui 2 sirenes posicionadas de maneira distribuída pela edificação, e a central encontra-se no pavimento superior, no escritório.

Item 10 – Da Sinalização de Emergência.

Segue critérios exigidos pela NPT 020. Totalizando 19 placas de sinalização, mais uma placa M1 de resumo de medidas disponíveis na edificação, e 22 adesivos de indicação de rotas de fuga.

Item 11 – Da Detecção de Incêndio.

A área total de depósito é inferior a 1000m².

Item 12 – Da Cozinha e Padaria.

A cozinha/Padaria atende os requisitos da NPT 38 quanto ao sistema de exaustão.

Responsável Técnico

Apêndice B - Cálculo do Hidrante mais desfavorável hidráulicamente

DADOS	Diametro dos Tubos	63	0,063	Pressão Atmosférica	101.325 Pa
	Tipo (tabela 1 npt 22)	3	m	Pressão Requerida (1 mangueira)	98.100 Pa
	Hidrante interno ou externo	externo			
	Vazão Requerida(l/min):	400	Pressão x Vazão	Pressão Requerida (2 mangueiras)	297.525 Pa
	Ponteira(mm):	13	$Q = Kx(P)^{1/2}$	Peso específico água	9.810 N/m³
	Fator	32,5		Gravidade	9,81 N/m²
	Pressão requerida na ponta do esguicho:	10 m.c.a.			
	Velocidade na tubulação	2,14 m/s			
	Quantidade de mangueiras por hidrante (1 ou 2)	2			
	*Foram verificados todos os casos, a pior situação está no Hidrante de Recalque.				

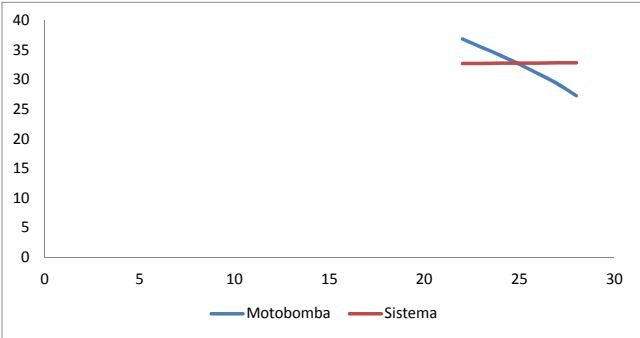
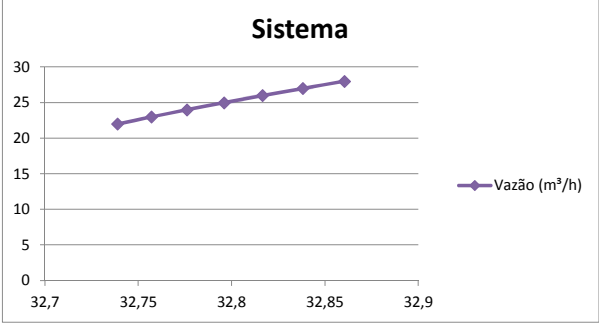
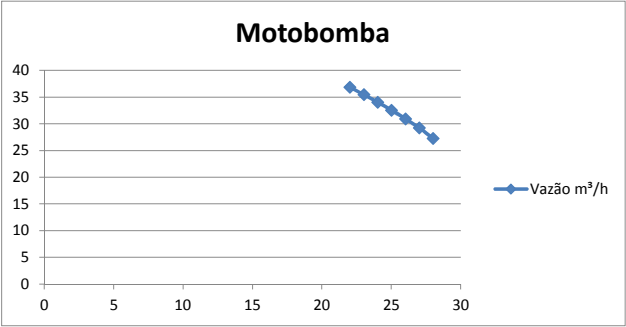
Hmr Hidrantes	Hidrantes	Método Hazen Williams						
		Diâmetro (mm)	63					
	Hidrante Rec.	Metros Lineares	Te Direto	Te Lat	Registro Gav.	Val ret	joelho	Val Fluxo
		58,62	2	2	2	1	4	1
			4,8	6,8	0,8	5,2	1,6	0,8
	Total Linear do techo (Lt)				14,42			
	Total Equivalente (Ceq)				78,62			
	Vazão (Q) m³/h				24			
	Diâmetro (D) mm				63			
	Rugosidade Tubo Ferro(C.)				0,012			
	Perda de Carga Unitária(Ju)	$J_u = (10,641 \times Q^{1,85}) / (C^{1,85} \times D^{4,87})$			0,0235			
	Perda de Carga Total Tubulação (J)	$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$			2,1866 m			
	Rugosidade Mangueira				0,014 m			
	Perda de Carga Mangueira				0,0177			
	Perda de Carga Esguicho	$J_e = (1 / C V^2 - 1) \times (V^2 / 2g)$			0,0096 m			

Dados Tabelados	Comprimentos equivalentes					
	mm	Joelho 90	Te Pass Direta	Te saída lateral	Reg Gaveta Aberto	Valv Ret
	50	1,9	0,3	2,7	0,4	4,2
	63	2,4	0,4	3,4	0,4	5,2
	75	2,8	0,5	4,1	0,5	6,3
	100	3,8	0,7	5,5	0,7	8,4
	Ponteira do esguicho		Pressão Mínima			
	Ponteira	Fator K	Tipo	DN	exped	Vazão
	10mm	18,3	1	25	simples	100
	13mm	32,5	2	40	simples	150
	16mm	51,4	3	40	simples	400
	19mm	73,8	4 (utilizar 4a)	40	simples	300
	25mm	132,3	4 (utilizar 4b)	65	simples	300
			5	65	duplo	600

Motobomba	Rendimento		75 %					
	Vazão	0,006666667 m³/s		24 m³/h				
	Potência	4,03 cv		Modelo Adotado:			Potência:	
				Scheider BPI-21 R 2 1/2 145mm			5 CV	
	HM	22	23	24	25	26	27	28
	Vazão m³/h	36,9	35,5	34,1	32,6	31	29,3	27,3

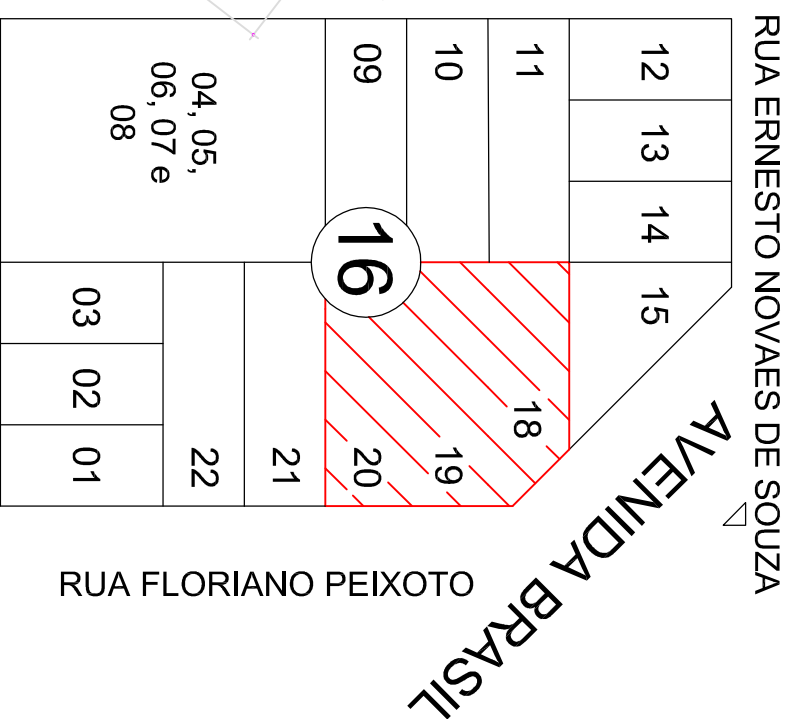
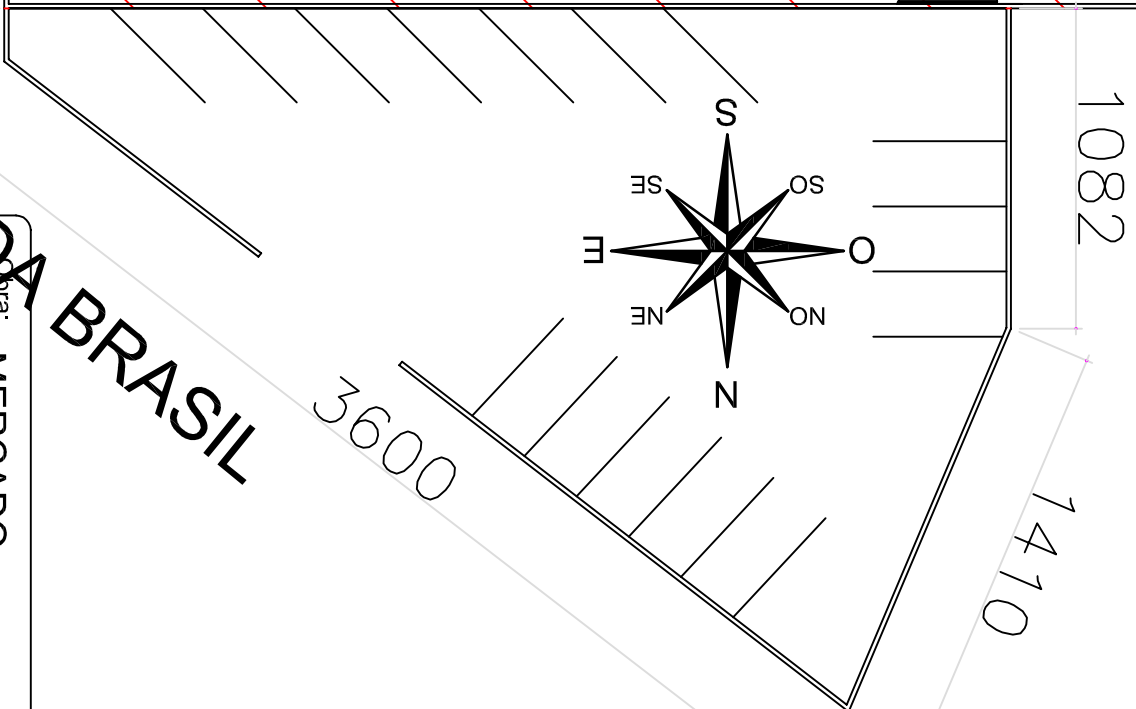
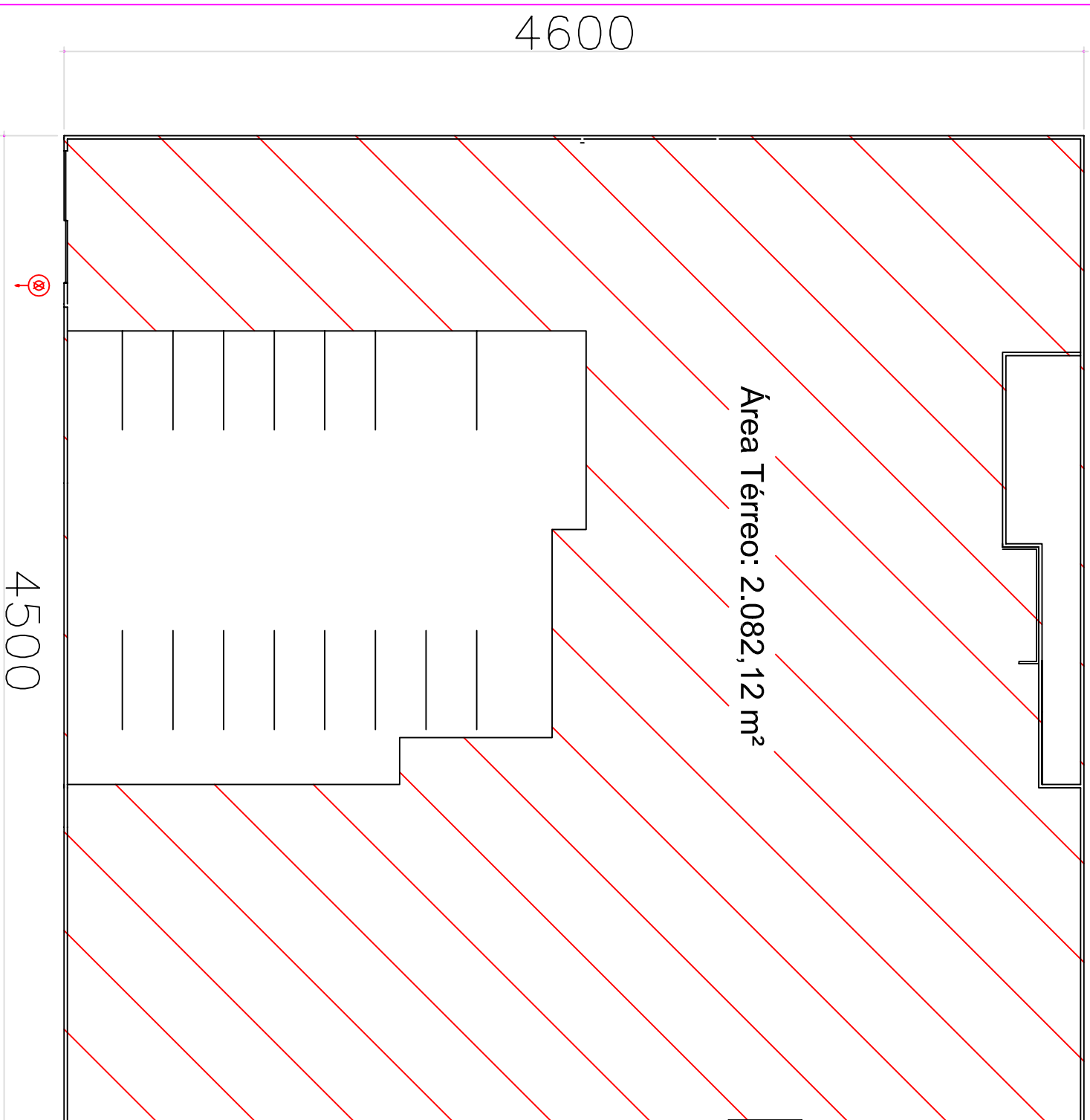
Sistema	HM	32,73872056	32,75695141	32,77599	32,7958439	32,81651	32,83798	32,86026
	Vazão (m³/h)	22	23	24	25	26	27	28
	Vazão (m³/s)	0,006111111	0,006388889	0,006667	0,006944444	0,007222	0,0075	0,007778
	Vel	m/s	1,961414694	2,050569907	2,139725	2,228880334	2,318036	2,407191
	Diametro	63 mm						
	raio	0,0315	area	0,003115665				
	HM				Hm = rQ²+ Hg			
	Q							
	Perdas	2,21 m						

Gráficos Pressão x Vazão comparativo



4500

Partilhado ou solo	Ocupação	CLASSE	Área Pavimento	Área útil	Área total
TERREO	Supermercado / Loja	600	01	6,00m	925,84
TERREO	Depósito	643,78	01	6,00m	610,23
TERREO	Escritório	200	01	3,10m	52,51
TERREO	Edoacionamento	200	01	3,10m	493,54
SUPERIOR	Escritório	700	01	3,10m	63,63
SUPERIOR	Depósito	643,78	01	3,10m	366,72
Áturo	3,60m – Tipo II	Risco	RW	Área total	2.532,67m²



LOCALIZAÇÃO

RUA FLORIANO PEIXOTO

IMPLANTAÇÃO

1/100

obra:
MERCADO

Prancha: 02	Conteúdo: - Implantação
-----------------------	----------------------------

05

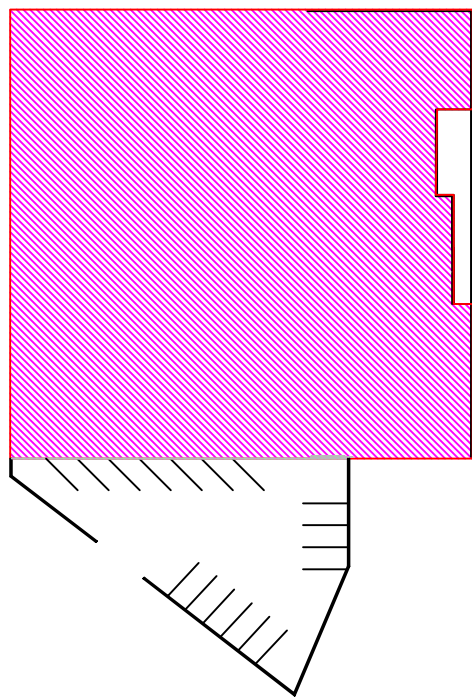
Proprietário:

Escala: _____ Resp. Técnico: _____

Indicada

Data

Apêndice D



SITUAÇÃO ESTATÍSTICA TÉRREO
1/1000

	VANTURA DO CORPO DE BOMBEIROS
	REGISTRO DE RECALQUE
	CHAVE ELÉTRICA PRINCIPAL
	CHAVE ELÉTRICA SECUNDÁRIA
	ENTRADA PARA O CORPO DE BOMBEIROS
	ESCALADA
	RESERVATÓRIO DE INCÊNDIO
	CENTRAL DE CIP
	ABRIGO DE MANGUEIRA COM HIDRANTE

A BOMBA DE INCÊNDIO SERÁ ACIONADA POR BOTOEIRA LOCALIZADA JUNTO ÀS CAIXAS DOS HIDRANTES



IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E / OU ÁREA DE RISCO				
Pavimento ou setor	Ocupação	Cl. (Muniz)	Nº de Pessoas	Área (m²)
TÉRREO	Supermercado / Loja	600	01	6.00m 925,84
TÉRREO	Depósito	643,78	01	6.00m 610,23
TÉRREO	Escritório	700	01	3.10m 52,51
TÉRREO	Estacionamento	200	01	3.10m 493,54
SUPERIOR	Escritório	700	01	3.10m 63,83
SUPERIOR	Depósito	643,78	01	3.10m 386,72
Reservatórios				
Altura	3,60m – Tipo II	Risco	RM	Área total (2.532,67m²)

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO				
☒ Acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros	☒ Iluminação de emergência	☒ Alarme de Detecção de Incêndio		
☐ Separação entre edificações	☒ Sinalização de emergência	☒ Extintores de Incêndio		
☒ Segurança estrutural nas edificações	☒ Compartimentação horizontal/vertical	☒ Hidrantes e mangueiros		
☐ Compartimentação horizontal/vertical	☒ Controle de material de acabamento	☒ Chuveiros automáticos		
☒ Controle de material de acabamento	☒ Saídas de emergência	☒ Reforçamento		
☒ Saídas de emergência	☒ Elevador de emergência	☒ Espuma		
☒ Elevador de emergência	☒ Controle de fumaça	☒ Sistema fixo de gases limpos		
☒ Controle de fumaça	☒ Plano de emergência	☒ RTI	12,00m²	SPK
☒ Plano de emergência	☒ Reservatórios	Interior	20,00m²	Superior

GLP
2 unidades de 45kg para uso na paneladeira

HISTÓRICO DE ATUALIZAÇÃOSUBSTITUIÇÃO DO PSCP
--

Data	Discriminação da atualização/substituição	Nº do PSCP

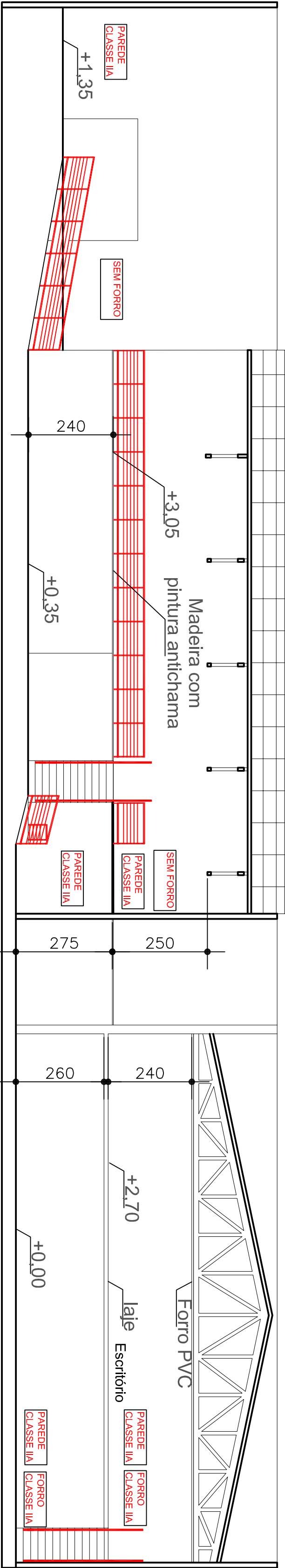
Obrs:	MERCADO
-------	---------

Áreas:	2.532,67 m²	Comunicação	Comercial	Para uso do CBMPR
--------	-------------	-------------	-----------	-------------------

Planta:	01	Comunicação	Comercial	Para uso do CBMPR
05				

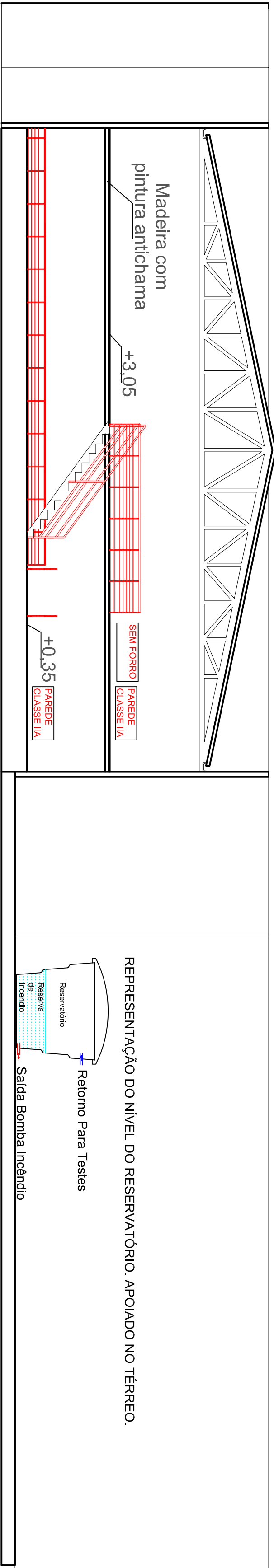
Propriedade:				
Escala:				
Indicada				

Apêndice E

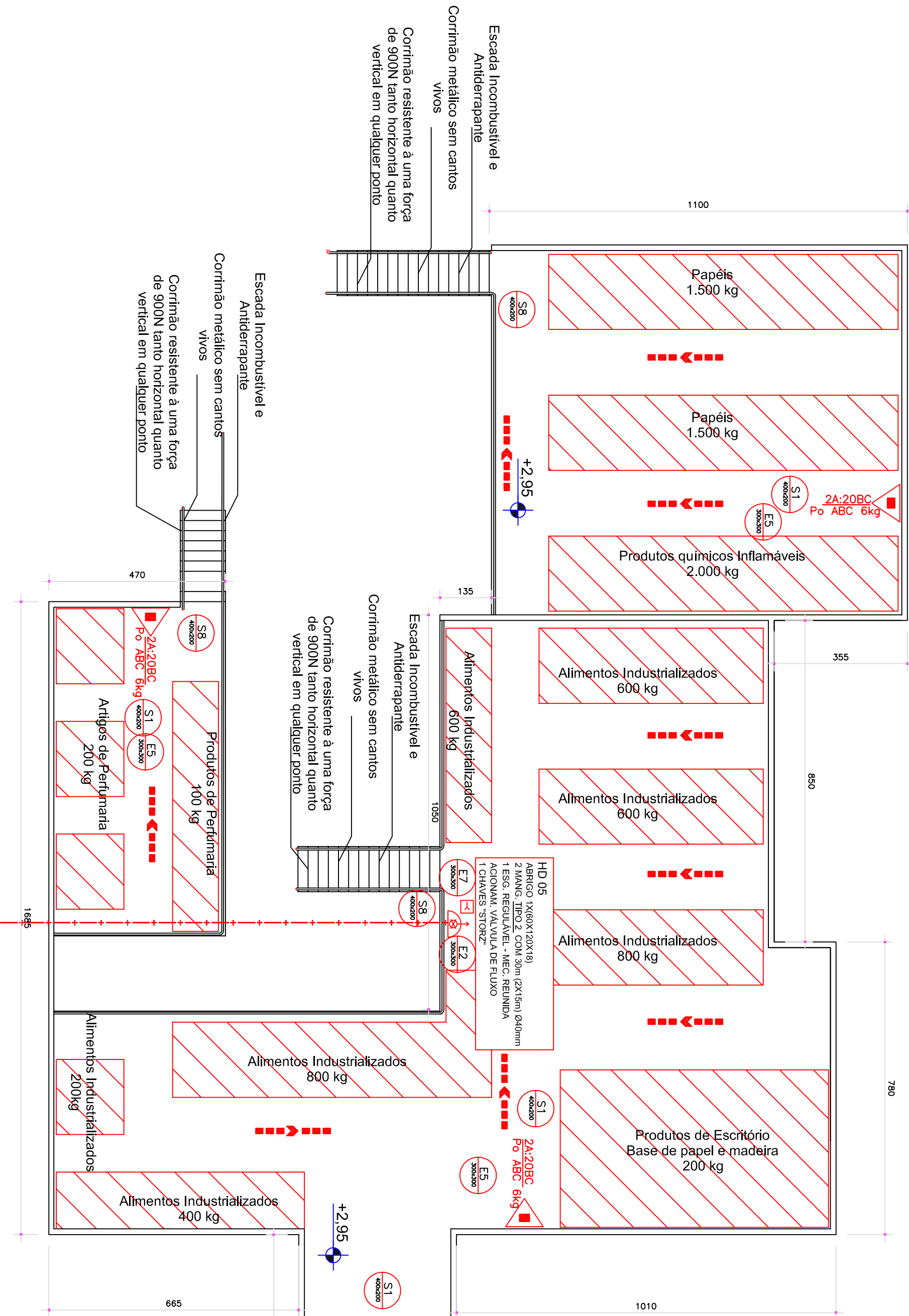


CORTE AA
1/100

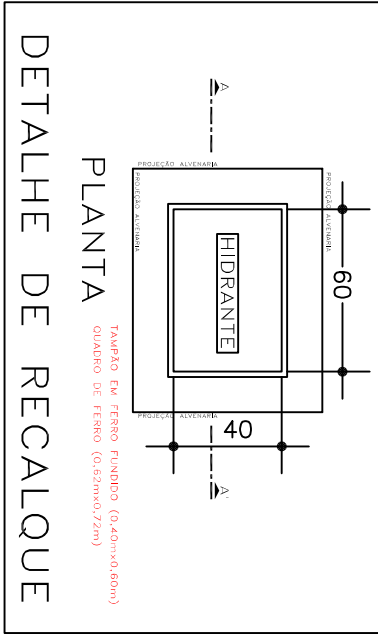
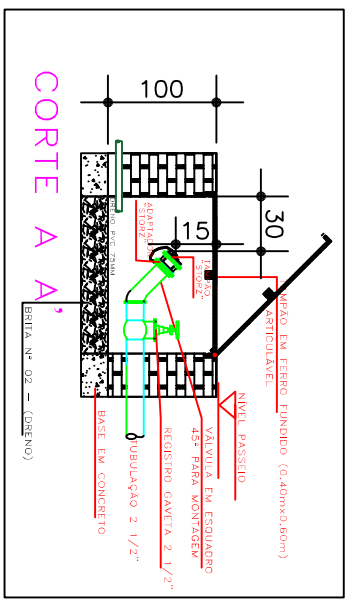
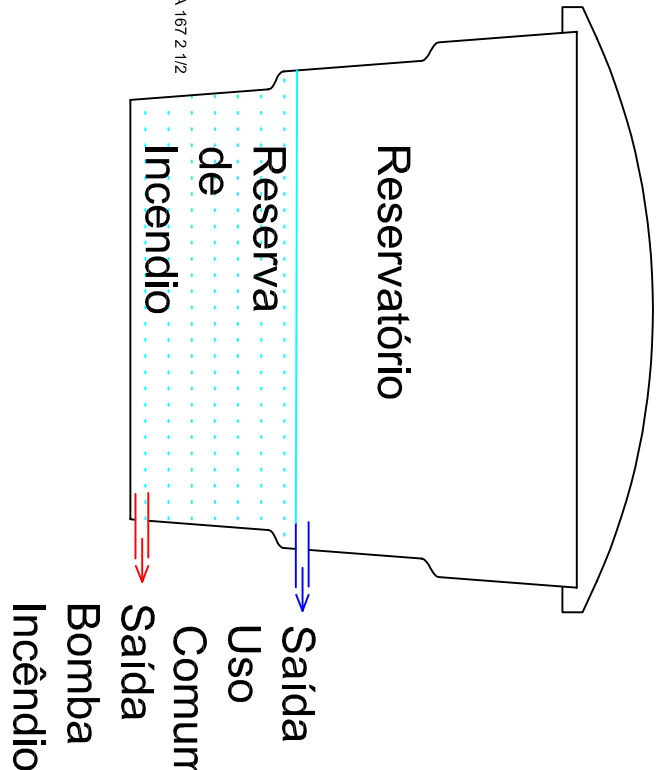
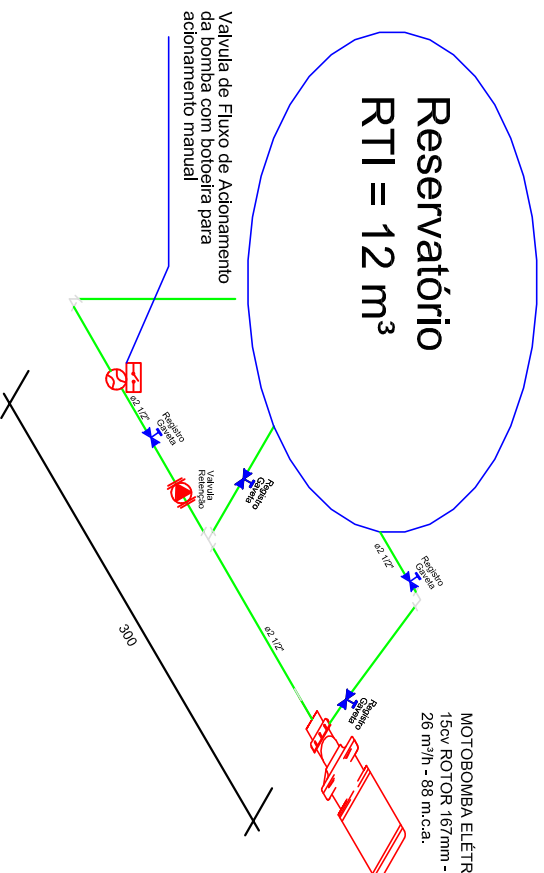
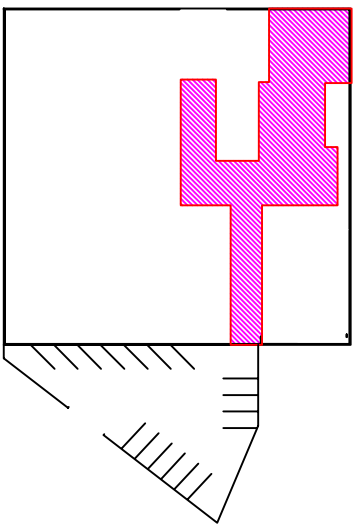
TABELA DE CMAR	
* DEPÓSITO:	- Forro: Classe I
	- Piso: Classe I (Onde existe madeira será aplicada pintura antichama)
	- Parede: Classe II-A
	* ESCRITÓRIO:
	- Forro: Classe III-A
* SUPERMERCADO/LOJA:	- Piso: Classe I
	- Parede: Classe II-A
	- Forro: Classe III-A
	- Piso: Classe I
	- Parede: Classe II-A



CORTE RR

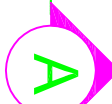


SITUAÇÃO ESTATÍSTICA MEZANINO
1/1000



ESC 1:20

Obr:	MERCADO
Área:	2.532,67 m²
Proprietário:	04
Projeto:	05
Objeto:	Planta Mezanino - Cortes - Tabela de CMAR
Assinatura:	Resp. Técnico
Indicada:	Data



BLOCO AUTÔNOMO PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA COM 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES DE 8 W, COM BATERIA DE 12V, DE SOBREPOR.

- SITUAÇÃO ESTATÍSTICA TÉRREC
1/1000



Odra: MERCADO	
Área: 2.532,67 m²	Qualidade: Comercial
Parâmetro: 03 - Gramíneas - Plantas Baixas - Detelhamentos	Qualidade: 05
Proprietário: _____	
Escala: _____	Resp. Técnico: _____
Indicada	
Data: _____	Para uso do CSMR: _____