

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

**PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
DE UM GRANDE HIPERMERCADO**

por

Eng^o Vinicius Araujo Seleme

Orientador:

Prof^a Claudio Hanssen

Porto Alegre, junho de 2011.

**PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
DE UM GRANDE HIPERMERCADO**

por

Vinicius Araujo Seleme

Engenheiro Químico

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento de Engenharia Mecânica, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de

Engenheiro de Segurança do Trabalho

Orientador: Prof. Claudio Hanssen

Prof. Dr. Sergio Viçosa Möller
Coordenador do Curso de Especialização em
Engenharia de Segurança do Trabalho

Porto Alegre, 30 de junho de 2011.

I - RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar um projeto de proteção contra incêndios em um grande hipermercado situado em Santa Cruz do Sul – RS. Como a edificação encontra-se fora da região de Porto Alegre, utilizou-se a NBR 9077 como base na elaboração do projeto. Utilizou-se, ainda, normas técnicas do Corpo de Bombeiros do RS, assim como outras normas da ABNT, a NR 23 do MTb e a Tarifa Seguro Incêndio Brasil (TSIB). O prédio em questão possui grandes dimensões, com uma área total (loja e depósitos) da ordem de 7.000 m² e vagas para aproximadamente 250 veículos. Outro ponto de interesse no desenvolvimento de um projeto desse porte é o grande fluxo de pessoas, exigindo, portanto, uma proteção contra incêndios bastante eficiente. A edificação foi classificada como de risco médio, térrea e de grande pavimento e apresenta mediana resistência ao fogo. Dentre as proteções exigidas, encontram-se extintores de incêndio, instalações hidráulicas, sistema automático (sprinklers), saídas de emergência, iluminação de emergência e sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Os extintores de incêndio foram dispostos de acordo com a NR 23, o sistema de hidrantes foi dimensionado seguindo a NBR 13714, enquanto o sistema automático segue a NBR 10897:1990. O projeto final inclui as plantas baixas do prédio com a correta disposição de extintores, tomadas de hidrantes, zonas cobertas por sprinklers e localização das sinalizações de emergência. Além dos itens citados, nos anexos do projeto, podem ser visualizados alguns anexos da portaria 064/EMBM, exigidos pelo Corpo de Bombeiros do RS, e a memória de cálculo e o catálogo da bomba para o sistema de hidrantes.

Palavras-chave: PPCI, NBR 9077, extintores, hidrantes

II - ABSTRACT

This study aimed to perform a fire protection project in a large supermarket located in Santa Cruz do Sul - RS. As the building lies outside the region of Porto Alegre, was used as a base to NBR 9077 in preparing the project. We used also the technical standards of the Fire Department of Rio Grande do Sul, as well as other rules of ABNT, NR 23 of MTb and in Tariff Insurance Fire Brazil (TSIB). The building in question is large in size with a total area (store and deposits) of about 7,000 m² and places for approximately 250 vehicles. Another point of interest in developing a project of this size is a huge influx of people, thus requiring a very efficient fire protection. The building was classified as medium risk, and high earthen floor and presents median fire resistance. Among the protections required, there are fire extinguishers, water installations, automatic system (sprinkler), emergency exits, emergency lighting system and lightning protection (SPDA). Fire extinguishers were arranged according to NR 23, the hydrant system was scaled according to NBR 13714, while the automatic system follows the NBR 10897:1990. The final design includes floor plans of the building with the proper provision of fire extinguishers, hydrant outlets, areas covered by sprinklers and location of the emergency signals. Besides the items mentioned in the annexes of the project, some attachments can be viewed as the ordinance 064/EMBM, required by the Fire Department of Rio Grande do Sul and the memory of calculation and the catalog of the pump to the hydrant system.

Key-words: FPP, NBR 9077, fire extinguishers, fire hydrants.

III - INDICE

I – RESUMO	3
II – ABSTRACT	4
III – INDICE	5
1.Introdução	7
2.Objetivos	8
3.Descrição do Prédio	9
4.Classificação do Prédio	10
5.Tipos de Proteção	12
5.1 Extintores de Incêndio	12
5.2 Sistema de Hidrantes	12
5.2.1 Características do Sistema	12
5.2.2 Reservatório de Água.....	13
5.2.3 Informações da Bomba	13
5.3 Sistema Automático.....	14
5.3.1 Características do Sistema	14
5.3.2 Classificação de Risco	15
5.3.3 Reservatório de Água.....	15
5.4 Saídas de Emergência	15
5.5 Iluminação de Emergência	16
5.6 Alarme de Incêndio	16
5.7 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA	17
6. Conclusão	18
7. Referências Bibliográficas	19

Anexos

A – Planta Baixa da Edificação	21
B – Fachada da Edificação	23
C – Anexos “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G”, “H”, “I”, “J”, “L”, da	
Portaria 064/EMBM/99	25
D – Memória de Cálculos do Sistema Hidrantes.....	39
E – Catálogo da Motobomba	40

1. INTRODUÇÃO

A engenharia de segurança do trabalho é, com certeza, uma das ciências mais importantes no Brasil e no mundo de hoje. Esta ciência tem como principal função a busca contínua pela proteção da vida, saúde e bem-estar do trabalhador, de forma a garantir que o mesmo possa exercer suas funções sem correr riscos de acidentes em sua atividade profissional, sejam eles físicos ou psicológicos.

Dentre todos os ramos da engenharia de segurança, a proteção contra incêndios e explosões é, atualmente, um dos que requer mais preocupação. Isso se deve ao fato de que, na ocorrência de um incêndio, o risco associado à vida de pessoas é enorme. Além disso, o possível dano à estrutura do local do incêndio pode acarretar em grande prejuízo financeiro. Por esta razão, as ações que visam a prevenção de incêndio ou “sinistros” são de extrema importância para minimizar a ocorrência dos mesmos.

A principal ferramenta para o combate a incêndios é, sem sombra de dúvidas, o Plano de Proteção Contra Incêndios – PPCI. Trata-se de um programa completo, lançado em 1997 pelo Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul, que tem como objetivo determinar as diretrizes de proteção em um determinado prédio, empresa ou estabelecimento. O PPCI deve informar quantidade de extintores, tipos, hidrantes, sinalização de emergência, entre outros.

É importante salientar que apenas a elaboração do PPCI não é garantia de sucesso no combate a incêndios. Deve-se, também, fiscalizar, periodicamente, os equipamentos, oferecer treinamento para funcionários, desenvolver procedimentos de emergência e, se necessário, organizar até uma brigada de incêndio.

No RS, o Corpo de Bombeiros fiscaliza a elaboração de todos os PPCI de prédios novos e busca atualizar os PPCI's de prédios antigos que não possuem tal documento.

2. OBJETIVOS

O presente documento tem como objetivo desenvolver o Plano de Proteção Contra Incêndios - PPCI - de um hipermercado de grande área da região de Santa Cruz do Sul, uma vez que o fluxo de pessoas neste tipo de estabelecimento é intenso, sendo essencial, portanto, uma proteção eficiente contra incêndios e similares.

Tendo em vista que o prédio será construído fora da região de Porto Alegre, deverá, por conseguinte, utilizar-se das Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul (Decreto 38.273/1998), das Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 9077), Tarifa Seguro Incêndio Brasil (TSIB) e legislação relacionada, como as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR's).

3. DESCRIÇÃO DO PRÉDIO

O Plano de Proteção Contra Incêndios (PPCI) será desenvolvido em um hipermercado de grande área, a ser construído na Rua Ernesto Alves, 291, bairro Centro, Santa Cruz do Sul. Trata-se de um prédio térreo, com lojas, laboratório/preparação, depósitos e um grande estacionamento aberto. A área do prédio é da ordem de 5.500 m². Os laboratórios e zona de preparação totalizam cerca de 550 m², enquanto os depósitos têm uma área em torno de 850 m². O estacionamento é a céu-aberto e tem capacidade para 235 carros e 12 motos, incluindo vagas para deficientes e idosos.

O principal ponto de interesse em relação a este prédio foi o grande porte do empreendimento, o que torna um PPCI extenso e complexo de se realizar. Além do mais, o grande fluxo de pessoas, clientes e funcionários, exige que o projeto seja desenvolvido de forma eficiente, possibilitando, assim, a preservação de muitas vidas, assim como o patrimônio do prédio.

4. CLASSIFICAÇÃO DO PRÉDIO

Como foi mencionado, este projeto foi baseado na NBR 9077 da ABNT, nas Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul, na Tarifa Seguro Incêndio Brasil e na NR-23 (Proteção Contra Incêndios).

O primeiro passo no desenvolvimento do PPCI é classificar o prédio de acordo com as áreas, alturas, número de pavimentos, ocupação, risco, entre outras.

A rubrica 496 do TSIB determina que lojas (496/20) e depósitos (496/10) devem ser enquadrados como risco **médio**, com classe de ocupação 05 e 04, respectivamente.

A partir da Tabela 1 da NBR 9077, pode-se classificar o hipermercado tanto **centro comercial (C-3)** quanto **depósito (I-1)**. Isso porque há uma separação no próprio estabelecimento, de forma que os clientes têm acesso apenas à área de compras, sendo a área de armazenagem e preparação disponível apenas para funcionários.

As Tabelas 2 e 3 da NBR classificam o prédio de acordo com o número de pavimentos e áreas. Diante dessas informações, o hipermercado é classificado como **edificação térrea (K)** e **de grande pavimento (Q)** e/ou **edificação muito grande (W)**.

A Tabela 4 da NBR classifica o prédio quanto à resistência ao fogo, de acordo com os materiais que foram utilizados na construção, uma vez que determinados materiais podem apresentar tempo de resistência à ação do calor maior ou menor. Pode-se dizer que o prédio a ser estudado apresenta **mediana resistência ao fogo (Y)**.

A partir da Tabela 5 da NBR 9077, pode-se fazer o cálculo da população que pode estar em determinado prédio, e, também, dimensionar portas, acessos e escadas. As informações da tabela nos determinam que a população da área da loja é de **1.835 pessoas (uma pessoa por 3 m² de área)**. Já a população do depósito é de **85 pessoas (uma pessoa por 10 m² de área)**. Já a população da zona de preparação é de 62 pessoas (**uma pessoa por 9 m² de área**). A população total do estabelecimento será, portanto, de aproximadamente 1982 pessoas.

A tabela 6 da NBR 9077 nos informa distância máxima que uma pessoa deve percorrer, em caso de incêndio, de dentro do prédio até a saída mais próxima. No caso do hipermercado, esta distância deve ser de **45m até a saída (prédio Y, SPK, 6 saídas disponíveis)**.

Na Tabela 8 da NBR 9077, que especifica o uso de alarmes sonoros, verifica-se que ambos os ambientes (loja e depósito) enquadram-se em sem alarme (K). No entanto, o item 4.12.2.1 determina que, em prédios classificados como W (edificação muito grande), na ocupação C-3 (centro comercial), deve ser instalado **sistema de comunicação de emergência (alarme)**.

A próxima etapa no PPCI do hipermercado consiste em verificar, nas NT do CB-RS, quais equipamentos de combate a incêndio são requeridos para este projeto. O decreto exige que, para este tipo de construção, são necessários **extintores de incêndio, instalações hidráulicas, sistema automático (sprinklers), saídas de emergência, iluminação de emergência, alarme de incêndio e sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)**.

5. TIPOS DE PROTEÇÃO

5.1 EXTINTORES DE INCÊNDIO

De acordo com as NT do CB-RS:

Art. 8º - É obrigatória a instalação de extintores de incêndio em todas as edificações mencionadas no artigo 4º destas Normas sendo que a existência de outros sistemas de proteção não exclui essa obrigatoriedade.

O dimensionamento apropriado dos extintores de incêndio será realizado de acordo com a NR 23. De acordo com a legislação, os extintores mais adequados ao risco são água e pó químico BC. Serão instalados extintores dos tipos Água com capacidade de 10 litros e de Pó Químico do tipo BC com capacidade de 4 kg. Esta combinação de extintores é mais eficiente e mais econômica do que a instalação generalizada de extintores de Pó Químico ABC. No total, devem ser instalados 15 extintores de água, 15 extintores de pó químico BC. A disposição dos mesmos encontra-se nos Anexos I, enquanto o memorial descritivo encontra-se no Anexo III (Anexo “D” da Portaria 064/EMBM/1999).

5.2 SISTEMA DE HIDRANTES

A NT do CB-RS nos informa que:

Art. 9º - As edificações deverão ser dotadas de instalações hidráulicas de combate a incêndio quando:

II - não sendo residenciais, tiverem área total construída superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados);

O projeto da rede de hidrantes foi realizado de acordo com a NBR 13714, utilizando-se a técnica de neblina de água. A localização das tomadas de hidrantes pode ser visualizada no Anexo I. O memorial descritivo do sistema de hidrantes se encontra no Anexo III (Anexo “E” da Portaria 064/EMBM/1999).

5.2.1 Características do Sistema

De acordo com o Anexo D da NBR 13714, o sistema de hidrantes em questão se classifica como **Tipo 2 (Edificação C-2)**. A Tabela 1 da NBR 13714 determina, portanto, as exigências que o sistema deve atender:

- Jato compacto: Ø16mm ou regulável
- Diâmetro da mangueira: 40mm (1 ½”) - 38 mm no Brasil
- Comprimento da mangueira: 30m, em 02 peças de 15m.
- 2 saídas
- Vazão: 300 L/min

A linha de hidrantes será constituída de um total de **315 m**, incluindo **9 tomadas duplas de hidrantes**. A pressão necessária no hidrante mais desfavorável é de **424,23 kPa (43,25 mca)**. A memória de cálculo está descrita no Anexo IV.

5.2.2 Reservatório de Água

O dimensionamento do reservatório de água para o sistema de hidrantes foi feito, também, de acordo com a NBR 13714. O sistema é composto de hidrantes duplos com vazão mínima de 300 L/min em cada saída, sendo, na prática, uma vazão total de 600 L/min. O item 5.4.2 da NBR 13714 determina que, para sistemas do tipo 2, o tempo de atuação da bomba deverá ser de 60 min. Portanto, chega-se a um volume mínimo, para atender às capacidades do sistema, de **36.000 L**.

5.2.3 Informações da Bomba

Através dos cálculos de perda de carga e pressão na tubulação de incêndio, foi possível selecionar a bomba que melhor se adequa ao do sistema. Trata-se de uma motobomba da Schneider Bombas, cujo catálogo encontra-se no Anexo V:

Modelo BPI-22 R 2 ½

- Potência: 15 cV
- Motor Monofásico/Trifásico
- Ø Sucção: 2 ½
- Ø Recalque: 2 ½

- Pressão máxima sem vazão: 55 mca
- Altura máxima de sucção: 8mca
- Diâmetro do rotor: 172 mm



Figura 1: motobomba Schneider

5.3 SISTEMA AUTOMÁTICO

Extrai-se da NT do CB-RS a seguinte informação:

Art. 10 - A instalação de Sistema Automático de Extinção de Incêndios, deve atender, no mínimo, às exigências constantes nas NBRs 6.125, 6.135, 8.674, 10.897 e 12.232, todas da ABNT, sendo obrigatória nas seguintes edificações:

II - prédios classificados como área de risco médio que possuam área construída acima de 3.000 m² (três mil metros quadrados) ou mais de 20 m (vinte metros) de altura;

A regulamentação de sistemas automáticos, também denominados sprinklers, segue a NBR 10897:1990. A correta posição das zonas protegidas por sprinklers na edificação pode ser melhor visualizada no Anexo I. O memorial descritivo da sistema automático de extinção de incêndios encontra-se no Anexo III (Anexo “F” da Portaria 064/EMBM/1999).

5.3.1 Características do Sistema

Para este projeto, optou-se por desenvolver um sistema de chuveiro automático de tubo molhado. A definição deste tipo de sistema, conforme a NBR 10897:1990 está descrita abaixo.

Compreende uma rede de tubulação fixa, permanentemente com água sob pressão, em cujos ramais são instalados os chuveiros automáticos; o sistema é controlado na entrada, por uma válvula de alarme cuja função é fazer soar automaticamente um alarme, quando da abertura de um ou mais chuveiros atuados por um incêndio. Os chuveiros automáticos desempenham o papel simultâneo de detectar e combater o fogo. No sistema de tubo molhado, a água somente é descarregada pelos chuveiros que forem acionados pelo fogo.

5.3.2 Classificação de Risco

A partir da NBR 10897:1990, pode-se classificar o sistema em **risco Ordinário Grupo II (A-1.2.2., alinea w)**.

5.3.3 Reservatório de Água

O dimensionamento do reservatório de água para os sprinklers foi feito, também, de acordo com a NBR 10897:1990. É importante salientar que este reservatório é completamente independente do reservatório do sistema de hidrantes.

A Tabela 17 da NBR 10897:1990 nos informa, de acordo com a classificação de risco, pressões e vazões de operação, assim como o tempo mínimo de operação do sistema. Para um risco Ordinário Grupo II, deve-se operar a 110 kPa, com uma vazão de 2600 L/min, por um tempo de 60min. Com base nessas informações, define-se que o reservatório de água deve ter uma capacidade mínima de **156.000 L**.

5.4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

A NT do CB-RS declara que:

Art. 11 - *As saídas de emergências são obrigatórias nas edificações previstas na NBR 9077 da ABNT e deverão obedecer as regras ali previstas sendo que, nos locais de reunião de público com capacidade superior a duzentas pessoas, as portas deverão ser dotadas de barra antipânico, conforme a NBR 11785 da ABNT.*

A correta disposição das saídas de emergência deve obedecer ao que pede a NBR 9077, Tabela 6, já citada no capítulo 4. No total, foram instaladas **28 sinalizações de saída**, compostos de **luminárias fluorescentes de 32 W**, protegidas contra jato d'água, devidamente localizadas nos corredores e saídas do prédio e saídas de emergência. A correta disposição das

saídas de emergência pode ser visualizada no Anexo I. O memorial descritivo das saídas de emergência se encontra no Anexo III (Anexo “G” da Portaria 064/EMBM).

5.5 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A NT do CB-RS determina que:

***Art. 12** - A iluminação de emergência deverá ser instalada nas edificações previstas na NBR 9077 e NBR 10898, ambas da ABNT e deverão obedecer as normas técnicas ali previstas.*

A devida implementação de iluminação de emergência devem seguir as diretrizes da NBR 9077 e da NBR 10898. Devem ser instaladas **300 luminárias** de emergência, compostas de **luminárias fluorescentes de 32 W**, com uma fonte de alimentação fornecida por **um gerador de 15 KVA**, numa tensão de 220 V, operando por um tempo de 60 min. O memorial descritivo da iluminação de emergência se encontra no Anexo III (Anexo “G” da Portaria 064/EMBM/1999).

5.6 ALARME DE INCÊNDIO

A partir da NT do CB-RS, observa-se que:

***Art. 14** - Os aparelhos de detecção e alarme de incêndio deverão ser instalados nas edificações previstas nas NBR 9077, NBR 9441, NBR 11836 e NBR 5445, todas da ABNT, de acordo com a técnica ali descrita, levando-se em conta que o uso de sistema de alarme no prédio, através de detectores automáticos, não dispensa a obrigação do uso de acionadores manuais, e, nos hospitais e outras edificações com ocupações especiais, o tipo de sistema de alarme deverá ter características adequadas ao uso do prédio.*

O alarme de incêndios deve ser realizado de acordo com as diretrizes da NBR 9441. O sistema será composto de **acionadores a 1,3 m do piso**, distanciados em 30 m, avisadores com **som do tipo bi-tonal**, com um com uma fonte de alimentação fornecida por **uma bateria de 40 Ah**, proporcionando uma tensão de 24 V, operando por um tempo de 60 min. O memorial descritivo da iluminação de emergência se encontra no Anexo III (Anexo “I” da Portaria 064/EMBM/1999).

5.7 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA

A partir da NT do CB-RS, obtém-se a seguinte informação:

Art. 16 - *As edificações com mais de três pavimentos ou área total construída superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados), deverão ter instalado Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), atendendo às exigências da NBR 5419 da ABNT.*

A obrigatoriedade da implantação do SDPA é comprovada, também, através dos cálculos exigidos no Anexo B da NBR 5419. Através dos cálculos de densidade de descargas (Ng), área de exposição equivalente (Ae), frequência media previsível (Nd) e da ponderação pelos fatores A, B, C, D e E, pode-se observar que **devem existir razões bem fundamentadas para instalar um SDPA ($Nd > 10^{-5}$)**. Dessa forma, o sistema de proteção a ser implantado, classifica-se como **Tipo II (Anexo B – Loja de departamentos)**.

O memorial descritivo do sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA – encontra-se no Anexo III (Anexo “L” da Portaria nº 064/EMBM/1999), que determina as características desta estrutura. Este projeto deverá ser elaborado por um engenheiro eletricista, profissional responsável pela elaboração de um SPDA, com a devida ART.

6. CONCLUSÃO

A engenharia de segurança do trabalho é uma das áreas mais tem evoluído atualmente. Isso se deve à maior preocupação por parte das empresas com a segurança e saúde dos funcionários, aliado a uma legislação mais rigorosa.

Nesse contexto, a proteção contra incêndios tem um destaque especial, pois os riscos envolvidos são elevados. Isso se deve ao grande valor associado dos bens materiais (prédios, máquinas, computadores, documentos, entre outros) e à grande possibilidade de encontrarmos vítimas em caso de ocorrência de um sinistro.

O projeto executado para este hipermercado da região de Santa Cruz do Sul – RS teve como base as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (MTb) e as Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul. Podemos concluir que o projeto em questão atendeu adequadamente às exigências da legislação nacional vigente, estando, ainda, de acordo com o que exige o Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul para um proteção eficaz contra incêndios.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT)

“*Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas*”: NBR 5419. Rio de Janeiro, 2001.

“*Saídas de emergência em edifícios*”: NBR 9077.”. Rio de Janeiro, 2001.

“*Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio*”: NBR 9441. Rio de Janeiro, 1998.

“*Proteção contra incêndio por chuveiro automático*”: NBR 10897. Rio de Janeiro, 1990.

“*Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate de incêndio*”: NBR 13714. Rio de Janeiro, 2000.

BRETANO, T., “*Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios*”. Porto Alegre, EDIPUCRS, 204.

CARPES, R.C., “*Plano de Proteção e Combate à Incêndio (PPCI) de um prédio residencial com análise de segurança passiva*”. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Segurança do Trabalho, UFRGS, 2007.

CORPO DE BOMBEIROS (Brigada Militar do Estado do Rio Grande do Sul)

“*Anexos do PPCI*”: Portaria N°64/EMBM/1999. Porto Alegre, 1999.

HANSSEN, C. A., “*Proteção Contra Incêndios e Explosões*”. Apostila das Aulas. DENU, UFRGS, edição Abril 2006. Porto Alegre.

INSTITUTO DE RESSEGUROS BRASIL (IRB)

Tarifa Seguro Incêndio do Brasil (TSIB). Publicação n° 49, 25ª Edição. Brasília, 1997

NORMAS REGULAMENTADORAS DO MINISTÉRIO DO TRABALHO

“Proteção Contra Incêndio”: NR 23. Brasília, 2001.

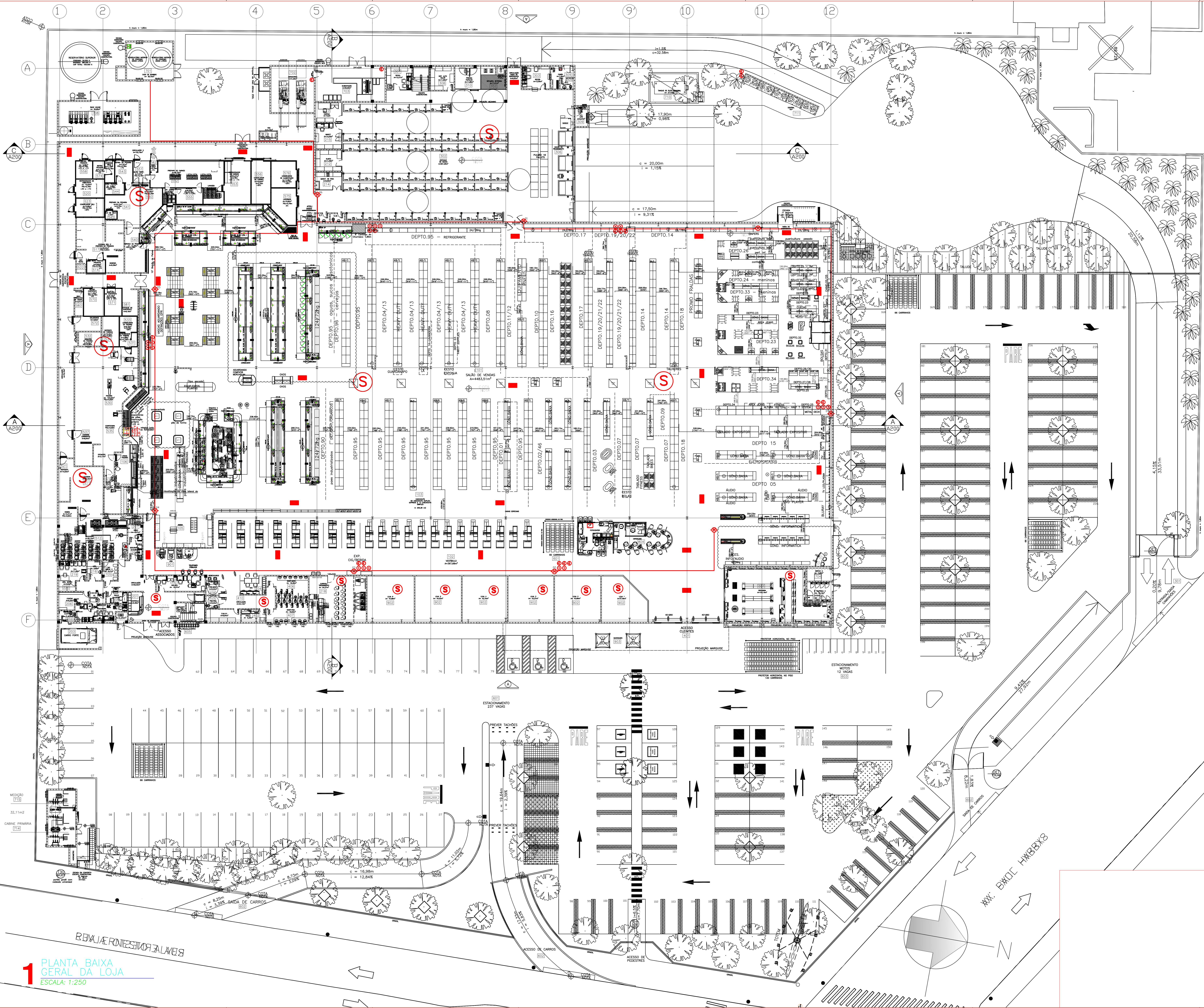
RIO GRANDE DO SUL (Estado)

“Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul”: Decreto 38.273/1998. DOE 09/03/98. Porto Alegre, 1998.

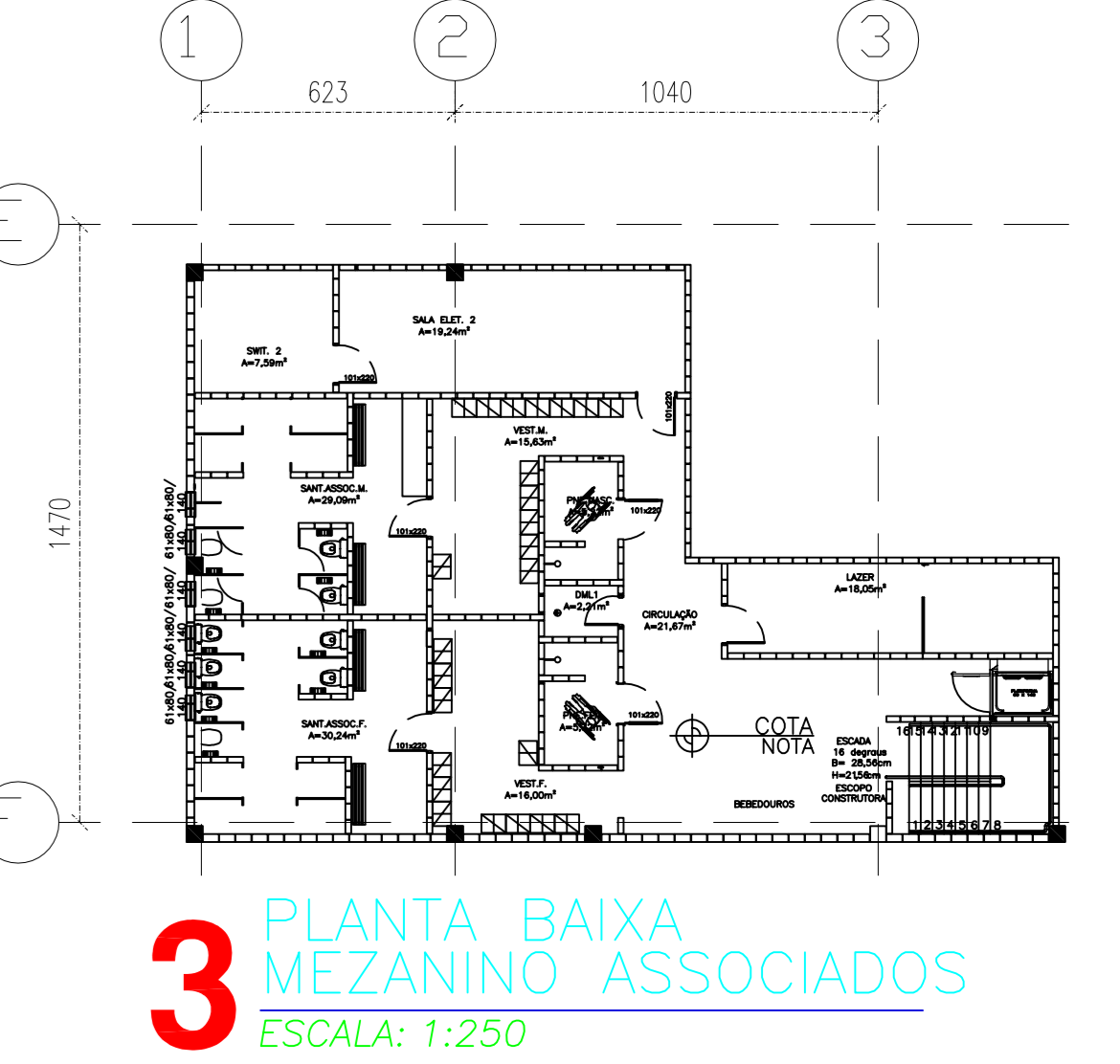
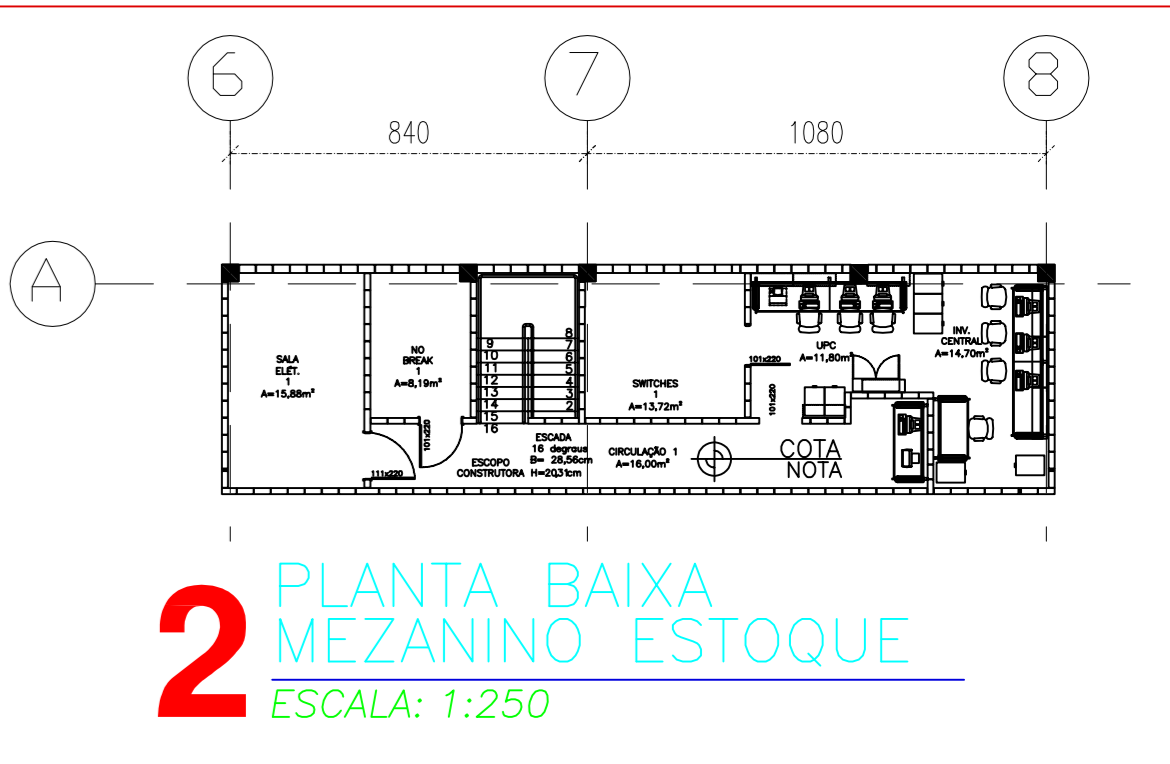
ANEXOS

ANEXO A

PLANTA BAIXA DA EDIFICAÇÃO



1 PLANTA BAIXA GERAL DA LOJA
ESCALA: 1:250



- LEGENDA**
- SPRINKLERS
 - HIDRANTE
 - EXTINTOR Pó QUÍMICO
 - EXTINTOR ÁGUA
 - ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

PROJETO EXECUTIVO
EMIÇÃO 100%

REV.	DESCRIÇÃO	EX	CQ	AP	DATA
02	ALTERAÇÃO CABINE ENERGIA				15/08/10
03	REVIS. MÉRPLAN / FOTOCENTER				27/05/10
01	EMIÇÃO INICIAL				14/04/10



VERA ZAFFARI
ARQUITETURA
Colaboradores: Arq. Carlos Xavier, CREA 148.896
Arq. Anderson Zaffari, CREA 148.896
Arq. Lilian Goetz, CREA 143.030
Arq. Vitor Zaffari, CREA 148.896

PROJETO: ARQTA. VERA ZAFFARI
CREA: 41.148
COORD. TÉCNICO: ARQTA. LILIAN GOETZ CREA: 143.030
CIDADE - ESTADO - PAÍS / CITY - STATE - COUNTRY
SANTA CRUZ DO SUL - RS - BRASIL

PROJETO / PROJECT
BIG SANTA CRUZ
DISCIPLINA / DISCIPLINE
PROJETO ARQUITETÔNICO



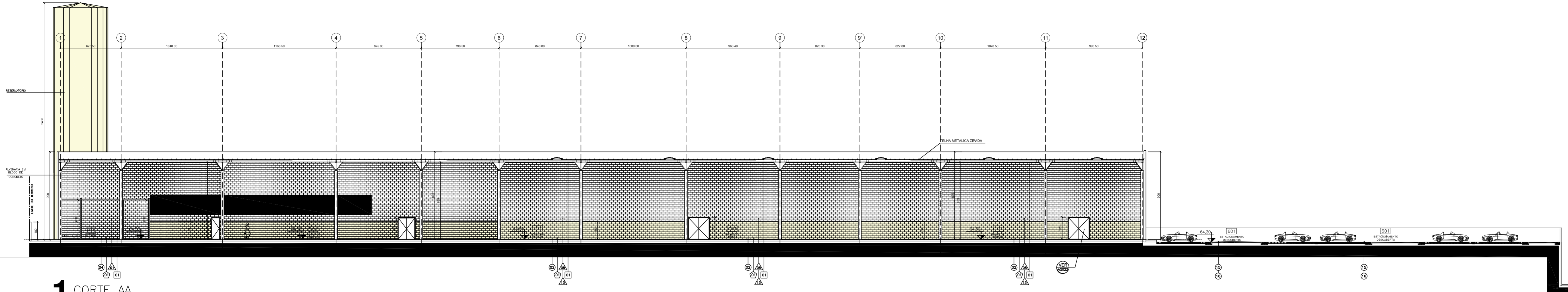
TÍTULO DO DESENHO / DRAWING TITLE
PLANTA BAIXA GERAL DA LOJA

ESCALA / SCALE	UNIDADE / UNIT	FORMATO / SIZE
1:250	cm	A1 (841x594 mm)
FASE / PHASE	FINALIDADE / PURPOSE	
EXECUTIVO	EDIFICAÇÃO NOVA	

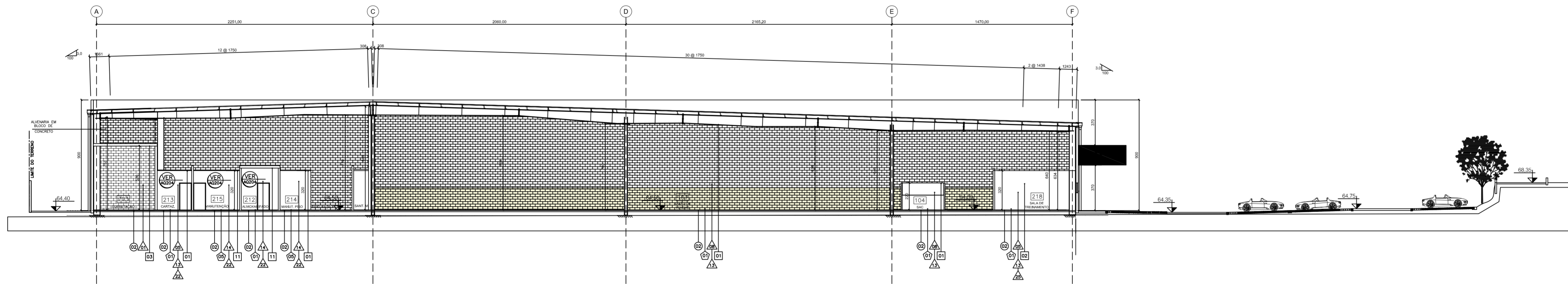
IDENTIFICAÇÃO FOLHA / SHEET ID.
NL-BG-SCR-0310-PE-A100-R02
NÚMERO DO DESENHO / DRAWING NUMBER
A100 REVISÃO / UPD
R02

ANEXO B

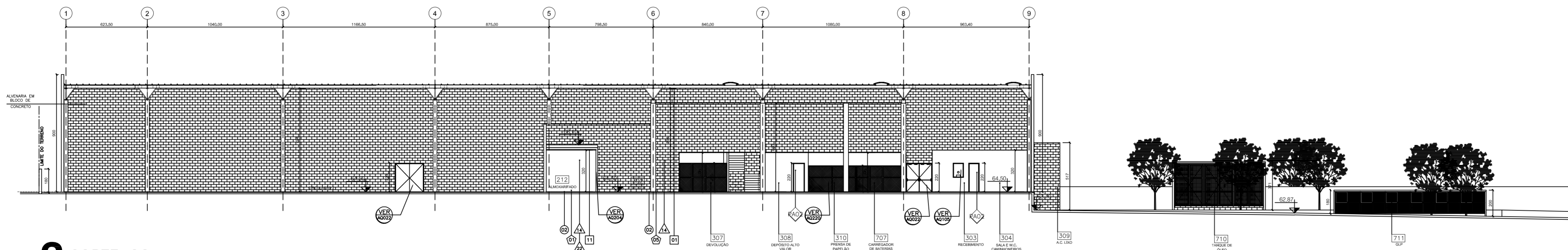
FACHADA DA EDIFICAÇÃO



1 CORTE AA
ESCALA: 1:200



2 CORTE BB
ESCALA: 1:200



3 CORTE CC
ESCALA: 1:200

OBS: VERIFICAR ACABAMENTOS NA PRANCHA A002

PROJETO EXECUTIVO
EMIÇÃO 100%

REV	DESCRIÇÃO	EX	CQ	AP	DATA
02	ALTERAÇÃO CABINE ENERGIA				15/06/10
01	REVIS. MERPLAN /FOTOCENTER				21/05/10
0	EMIÇÃO INICIAL				14/04/10



VERA ZAFFARI
ARQUITETURA
Rua Padre Chagas, 147/101 - FCA - RS - CEP 04558-012
FONE/FAX: 51 - 3360.0120
www.verazaffari.com.br

Colaboradores: Arq. Luiza Xavier - CREA:148.886
3474@verazaffari.com.br
Arq. Lillian Goetz - CREA:143.030
3131@verazaffari.com.br

PROJETO: ARQTA. VERA ZAFFARI
CREA: 41.148
COORD. TÉCNICO: ARQTA. LILIAN GOETZ CREA: 143.030
CIDADE - ESTADO - PAÍS / CITY- STATE - COUNTRY
SANTA CRUZ DO SUL - RS - BRASIL

PROJETO / PROJECT
BIG SANTA CRUZ
DISCIPLINA / DISCIPLINE
PROJETO ARQUITETÔNICO



TÍTULO DO DESENHO / DRAWING TITLE
CORTES

ESCALA / SCALE 1:200 UNIDADE / UNIT CM FORMATO / SIZE A1 (841x594 mm)

FASE / PHASE EXECUTIVO FINALIDADE / PURPOSE EDIFICAÇÃO NOVA

IDENTIFICAÇÃO FOLHA / SHEET ID.
NL-BG-SCR-0310-PE-A200-R02

NÚMERO DO DESENHO / DRAWING NUMBER A200 REVISÃO / UPD R02

ANEXO C

ANEXOS “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G”,
“H”, “I”, “J”, “L” DA PORTARIA N°64/EMBM/1999

ANEXO "A"

Ao

Sr. Comandante do

CORPO DE BOMBEIROS DE

Cidade: Santa Cruz do Sul

Data: 18/04/2011

Encaminhamos a V. S^a, para Exame, o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI), em duas vias.

Nome: BIG

Endereço: Av. Ernesto Alves, 291 – Bairro Centro

Ocupação: C-3, I-1

Classe de Risco: médio

Área Total Construída: 6.900 m²

Altura: 9,00 m

Proprietário: BIG

CGC/CPF: 00.000.000/0001-00

Solicitamos que nos sejam devolvida uma via, após a aprovação.

Atenciosamente,

Assinatura do proprietário:

Vinicius H. Seleme

ANEXO "B"

Ao

Sr. Comandante do

CORPO DE BOMBEIROS DE

Cidade: Santa Cruz do Sul

Data: 18/04/2011

Solicitamos a V. S.^a que seja realizada a Inspeção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio na edificação abaixo descrita:

Nome: BIG

Endereço: Av. Ernesto Alves, 291 – Bairro Centro

Ocupação: C-3, I-1

PPCI N°: 0001

Área Total Construída: 6.900 m²

Altura: 9,00 m

Proprietário: BIG

CGC/CPF: 00.000.000/0001-00

E que após, seja concedido o Alvará competente.

Atenciosamente,

Assinatura do Proprietário:

Vinicius H. Seleme

ANEXO "D"

MEMORIAL DESCRITIVO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO

1. DADOS DO PRÉDIO

1.1 Proprietário: BIG

1.2 Endereço: Av. Ernesto Alves, 291

1.3 - Bairro: Centro

1.4 Responsável Técnico: Vinicius A. Seleme

2. EXTINTORES

N.º DE ORDEM	TIPO	CAPACIDADE	LOCALIZAÇÃO	N.º DO RECIPIENTE	N.º SELO INMETRO	VALIDADE DO SELO	DATA DA CARGA	DATA DA INSPEÇÃO	DATA DO RETESTE	VISTORIADOR	OBSERVAÇÕES
001	AP	10 L	Eletrônicos	A instalar							
002	AP	10 L	Eletrônicos	A instalar							
003	AP	10 L	Eletrônicos	A instalar							
004	PQS	4 kg	Eletrônicos	A instalar							
005	PQS	4 kg	Eletrônicos	A instalar							
006	AP	10 L	Loja 2	A instalar							
007	AP	10 L	Loja 2	A instalar							
008	PQS	4 kg	Loja 2	A instalar							
009	PQS	4 kg	Loja 2	A instalar							
010	PQS	4 kg	Loja 2	A instalar							
011	AP	10 L	Loja 6	A instalar							
012	AP	10 L	Loja 6	A instalar							

3. UNIDADES EXTINTORAS EXIGIDAS: **4. UNIDADES EXISTENTES:** **5. REVISÃO EM:**

6. CONSIDERAÇÕES:

7. CONVENÇÕES:

- a. Extintor de Água Pressurizada/Gás (AP - AG):
- c. Extintor de Pó Químico Seco (PQS):
- e. Extintor sobre rodas (carroçável):

- b. Extintor de Espuma (ES):
- d. Extintor de Gás carbônico (CO₂):

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.



 PROPRIETÁRIO



 RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "D"

MEMORIAL DESCRITIVO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO**1. DADOS DO PRÉDIO**

1.1 Proprietário: BIG

1.2 Endereço: Av. Ernesto Alves, 291

1.3 - Bairro: Centro

1.4 Responsável Técnico: Vinicius A. Seleme

2. EXTINTORES

N.º DE ORDEM	TIPO	CAPACIDADE	LOCALIZAÇÃO	N.º DO RECIPIENTE	N.º SELO INMETRO	VALIDADE DO SELO	DATA DA CARGA	DATA DA INSPEÇÃO	DATA DO RETESTE	VISTORIADOR	OBSERVAÇÕES
013	AP	10 L	Loja 6	A instalar							
014	PQS	4 kg	Loja 6	A instalar							
015	PQS	4 kg	Loja 6	A instalar							
016	AP	10 L	Padaria	A instalar							
017	AP	10 L	Padaria	A instalar							
018	PQS	4 kg	Padaria	A instalar							
019	PQS	4 kg	Padaria	A instalar							
020	PQS	4 kg	Padaria	A instalar							
021	AP	10 L	Dept. 95	A instalar							
022	AP	10 L	Dept. 95	A instalar							
023	AP	10 L	Dept. 95	A instalar							
024	PQS	4 kg	Dept. 95	A instalar							

3. UNIDADES EXTINTORAS EXIGIDAS: 4. UNIDADES EXISTENTES: 5. REVISÃO EM:

6. CONSIDERAÇÕES:

7. CONVENÇÕES:

- a. Extintor de Água Pressurizada/Gás (AP - AG):
 c. Extintor de Pó Químico Seco (PQS):
 e. Extintor sobre rodas (carroçável):

- b. Extintor de Espuma (ES):
 d. Extintor de Gás carbônico (CO₂):

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "D"

MEMORIAL DESCRITIVO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO**1. DADOS DO PRÉDIO**

1.1 Proprietário: BIG

1.2 Endereço: Av. Ernesto Alves, 291

1.3 - Bairro: Centro

1.4 Responsável Técnico: Vinicius A. Seleme

2. EXTINTORES

N.º DE ORDEM	TIPO	CAPACIDADE	LOCALIZAÇÃO	N.º DO RECIPIENTE	N.º SELO INMETRO	VALIDADE DO SELO	DATA DA CARGA	DATA DA INSPEÇÃO	DATA DO RETESTE	VISTORIADOR	OBSERVAÇÕES
025	PQS	4 kg	Dept. 95	A instalar							
026	AP	10 L	Dept. 19/20/21	A instalar							
027	AP	10 L	Dept. 19/20/21	A instalar							
028	PQS	4 kg	Dept. 19/20/21	A instalar							
029	PQS	4 kg	Dept. 19/20/21	A instalar							
030	PQS	4 kg	Dept. 19/20/21	A instalar							
031	PQS	12 kg	Central GLP	A instalar							
032	PQS	12 kg	Central GLP	A instalar							
033	PQS	12 kg	Gerador	A instalar							
034	PQS	12 kg	Subestação	A instalar							

3. UNIDADES EXTINTORAS EXIGIDAS: 4. UNIDADES EXISTENTES: 5. REVISÃO EM:

6. CONSIDERAÇÕES:

7. CONVENÇÕES:

- a. Extintor de Água Pressurizada/Gás (AP - AG):
 c. Extintor de Pó Químico Seco (PQS):
 e. Extintor sobre rodas (carroçável):

- b. Extintor de Espuma (ES):
 d. Extintor de Gás carbônico (CO₂):

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "E"

MEMORIAL DESCRITIVO DA
INSTALAÇÃO HIDRÁULICA DE COMBATE A INCÊNDIO SOB COMANDO

1. DADOS DO PRÉDIO:

- 1.1 - Proprietário: BIG
- 1.2 - Endereço: Av. Ernesto Alves, 291 1.3 - Bairro: Centro
- 1.4 - Responsável técnico: Vinicius A. Seleme

2. CANALIZAÇÃO OU REDE PREVENTIVA:

- 2.1 - Diâmetro da Canalização: 4"
- 2.2 - N.º de Hidrantes: 09
- 2.3 - Número de Tomadas: 18
- 2.4 - Posição: horizontal
- 2.5 - Altura da Tomada: 1,3 m.
- 2.5 - Tipo de junta e diâmetro: Stolz – 4"
- 2.6 - Mangueiras: Tipo: ABNT 2
- 2.6 - Diâmetro: 38 mm
- 2.6 - Quantidade: 36
- 2.6 - Comprimento do lance: 15 m.
- 2.7 - Tipo de Esguicho: (Especial/Neblina ou Tronco Cônico): Regulável
- 2.8 - Válvula de retenção: "Posição": horizontal
- 2.9 - Reserva Técnica de Incêndio:
- 2.9 - Localização: ao lado do depósito
- 2.9 - Capacidade: 36.000 lts.
- 2.10 - Moto-bomba:
- 2.10 - Vazão: 600 lpm
- 2.10 - Tipo de escorva: afogada
- 2.10 - Tipo de alimentação:
- 2.11 - Tomada de incêndio mais favorável (pressão e vazão): 53,32 mca – 600 L/min
- 2.12 - Tomada de incêndio menos favorável (pressão e vazão): 50,55 mca – 600 L/min
- 2.13 - OBSERVAÇÕES:
-
-
-

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "F"

MEMORIAL DESCRITIVO DO
SISTEMA AUTOMÁTICO DE COMBATE A INCÊNDIOS

1. DADOS DO PRÉDIO:

- 1.1- Proprietário: BIG
1.2 - Endereço: Av. Ernesto Alves, 291 1.3 - Bairro: Centro
1.4 - Responsável técnico: Vinicius A. Seleme

2. RESERVATÓRIO:

- 2.1 - Localização: Elevado (x) Inferior ()
2.2 - Capacidade: 156.000 litros. 2.3 - Reserva técnica de incêndio: 156.000 litros.

3. Altura provável do empilhamento em cada pavimento do prédio: 6 m

4. Classe de risco para cobertura: risco ordinário grupo II

5. Norma utilizada: ABNT 10897:1990

6. DADOS GERAIS:


- 6.1 - Área de cobertura dos bicos: 6.900 m²
6.2 - Distância máxima entre os bicos: m
6.3 - Altura do bico até o empilhamento: m
6.4 - Temperatura de acionamento: 79 °C
6.5 - Espaçamento entre a rede e o teto: m
6.6 - Registro de paragem: Sim () Não ()
6.7 - Válvula de retenção: Sim () Não ()
6.8 - Registro de passeio com válvula de retenção: Sim () Não ()
6.9 - Saída para teste: Quantidade: Localização:
6.10 - Manômetro, pressostato e alarme: Sim () Não ()
6.11 - Vazão do bico mais favorável:
6.12 - Vazão do bico mais desfavorável:
6.13 - Diâmetro da canalização principal:
6.14 - Diâmetro da canalização secundária:

7. OBSERVAÇÕES:
.....
.....

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.



PROPRIETÁRIO



RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "G"

MEMORIAL DESCRITIVO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

1. DADOS DO PRÉDIO:

- 1.1 - Proprietário: BIG
- 1.2 - Endereço: Av. Ernesto Alves, 291 1.3 - Bairro: Centro
- 1.4 - Responsável técnico: Vinicius A. Seleme

2. DADOS DO SISTEMA:

- 2.1 - Localização da central: Sala de Segurança
- 2.2 - Capacidade/alimentação:
 - a. Das Baterias: (A/H).....
 - b. Nº de baterias:
 - c. Do gerador: (KVA) 15
 - d. Tensão de saída: 220 V
 - e. Carga máxima admissível:(W) 10496
 - f. Duração de funcionamento: 60 min
 - g. Localização: sala de geradores

2.3 - Luminárias:

- a. tipo e potência: luminária fluorescente – 32 W
- b. Quantidade: 300 c. Potência total: (W) 9.600

2.4 - Sinalização de Saídas:

- a. tipo e potência: luminária fluorescente – 32 W
- b. Quantidade: 28 c. Potência total: (W) 896

2.5 - Simbologia e convenções:

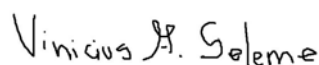
- Observar NBR-10898.

2.6 - OBSERVAÇÕES: (a) letras com altura mínima de 5 cm; (b) luminárias na saída obrigatoriamente protegidas contra jato d'água

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.



PROPRIETÁRIO



RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "H"
MEMORIAL DESCRITIVO DA CENTRAL PREDIAL DE GLP

1. DADOS DO PRÉDIO

- 1.1 - Proprietário: BIG
- 1.2 - Endereço: Av. Ernesto Alves, 291
- 1.3 - Bairro: Centro
- 1.4 - Responsável técnico: Vinicius A. Seleme

2. DADOS DA CENTRAL DE GÁS (GLP)

2.1 - Recipientes:

- 2.1.1 - Quantidade: 5 x 2
- 2.1.2 - Capacidade: 190 kg

2.2 - Canalização:

- 2.2.1 - D1 - Rede de distribuição externa (material/bitola): Tubo de aço galv. DIN 2440 c/costura 1".
- 2.2.2 - D1 - Gambiarra: Tubo de aço preto Schedule 80 s/ costura 1".
- 2.2.3 - D1 - Rede de distribuição interna (material/bitola): Tubo de aço galv. DIN 2440 c/costura 1/2".
- 2.2.4 - D1 - Gambiarra: Tubo de aço galv. DIN 2440 c/ costura 1/2"

2.3 - Caixa de medidores:

- 2.3.1 - Localização: Central GLP
- 2.3.2 - Número de medidores: 05

2.4 - Consumo:

- 2.4.1 - Pontos por unidade de consumo: 03
- 2.4.2 - Finalidade: 1 fogão industrial (4 bocas), 2 fornos
- 2.4.3 - Consumo por pontos (kg/d): 53 kg/d (refeitório) + 10 kd/d (padaria)

2.5 - Válvulas:

- 2.5.1 - De primeiro estágio:
 - Localização: Na central de GLP.
 - Pressão de trabalho: 1,5 Kgf/cm²
- 2.5.2 - De segundo estágio:
 - Localização: Junto aos equipamentos de consumo.
 - Pressão de trabalho: 280 mmca.

3. DADOS DA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO:

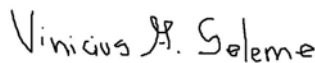
- 3.1 - Proteção Móvel por Extintores:
 - a. Tipo: PQS b. Capacidade: 12kg c. Quantidade: 02
- 3.2 - Sinalização: (X) Sim () Não
- 3.3 - Afastamentos em metros:
 - a. Ralos: 3,00 m b. Fontes de ignição: 15m c. Edificações: 15 m
 - d. Via pública: 105 m

4. OBSERVAÇÕES:

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.



PROPRIETÁRIO



RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "T"

MEMORIAL DESCRITIVO DO ALARME DE INCÊNDIO

1. DADOS DO PRÉDIO:

- 1.1 - Proprietário: BIG
1.2 - Endereço: Av. Ernesto Alves, 291 1.3 - Bairro: Centro
1.4 - Responsável técnico: Vinicius A. Seleme

2. DADOS DO SISTEMA:

- 2.1 - Localização da central: Sala de Segurança
2.2 - Capacidade/alimentação:
a. Das Baterias (Ah): 40 b. N.º de baterias: 01
c. Do gerador (KVA): d. Tensão de saída: 24 V
e. Carga máxima admissível (W) :..... f. Duração de funcionamento: 60 min
g. Localização: sala de geradores

2.3 - Acionadores e avisador:

- a. Altura: 1,3 m do piso acabado.
b. Distância: 30 m
c. Tipo de som:
- Bi-tonal: SIM (x) NÃO ()
- Intermitente: SIM () NÃO ()
d. Outro tipo de avisador:
e Localização: ao lado de cada ponto de hidrante

Obs.: Simbologia e convenções, observar o constante na tabela 1 da NBR 9441.

3. OBSERVAÇÕES: acionadores poderão ser do tipo "quebre o vidro" ou "abaixe a alavanca".

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "J"

MEMORIAL DESCRITIVO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

1. PRÉDIO:

1.1 - Proprietário: BIG

1.2 - Endereço: Av. Ernersto Alves, 291

1.3 - Bairro: Centro

1.4 - Responsável Técnico: Vinicius A. Seleme

2. IDENTIFICAÇÃO DA SAÍDA:

2.1 - Classificação: saída

3. NÚMERO DE ESCADAS: 3.1 - Tipo:

3.2 - Antecâmara (S/N): 3.3 - Descarga/Dimensões:.....

3.4 - Acesso/Dimensões: 3.5 - Sinalização:

3.6 - Tipo de porta (PCF/PRF): 3.7 - Tipo de ventilação:

4. PORTAS:

4.1 - Tipo de material: metálica

4.2 - Dimensões (alt./larg.): 2,21 m/ 2,20 m

4.3 - Tempo de resistência: 4.4 - Sentido de abertura: para fora

4.5 - Sistema de fechamento: manual 4.6 - Diferença entre porta/soleira: 0

5. ESCADAS:

5.1 - Paredes (corta-fogo, resistente ao fogo): 5.2 - Material:

5.3 - Espessura: 5.4 - Largura:

5.5 - Número de lances: 5.6 - N.º de degraus por lance:

5.7 - Largura e altura do degrau: 5.8 - Altura do espelho:

5.9 - Altura do lance: 5.10 - Altura da borda ao piso:

5.11 - Material do corrimão: 5.12 - Tipo de material do piso:

5.13 - Material antiderrapante (S/N): 5.14 - Local de descarga:

5.15 - Proteção do local: 5.16 - Número de escadas:

5.17 - Tipo e dimensão de janela: 5.18 - Alçapão de tiragem:

5.19 - Dutos de ventilação (altura/larg.): 5.20 - Patamar (altura/largura):

6. ILUMINAÇÃO:

6.1 - Natural (S/N): S

6.2 - Tipo:

6.3 - Comum (S/N): S

6.4 - Acionamento: manual

6.5 - De Emergência (S/N): S

6.6 - Tipo de alimentação: gerador

6.7 - Localização: sala de geradores

6.8 - Capacidade: 15 KVA

6.9 - Lâmpadas (quantidade):

6.9.1 - Na antecâmara:

6.9.2 - Na escada:

6.10 - Potência: 6.11 - Cota de instalação:

6.12 - Tipo de condutores: 6.13 - Dimensões:

6.14 - Eletrodutos (embutidos, externos, a prova de explosão):

6.15 - Interruptores (comum, blindado, a prova de explosão): comum

7. OBSERVAÇÕES:

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.

PROPRIETÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO "L"

MEMORIAL DESCRITIVO DO
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

1. DADOS DO PRÉDIO:

1.1 - Proprietário: BIG

1.2 - Endereço: Av. Ernesto Alves, 291 1.3 - Bairro: Centro

1.4 - Responsável Técnico: Vinicius A. Seleme

2. DADOS DO SISTEMA:

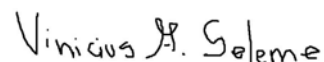
2.1 Captor: Tipo: Número: Altura da haste: Área de cobertura:	
2.2 Distância entre as malhas:.....	
2.3 Condutor: Número: Diâmetro: mm Número de Descidas:	
2.4 Eletrodos de Terra Número: Interligação entre eletrodos: Diâmetro: mm	
DISTÂNCIA	Entre Eletrodos
	Da Fundação do Edifício:
	Da Edificação:
2.5 Aterramento:	

3. OBSERVAÇÕES: formulário a ser preenchido por engenheiro eletricista, a ser contratado, com a devida ART.

Santa Cruz do Sul, RS, 18 de abril de 2011.



PROPRIETÁRIO



RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANEXO D

MEMÓRIA DE CÁLCULO DO SISTEMA DE HIDRANTES

$$Q = 600 \text{ L/min} = 10 \frac{\text{L}}{\text{s}} = 0,01 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$A = \pi \cdot \frac{D^2}{4} = \pi \cdot \frac{(0,1016)^2}{4} = 0,081 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,01}{0,081} = 1,23 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$Re = \frac{V \cdot D}{\mu} = \frac{1,23 \times 0,1016}{1,006 \cdot 10^{-6}} = 124222,66$$

$$\frac{\varepsilon}{D} = 0,0015 \rightarrow \text{Aço Galvanizado 4''} \left. \vphantom{\frac{\varepsilon}{D}} \right\} \text{ do Diagrama de Moody: } f = 0,022$$

Tubulação:

- 7 joelhos 90°
- 2 válvulas de retenção

$$K = 2 \times 0,85 + 2 \times 2 = 9,95$$

$$\Delta p = \frac{\rho \times V^2}{2} \left[\frac{L \times f}{D} + \Sigma K \right] = \frac{1000 \times (1,23)^2}{2} \left[\frac{(43 + 166) \times 0,022}{0,1016} + 9,95 \right]$$
$$= 756,45 [42,25 + 9,95] = 41756,04 \text{ Pa} = 4,25 \text{ mca}$$

Cosiderando:

- pressão na saída: 30 mca
- mangueira 40mm: 9 mca

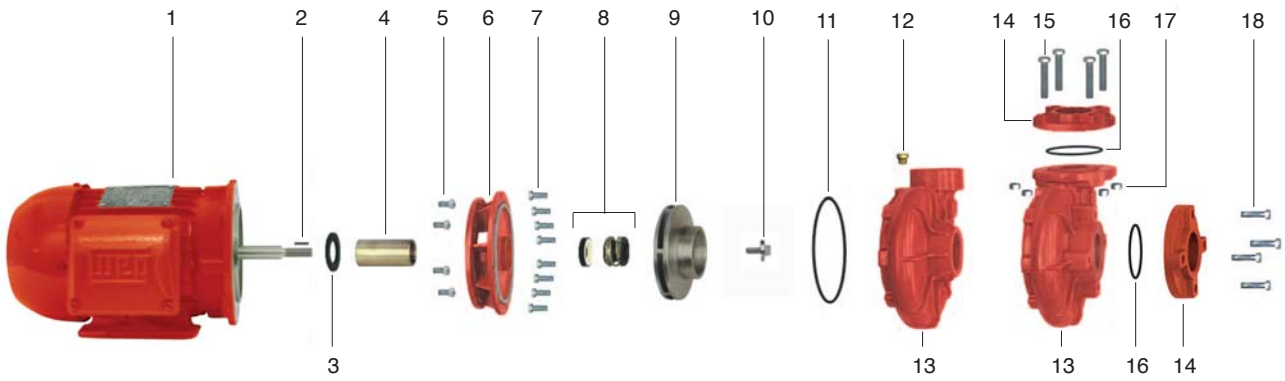
$$\Delta p_{\text{total}} = \Delta p_{\text{tub}} + \Delta p_{\text{saida}} + \Delta p_{\text{mang}} = 4,25 + 30 + 9 = 43,25 \text{ mca}$$

Utilizando-se um coeficiente de segurança de 20%

$$\Delta p = 51,9 \text{ mca} \rightarrow \mathbf{56 \text{ mca}}$$

ANEXO E

CATÁLOGO DA MOTOBOMBA



CÓDIGOS DOS COMPONENTES DO PRODUTO PADRÃO

Item	Descrição	Aplic.	Quant.	BPI-21 R/F 2 1/2				BPI-22 R/F 2 1/2						
				3 cv	4 cv	5 cv (rotor 141 mm)	5 cv (rotor 145 mm)	7,5 cv	10 cv	12,5 cv	15 cv	20 cv		
1	Motor elétrico P-55, 2 Polos, 60 Hz	R/F	1											
2	Chaveta do rotor	R/F	1	184-3	184-3	184-3	184-3	184-3	184-3	184-3	184-3	184-3	184-3	184-3
3	Anel de respingo	R/F	1	401-7	401-7	401-7	401-7	401-7	401-7	401-7	401-7	401-7	401-7	401-7
4	Bucha do selo	R/F	1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1	1852-1
(*) 5	Parafuso SZ.NC.	R/F	4	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	31631-3	31631-3	31631-3	31631-3	31631-3	31631-3
(*) 6	Intermediário	R/F	1	31668-4	31668-4	31668-4	31668-4	31668-4	31670-2	31670-2	31670-2	31670-2	31670-2	31670-2
(*) 7	Parafuso SZ.NC. 3/8" x 1"	R/F	1	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5	2311-5
(*) 8	Selo mecânico 1 1/4" T21 BUNA	R/F	1	177-6	177-6	177-6	177-6	177-6	177-6	177-6	177-6	177-6	177-6	177-6
9	Rotor	R/F	1	3203-7	3204-9	3259-1	3205-0	3206-2	3207-4	3208-6	3209-8	3209-8	3210-4	3210-4
10	Parafuso S.NC. 3/8" x 3/4" FLANGEADO	R/F	1	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8	31883-8
11	O-ring	R/F	1	879-5	879-5	879-5	879-5	1770-0	1770-0	1770-0	1770-0	1770-0	1770-0	1770-0
12	Bujão de vedação 1/4" GAS	R	1	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2	2346-2
13	Caracol R	R	1	3177-0	3177-0	3177-0	3177-0	3179-3	3179-3	3179-3	3179-3	3179-3	3179-3	3179-3
13	Caracol F	F	1	31878-4	31878-4	31878-4	31878-4	31879-6	31879-6	31879-6	31879-6	31879-6	31879-6	31879-6
14	Flange DIN 1092-1 PN 16	F	2	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4	31864-4
15	Parafuso S.NC. 5/8" x 3"	F	4	209-4	209-4	209-4	209-4	209-4	209-4	209-4	209-4	209-4	209-4	209-4
16	O-ring	F	2	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1	3035-1
17	Porca NC. 5/8"	F	4	210-0	210-0	210-0	210-0	210-0	210-0	210-0	210-0	210-0	210-0	210-0
18	Parafuso S.NC. 5/8" x 1 3/4"	F	4	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1	31871-1
(*)	Mancal MG 100FC149 JM108	R/F	1	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6	1135-6
(*)	Diâmetro do rotor (mm)	R/F		123	133	141	145	155	162	162	172	172	190	190

(*) Para bombas com motor 7,5 cv Monofásico, substituir item 5 (código 2311-5) pelo código 31631-3 e item 6 (código 31670-2) pelo código 31672-6.
 (**) Para bombas Mancalçadas, apenas para BPI-22, substituir item 6 (código 31672-6) pelo código 31670-2.

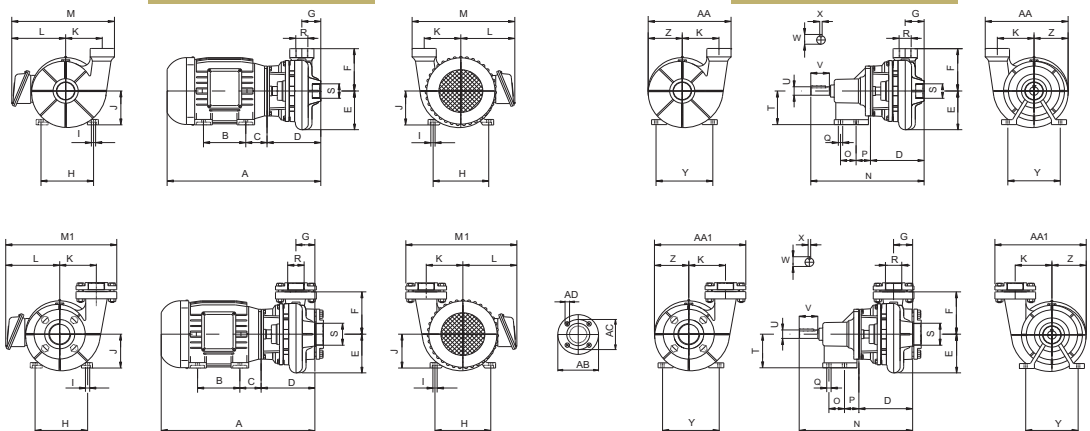
D - Contra Incêndio

MOTOBOMBA

MANCALZADA

BOCAIS ROSCADOS

BOCAIS FLANGEADOS



DIMENSÕES EM MILÍMETROS (mm) - 60 Hz

Descrição	BPI-21 R/F 2 1/2						BPI-22 R/F 2 1/2								
	3 cv		4 cv		5 cv		7,5 cv		10 cv		12,5 cv		15 cv		20 cv
Potência	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico
A	439	502	464	553	502	548	502	611	525	601	611	601	601	621	696
B	100	140	125	140	140	140	140	178	140	178	178	178	178	178	210
C	56	63	56	70	63	70	63	89	70	89	89	89	89	89	108
D	185	185	185	185	185	185	191	191	191	191	191	191	191	191	191
E	130	130	130	130	130	130	153	153	153	153	153	153	153	153	153
F	141	141	141	141	141	141	148	148	148	148	148	148	148	148	148
G	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
H	140	160	140	190	160	190	160	216	190	216	216	216	216	216	254
I	10	12	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15
J	90	100	90	112	100	112	100	132	112	132	132	132	132	132	160
K	118	118	118	118	118	118	133	133	133	133	133	133	133	133	133
L	157	187	157	187	167	199	192	199	192	205	218	205	218	205	264
M	312	349	312	349	322	361	357	376	384	382	384	382	384	382	429
M1	368	398	368	398	398	410	418	425	418	431	444	431	444	431	490
N	377	377	377	377	377	377	383	383	383	383	383	383	383	383	383
O	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
P	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Q	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
R (RSP)	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
S (RSP)	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
T	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
U	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
V	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
W	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
X	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Y	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
Z	115	115	115	115	115	115	140	140	140	140	140	140	140	140	140
AA	277	277	277	277	277	277	317	317	317	317	317	317	317	317	317
AA1	326	326	326	326	326	326	366	366	366	366	366	366	366	366	366
AB-R	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
AC-R	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
AD-R	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
AB-S	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
AC-S	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
AD-S	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Peso Motobomba (kg)	41 / 53	57 / 69	44 / 56	61 / 73	53 / 64	66 / 78	65 / 77	84 / 96	90 / 102	97 / 109	95 / 107	106 / 118	99 / 111	114 / 126	134 / 145
Peso Mancalçada (kg)	28 / 40	28 / 40	28 / 40	28 / 40	28 / 40	28 / 40	28 / 40	32 / 43	32 / 43	32 / 43	31 / 43	31 / 43	32 / 43	32 / 43	31 / 44

Obs.: - As informações hidráulicas, composição e dimensionais poderão sofrer alterações sem prévio aviso, de acordo com a evolução tecnológica.
 - A utilização de motores diferentes do padrão de linha alteram as características de desempenho do conjunto.
 - As fotos e desenhos são de caráter ilustrativo.

vendasjoinville@fele.com
 www.schneider.ind.br
 www.franklin-electric.com



Franklin Electric Indústria de Motobombas S.A.