

UNIVERSIDADE FEEVALE

CAROLINA MAZZALI KONARZEWSKI

ESCOLA DE FORMAÇÃO, ENSINO E INSTRUÇÃO DO CORPO DE BOMBEIROS  
DE PORTO ALEGRE

Novo Hamburgo

2011

CAROLINA MAZZALI KONARZEWSKI

ESCOLA DE FORMAÇÃO, ENSINO E INSTRUÇÃO DO CORPO DE BOMBEIROS  
DE PORTO ALEGRE

Pesquisa do Trabalho de Final de Graduação  
de curso, apresentado como requisito parcial à  
obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e  
Urbanismo pela Universidade FEEVALE

Orientador:

Bruno Cesar Euphrasio de Mello

Professoras:

Alessandra M. do Amaral

Ana Carolina Pellegrini

Novo Hamburgo

2011

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1 TEMA E JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>2 MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>10</b>
<b>4 ASPECTOS HISTÓRICOS .....</b>	<b>11</b>
4.1. No Brasil .....	11
4.2. No Rio Grande do Sul .....	13
<b>5 ÁREA DE INTERVENÇÃO E SEU CONTEXTO.....</b>	<b>16</b>
5.1. Lugar .....	16
5.2. Terreno .....	18
5.3. Levantamento Planialtimétrico .....	18
5.4. Análise Solar .....	19
5.5. Análise dos Ventos Predominantes .....	21
5.6 Análise de Usos .....	23
5.7 Análise das Alturas .....	24
5.8 Análise do Fluxo Viário .....	26
5.9 Análise do Entorno .....	27
5.10 Análise do Regime Urbanístico .....	34
<b>6 ANÁLISE REFERENCIAL E CONCEITUAL .....</b>	<b>41</b>
6.1 Ave Fenix Corpo de Bombeiros .....	41
6.2 18º Corpo de Bombeiros .....	49
<b>7 LEGISLAÇÃO .....</b>	<b>51</b>
7.1 Paredes .....	51
7.2 Fachadas .....	53
7.3 Portas .....	54
7.4 Circulações .....	54
7.4.1 Escadas .....	54
7.4.2 Rampas .....	57
7.4.3 Vãos .....	58
7.5 Escolas .....	60
7.6 Saídas de Emergência .....	66
7.7 Largura das Saídas .....	68
7.8 Degraus e Patamares .....	67
7.9 Corrimões .....	69
7.10 Sinalização de Saídas .....	70
<b>8 PROGRAMA DE NECESSIDADES .....</b>	<b>73</b>

8.1 Quadro de áreas .....	77
<b>9 OUTRAS REFERENCIAS .....</b>	<b>80</b>
9.1. Estrutura .....	80
9.2. Coberturas .....	80
9.3. Revestimentos de Fachada .....	81
9.4. Detalhamentos .....	82
9.5. Infraestrutura .....	83
9.5. Sistemas alternativos de energia e Sustentabilidade .....	83
<b>10 CORNOGRAFA DA PTFG .....</b>	<b>84</b>
<b>11 CORNOGRAFA DO TFG .....</b>	<b>85</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>87</b>

## AGRADECIMENTOS

*Sonho que se sonha só,  
É só um sonho que se sonha só,  
Mas sonho que se sonha junto é realidade.  
Raul Seixá, Prelúdio.*

Gostaria de agradecer a minha Mãe, Maria Denise Mazzali Konarzewski, e ao meu Pai, Vitor Hugo Cordeiro Konarzewski, que me ensinaram o valor de um sonho e me deram apoio e estrutura para buscá-lo. Apoiaram-me nos momentos difíceis com força, confiança, amor, ensinando-me a persistir nos meus objetivos e ajudando a alcançá-los. Em especial ao meu Pai, que foi um Co-orientador, pois com seus muitos anos de experiências e estudos na sua carreira de Bombeiro, Militar e Mestre Engenheiro Químico, permitiu me ajudar a realizar este projeto.

Ao meu irmão Gabriel Mazzali Konarzewski, agradeço pela companhia, carinho e momentos de descontração vividos a cada dia.

Aos meus Avós Paternos: Juraci Cordeiro Konarzewski, Júlio Cesar Ramos Konarzewski, Avós Maternos: Nilda Cecilia Costi, Mário Antônio Mazzali, pelo carinho, incentivo e acreditar no meu potencial em todos os momentos.

Aos meus Tios, Francelisio Meirelles (in memoriam), que nesta data é uma das pessoas que tanto amo, deve estar radiante por mais uma conquista e sonho realizado, e Magui Mazzali Meirelles pela força, amor, dedicação, apoio, como minhas Avós, é uma segunda mãe para mim.

A toda minha Família e amigos que sempre estiveram presentes, pelo apoio e amor.

Ao meu namorado Rafael Coitinho, por todos estes anos, de muito carinho, ajuda, amizade, companheirismo e felicidade.

Agradeço meu professor Bruno Cesar Euphrasio de Mello, que foi um orientador extraordinário, estando sempre presente, tendo muita paciência e competência.

Este trabalho não é o esforço de uma só pessoa, e sim um conjunto de esforços para que tornar-se possível este grande projeto, que me acompanhará pela vida. Um muito obrigado a todos!

## INTRODUÇÃO

Quando os homens ainda eram nômades, fugiam das chamas, pois não havia a necessidade de enfrentá-las. Entretanto, no momento em que passou a conviver em tribos, obrigaram-se a combatê-las quando estas ameaçavam pessoas ou o patrimônio. A preocupação em combater os incêndios é tão antiga como a própria vida social. Nas diferentes culturas a história aponta grandes incêndios que marcaram povos ao redor do mundo<sup>1</sup> e, a partir dessas grandes tragédias, nasceu a necessidade de se instituir um serviço para controlar esse tipo de sinistro. Assim nasceram as primeiras corporações de bombeiros no mundo<sup>2</sup>.

A evolução dos Corpos de Bombeiros gerou então a necessidade de seus profissionais manterem-se permanentemente atualizados em suas práticas operacionais, gerando um constante treinamento no que se refere às práticas empregadas para a execução do seu serviço, a partir de um condicionamento tático individual e, principalmente, do trabalho em equipe.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é coletar dados para a construção das bases para um projeto arquitetônico da Escola de Bombeiros em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Esta Escola estará situada na Av. Silva Só esquina a Av. Ipiranga, tendo como público alvo Militares e Civis que precisam de um treinamento especial para atender a população que possa vir a necessitar do seu trabalho.

---

<sup>1</sup> É exemplo célebre o grande incêndio de Roma que teve início na noite de 18 de Julho, no ano 64 d.C., no núcleo comercial da antiga cidade de Roma, em volta do Circo Máximo.

<sup>2</sup> O primeiro grupamento de bombeiro de que se tem registro escrito surgiu na China, no ano de 564 a.C.

## 1 TEMA E JUSTIFICATIVA

A finalidade principal da Escola de Bombeiros está em formar e qualificar o efetivo do Corpo de Bombeiros da Brigada Militar do Estado do Rio Grande do Sul, e na qualificação técnica dos serviços civis auxiliares. Além disso na Escola também é feito o treinamento de Brigadas de Incêndio privadas. As áreas de conhecimento aplicado vão desde busca e salvamento, resgate, combate e prevenção à incêndio até investigação de causas de incêndio.

O conhecimento técnico e tático na qualificação de Bombeiros Militares e Civis é fundamental para a prestação de um serviço essencial a sociedade, que é o combate ao incêndio. Para que isto ocorra é necessária uma Escola de formação, ensino e instrução de Bombeiros adequada aos procedimentos técnicos e com equipamentos contemporâneos. Em comunicação pessoal com Vitor Hugo Cordeiro Konarzewski, Tenente Coronel da Brigada Militar, a EsBO (Escola de Bombeiros) do Estado do Rio Grande do Sul, construída na década de 1950 está defasada e seu prédio encontra-se em deterioração.

No ano de 1978 o efetivo do Corpo de Bombeiros da Brigada Militar fixado em Lei Estadual era de 1723 bombeiros. Na época a população do Estado era de 7.552.048 habitantes, havendo, portanto a relação de 01 bombeiro para cada 4.383 habitantes.

Em 2001, o efetivo previsto para o Corpo de Bombeiros da Brigada Militar, fixado pela Lei Estadual nº 10.993, era de 3.638 vagas de Praças, acrescido de 192 Oficiais. A população do Estado, pelo Censo de 2000, é de 10.181.749 habitantes, havendo, portanto a relação de aproximadamente 01 bombeiro para cada 2.798 habitantes.

Atualmente, o efetivo previsto para o Corpo de Bombeiros da Brigada Militar, é aproximadamente 2.400 servidores. A população do Estado, pelo Censo de 2010, era de 10.576.758 habitantes, havendo, portanto a relação de aproximadamente 01 bombeiro para cada 4.406 habitantes, número ainda muito aquém do que a ONU recomenda que é de 01 bombeiro para cada 1.000 habitantes. Segundo esta recomendação seriam necessários 10.557 servidores no Corpo de Bombeiros.



Desta forma fica evidente, há a necessidade de uma Escola de ensino e instrução de Bombeiros que permita o crescimento do quadro de Bombeiros no Estado do Rio Grande do Sul e a conseqüente relação preconizada pela ONU.

Porém a maior desproporção ocorre em relação à sua distribuição nos diversos municípios, havendo enormes variações nos quocientes de bombeiro por habitante, que variam, na prática, de aproximadamente 1 bombeiro para cada 885 habitantes até 1 bombeiro para cada 8.348 habitantes, dentro das amostras analisadas<sup>3</sup>.

Existe hoje a clara deficiência de infra-estrutura do espaço de formação e treinamento, a EsBO (Escola de Bombeiros). Segundo o Tente Coronel Vitor Hugo<sup>4</sup>, a EsBO não dispõe de auditório com capacidade para mais de 200 pessoas para atender as atividades curriculares. Urge também a necessidade do desenvolvimento de local apropriado para instruções de buscas e salvamento aquático, além de resgate e mergulho, pois atualmente qualquer prática de salvamento aquático requer solicitações de empréstimos em outros estabelecimentos de esporte, onerando tempo e recursos financeiros de deslocamento. Tal deficiência tem se agravado ano a ano, culminando com uma defasagem extrema de mergulhadores no Corpo de Bombeiros, aptos a realizarem operações de buscas, resgates e salvamentos no Estado. Sendo assim, há necessidade de uma Escola de ensino maior e melhor equipada para formar mais Bombeiros no Estado do Rio Grande do Sul.

---

<sup>3</sup> ANDRADE – LIPPERT - FILHO – KONARZESKI. **Critérios para fixar recursos humanos no Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2001.

<sup>4</sup> Em comunicação pessoal realizada em 18/08/2011.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Com o objetivo de entender os pormenores do projeto de uma Escola de Bombeiros, foram realizadas consultas em bibliografia especializada, material da internet e legislação pertinente.

Primeiramente foi considerado o tema que seria estudado e após foi empreendida pesquisa acerca das tipologias e o programa de necessidade de Corpos de Bombeiros e Escolas de Bombeiros existentes. O perfil e a familiaridade com o tema são de suma importância para a compreensão do projeto, por isso foi escolhido estudar a fundo projetos sobre bombeiros.

A primeira fase foi à determinação do local de inserção da edificação na cidade de Porto Alegre. Como já havia a sede da EsBO (Escola de Bombeiros) na Av. Silva Só, optou-se por permanecer com o mesmo terreno. Foi pensado o que seria necessário implantar, o que falta na escola atual para criar um novo programa de necessidades.

Foi imprescindível buscar dados junto à prefeitura, como as dimensões do lote, do regime urbanístico determinado pelo Plano Diretor e se havia algum empecilho para utilizar o terreno. Como não havia nenhum impedimento legal para a implantação da Escola de Bombeiros, o próximo passo foi fotografar o lote, o quarteirão, o entorno e as edificações que são estudadas nessa pesquisa.

Junto à prefeitura de Porto Alegre foram adquiridas as informações e o arquivo em *AutoCAD* do quarteirão e as demais informações pertinentes ao planejamento urbano daquela região.

Foram pesquisados projetos análogos para entender e conhecer melhor o programa de necessidades proposto, bem como analisadas imagens de projetos para criar referenciais arquitetônicas através de sua forma e seus materiais construtivos.

Para compreender todos os setores do Programa de Necessidades proposto, foi muito importante visitar e conhecer a Escola de Bombeiros já existente e a conversa pessoal com os oficiais da instituição.

## 4 ASPECTOS HISTÓRICOS

### 4.1 Combate a incêndio no Brasil

Contextualizaremos o combate a incêndio no Brasil, tomando como referencia a antiga capital do País, Rio de Janeiro.

Ricardo Alfredo C. Rosa (2000) discorre que no Brasil-Colônia, diversos incêndios assolaram e fizeram suas vítimas na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro. O primeiro incêndio de grandes proporções ocorreu no ano de 1710, quando uma esquadra sob o comando do Capitão-de-Fragata Jean François du Clerc, invadiu a cidade em missão de guerra, causando a total destruição da Alfândega do Rio de Janeiro, do trapiche da Ordem Penitenciária e do Palácio do Governador.

No período Colonial os responsáveis pelo combate aos incêndios eram as Milícias da Corte, aguadeiros e voluntários da população que, empiricamente, lutavam contra as chamas com os meios disponíveis. As dificuldades eram inúmeras no combate ao fogo. Iam desde o material inflamável das construções, constituídas de grande quantidade de madeira até as dimensões do arruamento, composto de becos e vielas estreitas que dificultavam o trânsito das brigadas de incêndio.

Em 1789 ocorreu um grande incêndio no Recolhimento de Nossa Senhora do Parto no Rio de Janeiro, estabelecimento este que fora fundado pelo Bispo D. Antônio do Desterro, em 1759, que tinha a finalidade de recolher cortesãs que estivessem arrependidas, bem como mulheres casadas, acusadas de adultério. Consta que essa tragédia destruiu completamente o prédio e fez inúmeras vítimas.

Diante da necessidade de dotar a cidade de um sistema de combate a incêndio mais organizado, o Alvará Régio de 12 de agosto de 1797 determinava que o Arsenal de Marinha das Cortes passasse a ser o órgão público responsável pela extinção dos incêndios, devido à experiência que os marinheiros possuíam de combater o fogo em embarcações.

Na época o meio adotado como sinal de incêndio, eram por tiros de peça de artilharia de grosso calibre, do morro do Castelo, sinais que eram em seguida

confirmados pelos sinos das igrejas da cidade, principalmente a de São Francisco de Paula.

Os donos de veículos eram obrigados a auxiliarem no combate aos incêndios e os vizinhos dos prédios onde ocorriam os incêndios tinham a obrigação de mandar um escravo com um barril de água para apagar o fogo, sob pena de multa de \$4000 (Quatro Mil Reis).

No ano de 1808, foi criado o cargo de Inspetor Arsenal cabendo-lhe o comando e a direção nas operações de combate a incêndio na Cidade, sendo autoridade para recrutar voluntários, requisitar água e equipamentos para uso nos incêndios. Após a chegada da Família Real ao Brasil, através do Decreto Real de 13 de maio de 1809, verifica-se a preocupação com incêndios, haja vista encontrar-se ressaltada a necessidade de combate ao fogo.

Assim, o Ministério da Justiça decidiu organizar a realização da atividade de Combate ao Fogo, tendo o imperador D. Pedro II, em 2 de julho de 1856, através do Decreto Nº 1775, organizado o Serviço de Extinção de Incêndio. O Decreto assinado pelo Imperador determinava ainda que este serviço fosse executado por operário do Arsenal de Guerra e Marinha, das Obras Públicas e da Casa de Correção, sendo criada e organizada em cada uma destas repartições uma seção destinada a essa atividade.

Enquanto se aguardava a organização definitiva do Serviço de Extinção de Incêndio, essas seções iriam formar o Corpo Provisório de bombeiros da Corte, sendo o seu primeiro Comandante um Oficial Superior do Exército Brasileiro, o Major Moraes Antas, nomeado em 26 de julho de 1856.

No ano de 1861, o Corpo de Bombeiros da Corte passa para a jurisdição do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, retornando ao Ministério da Justiça somente após a proclamação da República e Negócios Interiores, através da Lei datada de 21 de novembro de 1892. Durante o período de 1892 e 1970 não ocorreram grandes fatos na história do Corpo de Bombeiros no Brasil.

A preocupação das autoridades e estudiosos do assunto Prevenção Contra Incêndio passou a ter maior relevância a partir das tragédias ocorridas na década de 1970 em São Paulo, com os incêndios dos edifícios Joelma e Andraus, no Rio de Janeiro com o Andorinhas e em Porto Alegre com as lojas Americanas e Renner, onde um grande número de pessoas tiveram suas vidas ceifadas.

A partir daí, as autoridades brasileiras promoveram vários eventos de nível

federal, estadual e municipal, com o intuito de formular leis e medidas capazes de proporcionar segurança à população no tocante à prevenção de incêndios.

A Constituição Federal vigente até outubro de 1988 instituiu as Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares, atribuindo em primeiro plano as missões das polícias militares, mas sem definição quanto aos corpos de bombeiros.

#### 4.2 Combate a incêndio no Rio Grande do Sul

Em 1815 a extinção de incêndios em Porto Alegre, preocupou as autoridades, quando então o Sargento Jacinto Desidério Cony, endereçou um ofício ao governador, relatando uma série de sugestões, para evitar os consequentes focos de incêndio. Na ocasião as sugestões foram as seguintes: a) quando escutarem o tocar da corneta, cada um dos Senhores que tiverem escravos, deverão mandar com água para ficarem próximos ao foco de incêndio. b) em um depósito armazenar baldes, machados, facões, enxadas, archotes e duas tinas para água. Sendo assim todos os dias nomear um corpo de tropas destinado a Piquete e se ouvirem a corneta irem imediatamente ao depósito e munirem-se de utensílios e marchando em passo acelerado ao lugar do incêndio. (Franco, 2006)

Hélio Moro Mariante (1972) ensina que no ano de 1837, período Imperial, no Governo do Marechal-de-Campo Antônio Elzeário de Miranda e Brito, pela Lei Provincial Nº 7, de 18 de novembro do mesmo ano é criado o Corpo Policial, origem da Brigada Militar do Estado do Rio Grande do Sul.

Já naquela época era grande a preocupação com os sinistros que destruíam patrimônios, especialmente na capital e maiores cidades. Por isso o serviço de combate a incêndio no Estado foi, em 1852, atribuído ao Corpo Policial. Na mesma época tinham atribuições semelhantes o pessoal do Exército e da Companhia de Artífices do Arsenal de Guerra.

Os registros existentes na Fração do Corpo de Bombeiros do Município de Pelotas indicam que no Estado do Rio Grande do Sul, o primeiro serviço de bombeiros, organizado e independente, surgiu na cidade, na data de 11 de maio de 1864.

Ainda segundo Mariante (1972) em Porto Alegre, os sinistros que ocorriam

naquela época já traziam consigo grande preocupação, não só da população, como para as companhias seguradoras, que somavam grandes prejuízos nos casos de incêndio, uma vez que a grande parte dos estabelecimentos comerciais e residenciais estavam segurados, cabendo-lhe receber indenizações por danos desta natureza.

No dia 18 de abril do ano de 1894 reuniram-se os membros agentes e diretores das Companhias de Seguros que operavam na Capital, a fim de tomar conhecimento de um Ofício da Intendência Municipal, no qual esta oferecia um auxílio de 10.000.000 de Réis anualmente, para custear um Corpo de Bombeiros.

Uma vez reunidos os interessados, assumiu a presidência de uma comissão para estudar o assunto, o Sr. José Pedro Alves, o qual apresentou uma proposta além do subsídio da Intendência.

Quase um ano após, foi lavrada uma ata, datada de 1º de março de 1895, que criava uma corporação de Bombeiros, com características militares, porém sem qualquer vinculação com a Brigada Militar.

Esta corporação recebeu a denominação de Companhia de Bombeiros de Porto Alegre, estava sob as ordens do município, o qual dividia os custos de manutenção do serviço com as seguradoras. Contava com um efetivo de 17 homens assim distribuídos: 03 Diretores; 01 Ajudante; 02 Sargentos e 10 Soldados Seu primeiro Comandante foi o Norberto Garrido da Silva, escolhido para exercer esta função pela sua disposição para o trabalho.

No ano de 1912, é construído o destacamento Leste da cidade de Porto Alegre, tendo também neste ano ocorrido a substituição de carros de tração animal para veículos a motor.

Outros municípios localizados no interior do estado seguiram o exemplo de Porto Alegre e adotaram medidas idênticas objetivando prevenir-se dos prejuízos humanos, materiais e econômicos, causados pelos incêndios.

As autoridades, cientes da necessidade premente de melhorar as organizações de Combate a Incêndio, procuraram no ano de 1935, uma nova solução. No dia 27 de junho de 1935, o Governador do Estado, Flores da Cunha, através do Decreto Nº 5485, aproveitando as comemorações alusivas ao Centenário da Revolução Farroupilha, incorporou à Brigada Militar do Estado o Corpo de Bombeiros de Porto Alegre.

Assim, a partir desta data o serviço de Combate a Incêndio passou,

legalmente, a ser de responsabilidade da Brigada Militar, incorporando inicialmente o Corpo de Bombeiros de Porto Alegre e, posteriormente, alguns dos existentes em municípios do interior do Estado que já os possuíam.

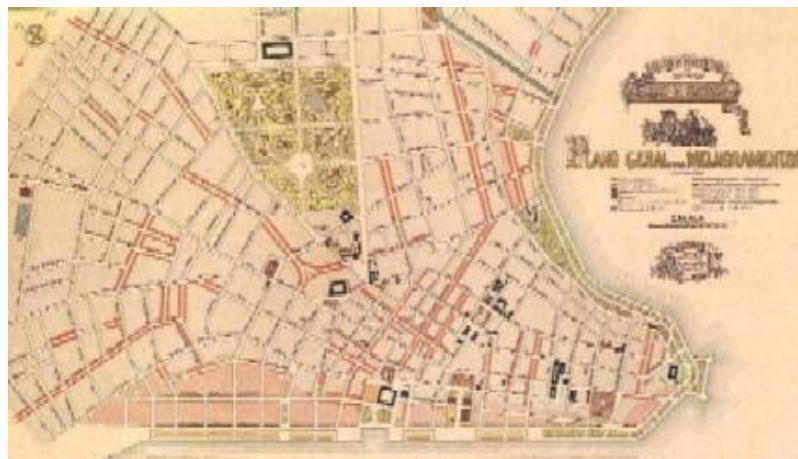
Por fim o Decreto nº. 23.245, de 13 de agosto de 1974, em seu artigo 20, Item V, atribui à Brigada Militar, a realização dos serviços de prevenção, extinção de incêndios, proteção e salvamento de vidas nos locais de sinistros, bem como busca e salvamento em situações isoladas ou individualizadas, através do Corpo de Bombeiros.

## 5 ÁREA DE INTERVENÇÃO E SEU CONTEXTO

### 5.1 Lugar

O terreno escolhido para a intervenção está situado em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul no Brasil. A ocupação mais efetiva no território onde hoje é a capital do estado do Rio Grande do Sul, se dá a partir do século XVIII, (SOUZA, 2000). Os primeiros imigrantes chegaram à cidade em 1732, mas somente no século XIX recebe um contingente de imigrantes europeus maior. Os primeiros foram os alemães em 1824 e em 1875 chegaram os italianos. Com o crescimento cada vez maior de Porto Alegre, descortinaram-se problemas urbanos de diversas ordens, como a ineficiência do recolhimento do lixo, o abastecimento de água e energia, a assistência médica e hospitalar e o transporte. Outro problema era o grande número de pessoas pobres que moravam e circulavam pelo centro da cidade.

Por conta disto, em 1914 o arquiteto João Moreira Maciel propôs o Plano Geral de Melhoramentos. Este plano ia além da necessidade de criação de vias que desafogassem o tráfego do Centro para a periferia, mas também buscou intervenções importantes que embelezassem e desenvolvessem a cidade. Assim, foram projetadas as avenidas Júlio de Castilhos, Otávio Rocha e Borges de Medeiros (na altura da Coronel Genuíno).



**Figura 01 – Mapa do Plano de Melhoramentos**

(Fonte: Contrastes Regionais e Formações Urbanas, 2000)



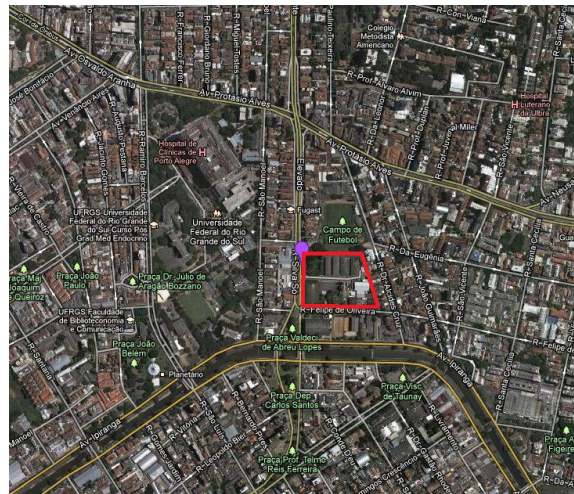
**Geral**





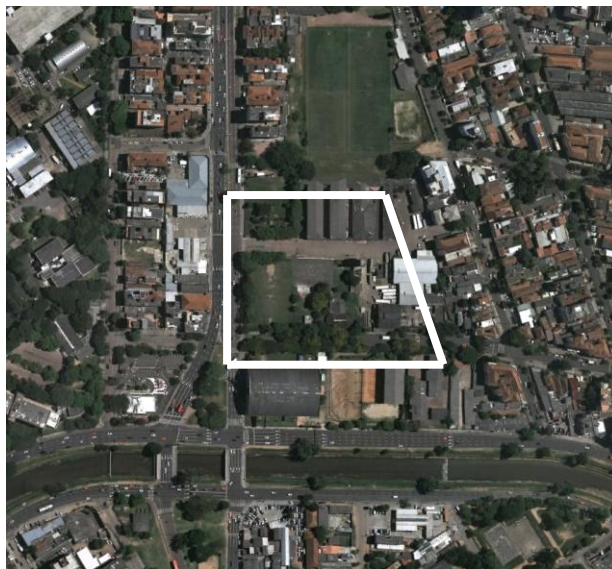
**Figura 02 - Mapa do Brasil.**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)

**Figura 03 – Mapa do Rio Grande do Sul.**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)



**Figura 04 - Mapa de Porto Alegre.**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)

**Figura 05 – Mapa do terreno**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)



**Figura 06 – Mapa do terreno ampliado**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)

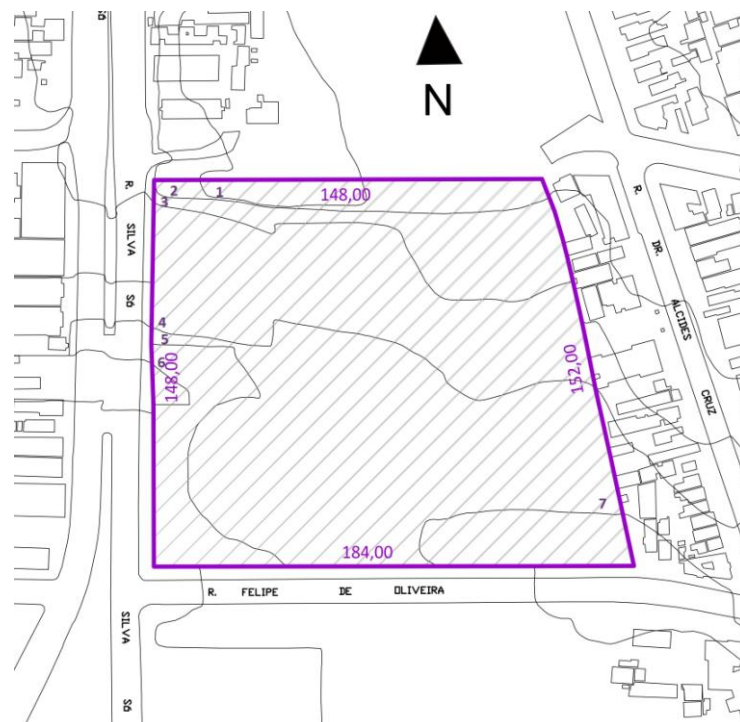
## 5.2 Terreno

O lote esta inserido em um ponto de fácil acesso para quem mora em Porto Alegre ou para quem vem de outras cidades, pois está junto a duas importantes avenidas da cidade, a Silva Só e a Ipiranga. O terreno tem 24.980,93m<sup>2</sup>, contendo 5 metros de desnível.

A área escolhida para a inserção da escola de formação, ensino e instrução do Corpo de Bombeiros, é uma área em que hoje se encontra a EsBO (Escola de Bombeiros do Rio Grande do Sul), criada em 22 de setembro de 1989.

O lote encontra-se em um ponto central do bairro, onde as pessoas se referenciam pela Escola. Não somente o público local e regional utiliza a estrutura da escola, mas também bombeiros de outros Países, já que a Escola tem um convênio com a JICA (Japan Internacional Cooperation Agency), para realizar a instrução de novos Bombeiros.

### 5.3 Levantamento Planialtimétrico



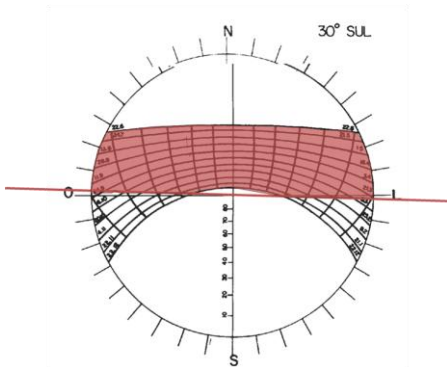
**Figura 07 – Levantamento planialtimétrico**

(Fonte: Mapa da Prefeitura, 2011)

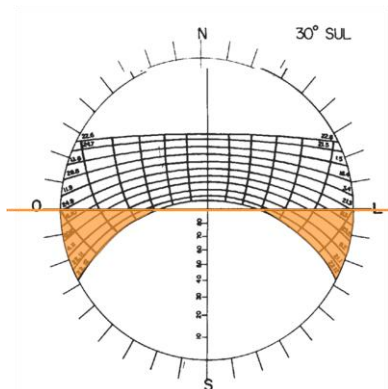
### 5.4 Análise Solar



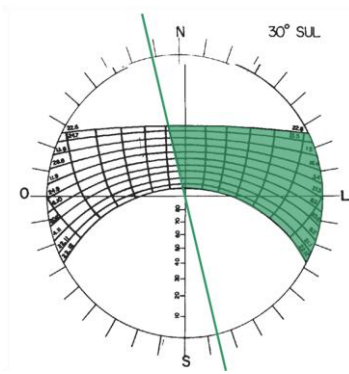
**Figura 08 – Análise solar.**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)



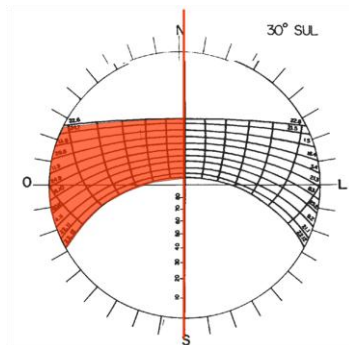
A fachada Norte do terreno pega sol praticamente o dia todo, das 6h da manhã até as 18h.



A fachada Sul do terreno pega sol até as 8h da manhã e das 15h até o pôr do sol.



A fachada Leste do terreno pega sol toda manhã até as 13h.



A fachada Oeste do terreno pega sol toda tarde.

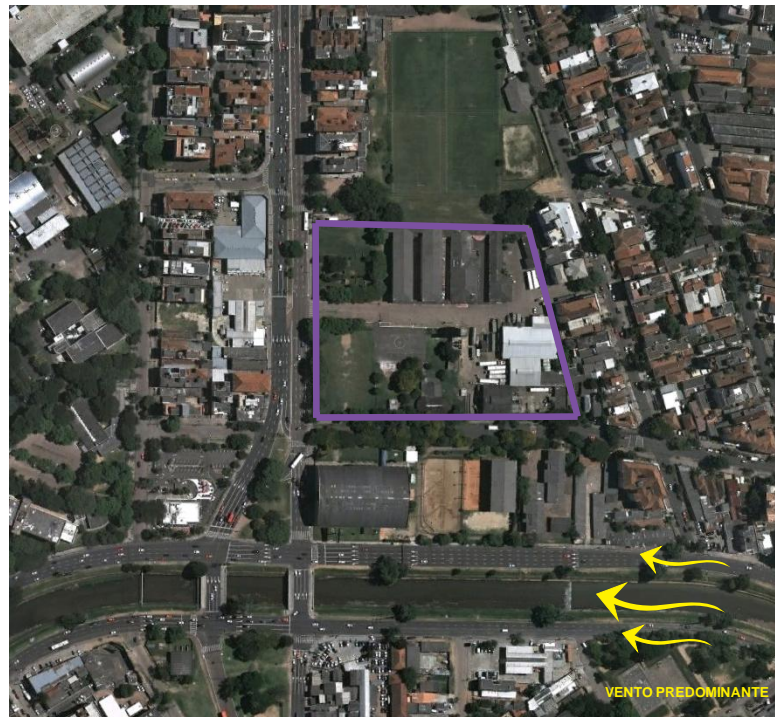
Na arquitetura o estudo da trajetória do sol está relacionado com as aberturas dos ambientes, suas proteções e os afastamentos entre as edificações. Em relação à incidência dos raios solares nas edificações, as aberturas devem prever a penetração, o bloqueio total ou bloqueio parcial. No caso do projeto para a *Escola de Formação, Ensino e Instrução do Corpo de Bombeiros de Porto Alegre* serão projetadas aberturas com bloqueio parcial em alguns ambientes e outros a penetração dos raios solares.

Ou seja, ambientes que não necessitam de tanta insolação, como por exemplo os banheiros, deverão ser sempre quando possível alocados na fachada Sul. Tendo alternativa na fachada Sul, analisaremos a possibilidade de propor grandes vãos de aberturas, recebendo uma iluminação natural difusa. Já os ambientes que precisam de sol, como as salas de aula, deverão ser, sempre quando possível, colocados nas demais fachadas, exceto na fachada oeste, pois há incidência de sol a tarde toda.

Por possuir um entorno com poucos prédios em altura situados nas bordas do lote, o mesmo apresenta pouco sombreamento, pois os afastamentos entre o terreno e as edificações são grandes, podendo ser percebido apenas na face leste, ocasionado por prédios de até seis pavimentos.

Analisando a insolação do lote, conclui-se que a sua posição é favorável, pois permite que a face orientada a norte seja a mais longa, resultando em melhor aproveitamento da insolação direta, garantido assim, ganhos de radiação no inverno e menores ganhos no verão (MASCARÓ, 2010).

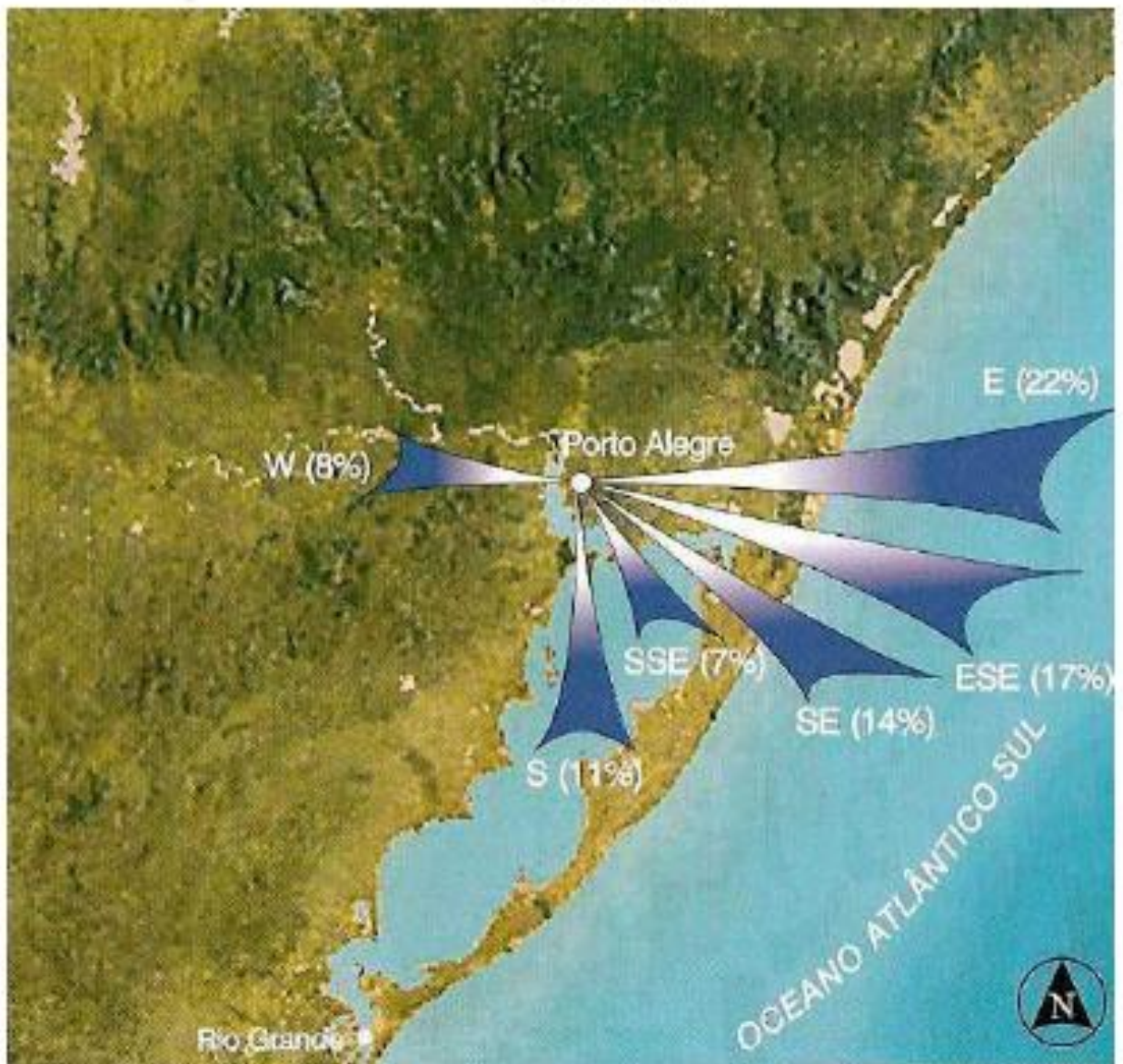
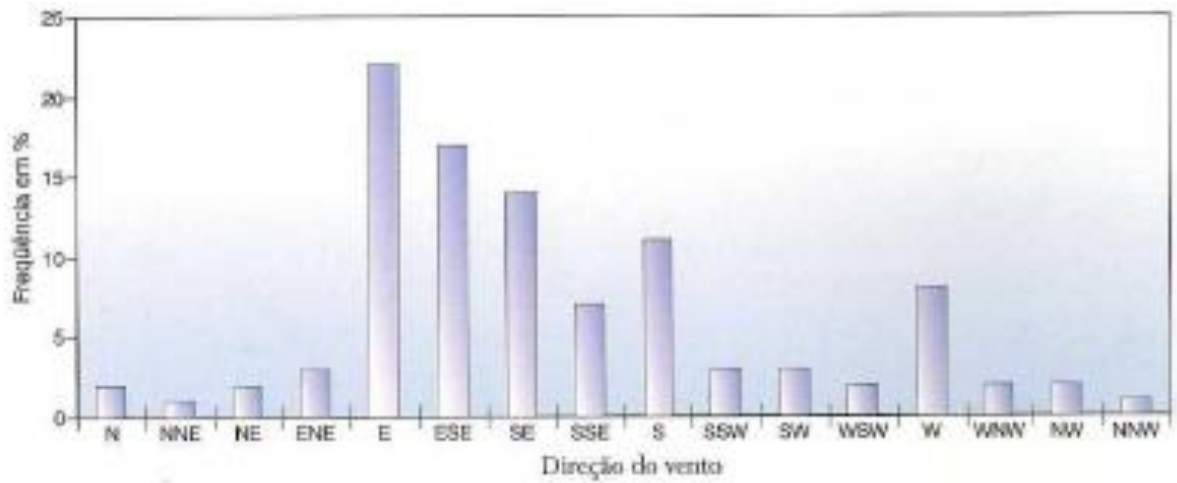
### 5.5 Análise dos Ventos Predominantes



**Figura 09 – Análise dos ventos.**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)

Existem duas formas de ventilação: a natural, que é aquela que não se utiliza de nenhum tipo de maquinário, ou seja, acontece devido à diferença de pressão e temperatura; e a ventilação artificial produzida por equipamentos ou aparelhos que requerem energia elétrica ou algum combustível, imprescindível quando a natural não for possível, insuficiente ou não oferecer garantia de efetividade permanente (cozinhas, oficinas de pintura, hospitais, cinemas, entre outros). Pode ser por insuflamento, por aspiração/exaustão ou mista

O vento predominante no terreno é Leste, e a intenção é utilizar no projeto a ventilação natural fazendo circulação de ar cruzada, colocando aberturas nas faces em que o vento incide ao ambiente e aberturas no sentido contrário ao vento.



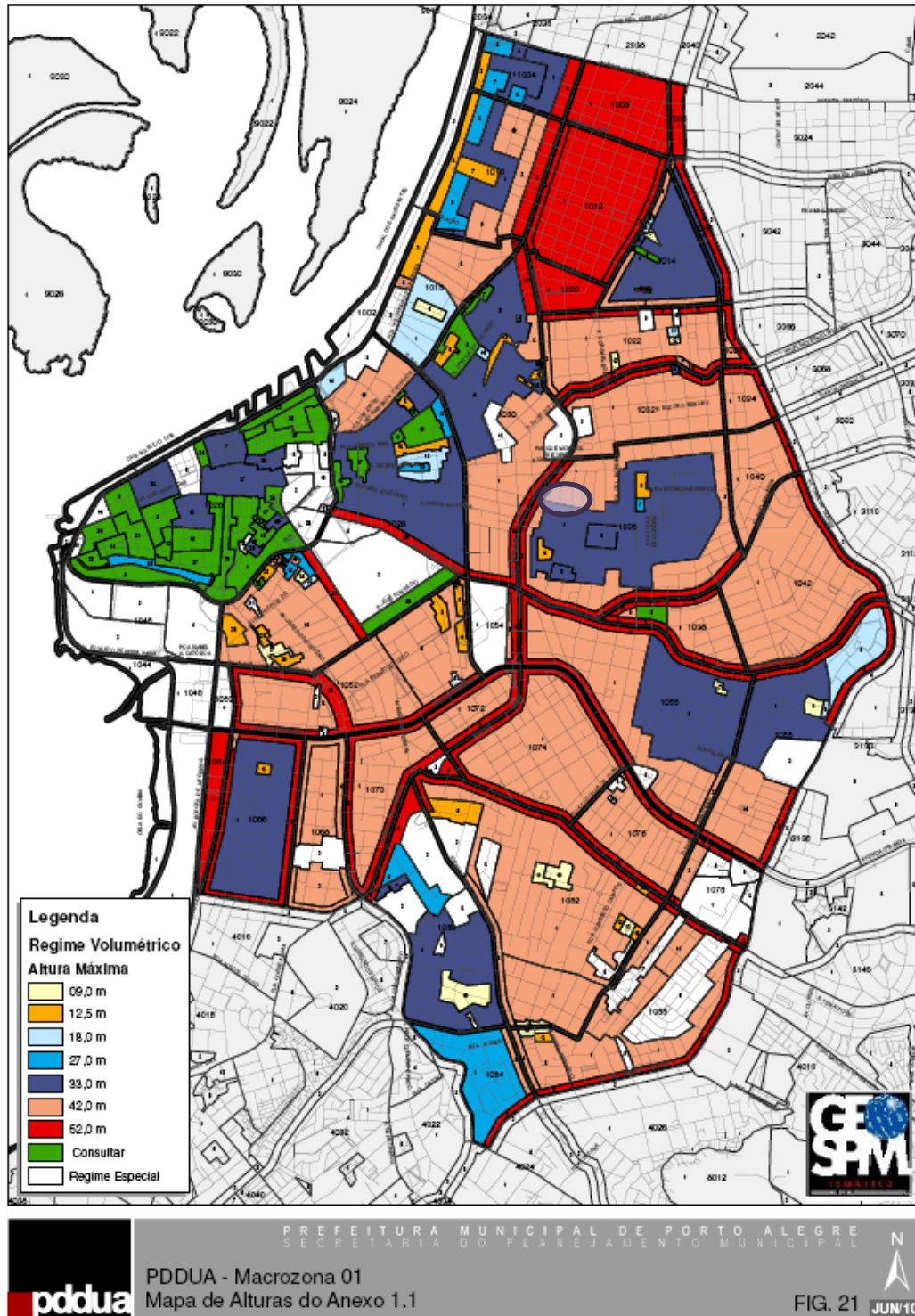
**Figuras 10 e 11 – Diagramas de frequência e predominância de ventos.**  
(Fonte: ATLAS AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE, 1998)







As alturas do entorno são bem variadas, havendo muitos edifícios em alturas com até seis pavimentos. A maioria das edificações térreas é comércio, exceto na Rua Alcides Cruz que são residenciais. Conforme o Mapa de alturas da prefeitura é permitido construir até 42 metros, ou seja, 14 andares.



**Figura 14 – Mapa de alturas por zonas.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

## 5.8 Análise do Fluxo Viário

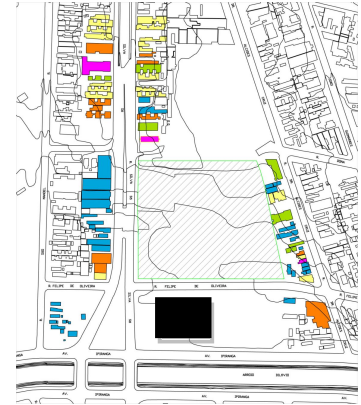


**Figura 15 – Mapa viário.**  
(Fonte: GOOGLE, 2011)

- Via primária
- Vias secundárias
- Vias terciárias

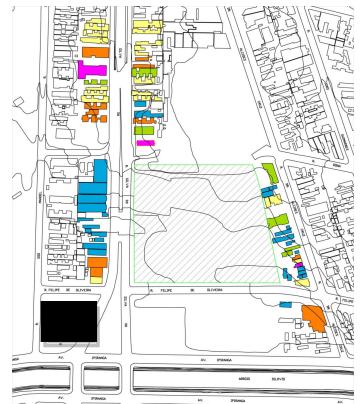
As vias primárias ligam a cidade em grandes distâncias, como a Avenida Ipiranga que conecta a zona norte e a zona sul de Porto Alegre. Já as vias secundárias são ruas ou Avenidas que ligam a cidade em média distância como a Avenida Silva Só, onde está situado o terreno e a Avenida Protásio Alves, que liga a zona norte ao centro. As vias terciárias ligam pequenas distâncias entre ruas, ou seja, são as ruas menores dentro dos bairros, (marcadas em azul).

## 5.9 Análise do entorno



**Figura 16 - Ginásio.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

Ginásio de esportes da Brigada Militar, encontra-se construído no alinhamento à 5 metros do meio-fio.



**Figura 17 – Mc' Donald.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

Mc Donald's situado na Av. Silva Só esquina com a Av. Ipiranga.



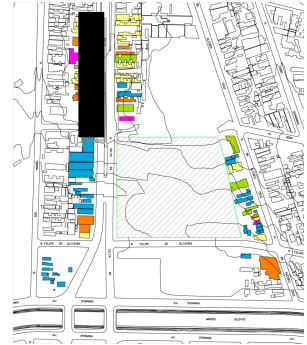
**Figura 18 – Edificações.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

Os dois primeiros prédios estão recuados 4 metros do alinhamento tendo mais 2 metros de passeio, já o terceiro prédio está construído no alinhamento.



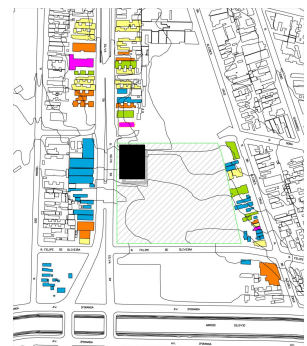
**Figura 19 – Comércio.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

Após os edifícios só há comércio com um pavimento, construídos no alinhamento, somente o posto de gasolina é recuado em relação ao alinhamento.



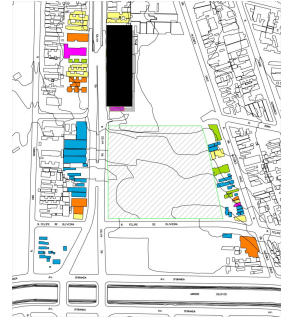
**Figura 20 – Edifícios residenciais.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

Neste lado da Av. Silva Só existem apenas prédios que vão de três pavimentos a seis pavimentos, na maioria deles construídos no alinhamento e com balanço.



**Figura 21 – Edifícios mais altos.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

Nesta foto são dois prédios de cinco e sete pavimentos recuados quatro metros do alinhamento.



**Figura 22 – Edifícios mais baixos.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

Os demais prédios são de quatro pavimentos para menos sempre construídos no alinhamento ou recuados e com balanços.

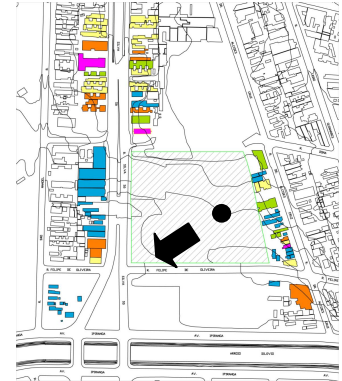


**Figura 23 – Torre.**  
(Fonte: AUTORA, 2011)

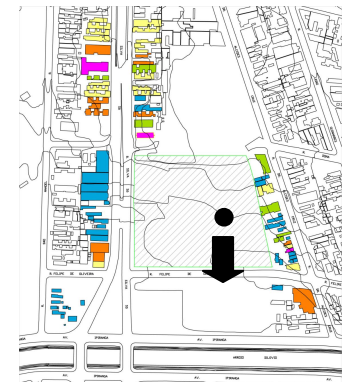
Fotos tiradas do alto da torre, fazendo uma vista de 360°.



**Figura 24 – Vista do Ginásio.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)



**Figura 25 – Vista da Escola.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)

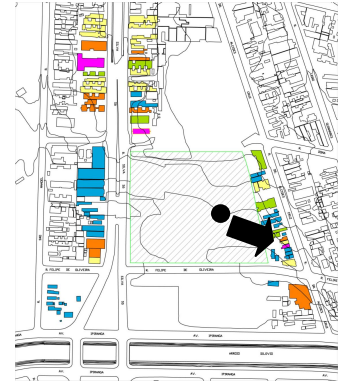


**Figura 26 – Vista dos depósitos.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)

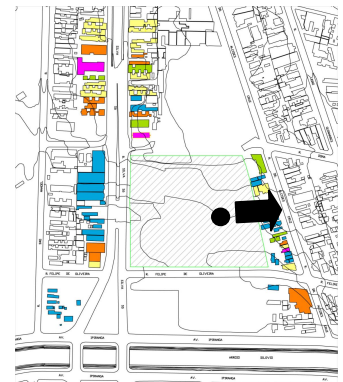




**Figura 27 – Vista Da Escola em alguns edifícios.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)



**Figura 28 – Vista da Rua lateral Alcides Cruz.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)



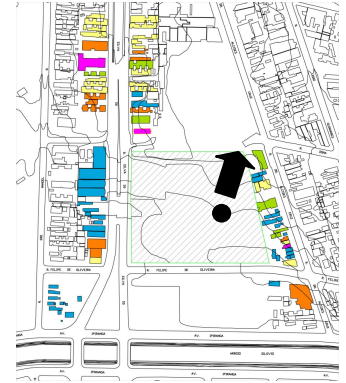
**Figura 29 – Vista da Rua lateral e alguns edifícios.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)



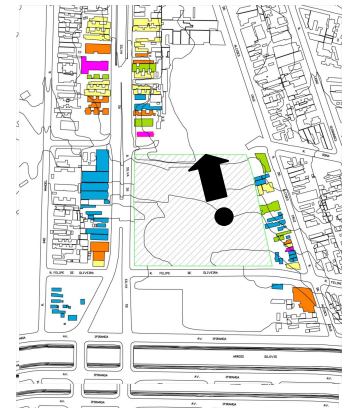




**Figura 30 – Vista da Escola de Bombeiros.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)



**Figura 31 – Vista da Escola de Bombeiros.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)



**Figura 32 – Vista da entrada pela Av. Silva Só.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)





**Figura 33 – Vista da quadra de esportes.**  
(Fonte: KONARZEWSKI, 2010)

### 5.10 Análise do Regime Urbanístico

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA) da cidade de Porto Alegre se divide de diversas formas. Inicialmente, a cidade é separada em duas partes: Área de Ocupação Intensiva (AOI) e Área de Ocupação Rarefeita (AOR). Estas foram parceladas em partes menores, denominadas Macrozonas. As Macrozonas se dividem em Unidades de Estruturação Urbana, que por fim se dividem em subunidades, de modo a proporcionar melhor localização dos lotes na malha da cidade.




**Figura 34 – Áreas de ocupação.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)



**Figura 35 – Macrozonas.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

O PDDUA define que a área de intervenção se localiza na área de ocupação intensiva (AOI), na Cidade Radiocêntrica, mais especificamente na Macrozona 8, UEU 78, subunidade 2 e quarteirão 85, conforme indicado nas figuras abaixo.

 Prefeitura de Porto Alegre  
Secretaria do Planejamento Municipal  
PMPA / SPM

**PLANEJAMENTO URBANO**

**CONSULTA AO REGIME URBANÍSTICO DO IMÓVEL**

LOGRADOURO R ANTONIO DA SILVA 50 IMÓVEL 300

DIVISÃO TERRITORIAL

LIMITES DA FACE

LIMITE INICIAL : 282

LIMITE FINAL : 678

MZ 8 UEU 78 QUARTEIRÃO 85

PRÉDIOS RELACIONADOS NA FACE: NÃO

REGIME URBANÍSTICO (ATUALIZADO ATÉ 14/09/2011)

**SUBUNIDADE DENS ATIV APR VOL**

2 1 15.1 02B 01

LIMITE INICIAL : 282

LIMITE FINAL : 678

**Figura 36 – Consulta ao Regime Urbanístico.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

<b>PDDUA</b>		<b>REGIME URBANÍSTICO</b>				<b>ANEXO 1.2</b>
<b>DIVISÃO TERRITORIAL</b>			<b>REGIME URBANÍSTICO</b>			
<b>MACRO ZONA</b>	<b>UEU</b>	<b>SUBUNIDADE</b>	<b>DENSIDADES BRUTAS</b> Anexo 4	<b>ATIVIDADE</b> Anexo 5	<b>ÍNDICE DE APROV.*</b> Anexo 6	<b>VOLUMETRIA EDIFICAÇÕES</b> Anexo 7
8	8   078	2	01	15.1	02 b	01

**Figura 37 – Regime Urbanístico adaptado pela Autora.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

O anexo 2 do plano diretor de Porto Alegre lista os logradouros que são isentos de recuo. Sendo o lote inserido na Av. Antônio da Silva Só, não necessita de recuo, como consta tabela abaixo:

<b>PDDUA</b>	<b>LOGRADOUROS COM ISENÇÃO DE RECUO PARA AJARDINAMENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
--------------	--	--------------------

**LOGRADOUROS COM ISENÇÃO DE RECUO PARA AJARDINAMENTO**

Logradouro			Inicial	Final	Situação
R		SILVA SO	1	539	ISENTO
R		SILVA SO	2	560	ISENTO

**Figura 38 – Logradouros com isenção de Recuo.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

Os anexos 5.1 apresentam os grupamentos de atividades e classificação de atividades para Área de Interesse Cultural. O regime urbanístico visto previamente define que a região de intervenção é a de código 15.1, sendo ele predominantemente residencial como mostra o quadro abaixo:

<b>PDDUA</b>	<b>GRUPAMENTO DE ATIVIDADES</b>	<b>ANEXO 5.1</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>ZONAS DE USO</b>	
15.1	Área de Interesse Cultural - Área Predominantemente Residencial	

**Figura 39 – Grupo de atividades.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

Desta forma, para o código 15.1, é permitido em solo privado a densidade bruta total de 110 economias/ha, ou 385 habitantes por hectare, um dos índices mais altos para a AOI. Há ainda a possibilidade de expandir esse número para o total de 140 economias por hectare, ou 490 hab/há, com a utilização de solo criado, previsto pelo plano.

PDDUA		DENSIDADES BRUTAS						ANEXO 4	
ÁREA DE OCUPAÇÃO	CÓDIGO	ZONA	DENSIDADE BRUTA - 85% DE CONSOLIDAÇÃO						
			SOLO PRIVADO		SOLO CRIADO		TOTAL		
			hab/ha (moradores + empregados)	econ./ha	hab/ha	econ./ha	hab/ha	econ./ha	
INTENSIVA	01	Predom. Residencial, Mistas	140	40	-	-	140	40	
	03	Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva	140	40	-	-	140	40	
	05	Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva	280	80	70	20	350	100	
	07	Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva	280	80	70	20	350	100	
	09	Corredor de Centralidade e de Urbanidade	280	80	105	30	385	110	
	11	Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva	315	90	70	20	385	110	
	13	Corredor de Centralidade e de Urbanidade	315	90	105	30	420	120	
	15	Predom. Residencial, Mistas 1 a 11, Predom. Produtiva	385	110	70	20	455	130	

**Figura 40 – Densidades.**

(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

A atividade de Escola de Bombeiros, prevista para implantação, é considerada um serviço com interferência ambiental de nível 1. O anexo 5.3 não prevê restrições de atividades para esta área.

### 3.2. Serviços com INTERFERÊNCIA AMBIENTAL DE NÍVEL 1:

- 3.2.1. centro cultural
- 3.2.2. centro esportivo
- 3.2.3. clube
- 3.2.4. conselho comunitário e associação de moradores
- 3.2.5. creche, escola maternal, centro de cuidados e estabelecimento de
- 3.2.6. entidade de classe e sindical
- 3.2.7. equipamentos administrativos:
  - 3.2.7.1. estadual
  - 3.2.7.2. federal
  - 3.2.7.3. municipal
- 3.2.8. equipamentos de segurança pública:
  - 3.2.8.1. prédios e instalações vinculados ao corpo de bombeiros
  - 3.2.8.2. prédios e instalações vinculados ao sistema penitenciário
  - 3.2.8.3. prédios e instalações vinculados às polícias civil e militar
- 3.2.9. escola especial
- 3.2.10. estabelecimentos de ensino formal
  - 3.2.10.1. de 1º grau
  - 3.2.10.2. de 2º grau
  - 3.2.10.3. de 3º grau

**Figura 41 – Áreas por Serviços.**

(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

PDDUA		RESTRIÇÃO QUANTO À IMPLANTAÇÃO DE ATIVIDADES NA ÁREA DE OCUPAÇÃO INTENSIVA						ANEXO 5.3
		PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL GA 01, 15.1 e 16.1	MISTA 1 GA 03, 15.3 e 16.3	MISTA 2 GA 05, 15.5 e 16.5	MISCIGENAÇÃO MISTA 3 GA 07, 15.7 e 16.7	MISTA 4 GA 09	MISTA 5 GA 11	PREDOMINANTEMENTE PRODUTIVA GA 13
HABITAÇÃO		SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	PROIBIDO <sup>(2)</sup>	PROIBIDO
COMÉRCIO VAREJISTA	INÓCUO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	barcafé/lancheria e restaurantes <sup>(2)</sup> funerária <sup>(1)</sup>	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIBIDO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
COMÉRCIO ATACADISTA	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIBIDO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 3	PROIBIDO	PROIBIDO	PROIBIDO	PROIBIDO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
SERVIÇOS	INÓCUOS	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIBIDO	móveis; saunas; duchas; termas <sup>(1)</sup>	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 3	PROIBIDO	PROIBIDO	PROIBIDO	transportadora e empresa de mudança <sup>(1)</sup>	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO	SEM RESTRIÇÃO

Figura 42 – Restrição quanto à implantação.  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

Em relação às restrições de porte na Área de Ocupação Intensiva no anexo 5.4, a área total de construção permitida na zona Serviços no campo de Interferência Ambiental Nível 1, para a atividade de Escola de Bombeiros, é de no máximo 1500m<sup>2</sup>.

PDDUA		RESTRIÇÃO QUANTO AOS LIMITES DE PORTE NA ÁREA DE OCUPAÇÃO INTENSIVA						ANEXO 5.4
		PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL GA 01, 15.1 e 16.1	MISCIGENAÇÃO					PREDOMINANTEMENTE PRODUTIVA GA 13
			MISTA 1 GA 03, 15.3 e 16.3	MISTA 2 GA 05, 15.5 e 16.5	MISTA 3 GA 07, 15.7 e 16.7	MISTA 4 GA 09	MISTA 5 GA 11	
HABITAÇÃO		SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	PROIBIDO(2)	PROIBIDO
COMÉRCIO VAREJISTA	INÓCUO	200 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	200 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIBIDO	1500 m <sup>2</sup>	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE
COMÉRCIO ATACADISTA	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 2	PROIBIDO	500 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 3	PROIBIDO	PROIBIDO	PROIBIDO	PROIBIDO	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE
SERVIÇOS	INÓCUOS	200 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE
	INTERFERÊNCIA AMBIENTAL NÍVEL 1	1500 m <sup>2</sup> para atividades relacionadas nos itens 3.2.01 até 3.2.17 e 200 m <sup>2</sup> para as demais.	500 m <sup>2</sup> para serviços de reparação e conservação. <sup>(1)</sup> Demais atividades: SEM LIMITE	1500 m <sup>2</sup>	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE	SEM LIMITE

Figura 43 - Restrição aos limites.  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

pddua		ÍNDICES DE APROVEITAMENTO				ANEXO 6
ÁREA DE OCUPAÇÃO	CÓDIGO	ÍNDICE DE APROVEITAMENTO				QUOTA IDEAL
		IA	SC	TPC	IA MÁXIMO	
	01	1,0	Não	Sim <sup>(4)</sup>	1,5	75m <sup>2</sup>
	02a	1,0	Sim	Sim	1,5	300m <sup>2</sup>
	02b	1,0	Sim	Sim	1,5	150m <sup>2</sup>

**Figura 44 – Índice de aproveitamento.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

Para a zona predominantemente residencial ou mista, código 02b, é permitido um índice de aproveitamento de 1.0, podendo chegar até 1.5. Em relação ao terreno selecionado, que possui área total de 24.980,93m<sup>2</sup>, este índice permitiria área de construção total de aproximadamente 37.471,40m<sup>2</sup>, porém o anexo 5.3 restringe esta área a 1500m<sup>2</sup>.

PDDUA		REGIME VOLUMÉTRICO EM FUNÇÃO DAS UEUs			ANEXO 7.1
ÁREA DE OCUPAÇÃO	CÓDIGO	ALTURA			TAXA DE OCUPAÇÃO
		MÁXIMA (m)	DIVISA (m)	BASE (m)	
	01	9,00	9,00	-	66,6%
	02	9,00	9,00	4,00	75%

**Figura 45 – Regime volumétrico em função das UEUs.**  
(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

No que tange ao regime volumétrico das zonas do PDDUA, o anexo 7.1 define que para a área de implantação, é permitida a altura máxima de construção de 42 m, sendo que se a construção atingir as divisas, estes pontos devem ter altura máxima de 9 m, altura para a base é de até 4 m. A proposta prevê o máximo de 3 pavimentos, atingindo altura aproximada máxima de 9 m. Neste caso a taxa de ocupação seria de 75%.

Entretanto, no Anexo 7.2 do PDDUA, consta que a Av. Silva Só pode ter a taxa de ocupação de 90%, ou aproximadamente 33.720,00m<sup>2</sup> na ocupação do lote selecionado. A proposta não prevê a utilização de toda esta área de ocupação, pois a zona permite até 1.500,00m<sup>2</sup>.

Por fim, o alinhamento predial da Av. Silva Só, frente principal do lote, é de 4,10 m.



**Prefeitura de Porto Alegre**

Secretaria do Planejamento Municipal

PMPA / SPM

**PLANEJAMENTO URBANO**

**CONSULTA AO ALINHAMENTO PREDIAL**

LOGRADOURO IMÓVEL

R ANTONIO DA SILVA SO 300

DIVISÃO TERRITORIAL

LIMITES DA FACE

LIMITE INICIAL : 282

LIMITE FINAL : 678

MZ 8 UEU 78 QUARTEIRÃO 85

ALINHAMENTO PREDIAL (ATUALIZADO ATÉ 14/09/2011)

LIMITE INICIAL : 282

LIMITE FINAL : 678

ALINHAMENTO : 04,10 m DO MEIO-FIO

GABARITO : 17,60 m

**Figura 46** - Regime urbanístico para o lote.

(Fonte: PDDUA PORTO ALEGRE, 2011)

**Tabela Resumo**

<b>LOTE</b>	<b>IA MÁXIMO</b>	<b>TO MÁXIMO</b>
<b>24.980,93m<sup>2</sup></b>	<b>1.5 = 37.471,40m<sup>2</sup></b>	<b>90% = 33.720,00m<sup>2</sup></b>

Sempre lembrando que o máximo que se pode construir no terreno é 1.500,00m<sup>2</sup> sendo a taxa de ocupação de 4%. Conforme conversa com as Professoras da Disciplina será comprado Índice de aproveitamento, podendo ser construído até 5.000,00m<sup>2</sup>.



## 6 ANÁLISE REFERENCIAL E CONCEITUAL

### 6.1 Ave Fenix Corpo de Bombeiros



**Figura 47 – Imagem do Corpo de Bombeiros.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

O edifício do Corpo de Bombeiros, Ave Fenix, está localizado na Colônia Juarez, Cidade do México, México. Projeto dos Arquitetos Bernardo Gómez-Pimenta, Julio Amezcuca, Francisco Pardo e Hugo Sánchez, construído em 2006, tem uma área total construída de 3.9240m<sup>2</sup> e está implantado em terreno de 1.385,00m<sup>2</sup>. O corpo de bombeiros substituiu uma casa noturna que queimou. Deste modo surgiu seu nome, Ave Fenix, pássaro mitológico que renasce através do fogo.



**Figura 48 – Imagem aérea do local.**  
(Fonte: GOOGLE EARTH, 2011)

Está localizado na Avenida Insurgentes uma via importante que liga a cidade de norte a sul. Situado no centro da cidade, com muitos prédios em altura ao seu redor.



**Figura 49 – Imagem do Corpo de Bombeiros.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

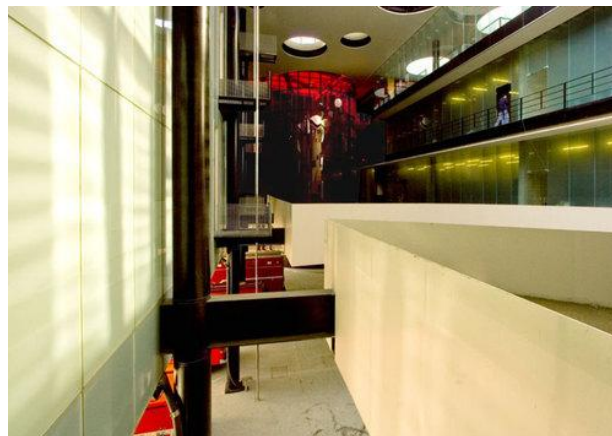
O projeto do corpo de bombeiros é composto por uma simples caixa alta, que trabalha com o jogo de reflexos por uma fachada metálica cromada, que flutua

no pátio do estacionamento. Desta forma o prédio incorpora o espaço urbano, localizado no alinhamento da Avenida.



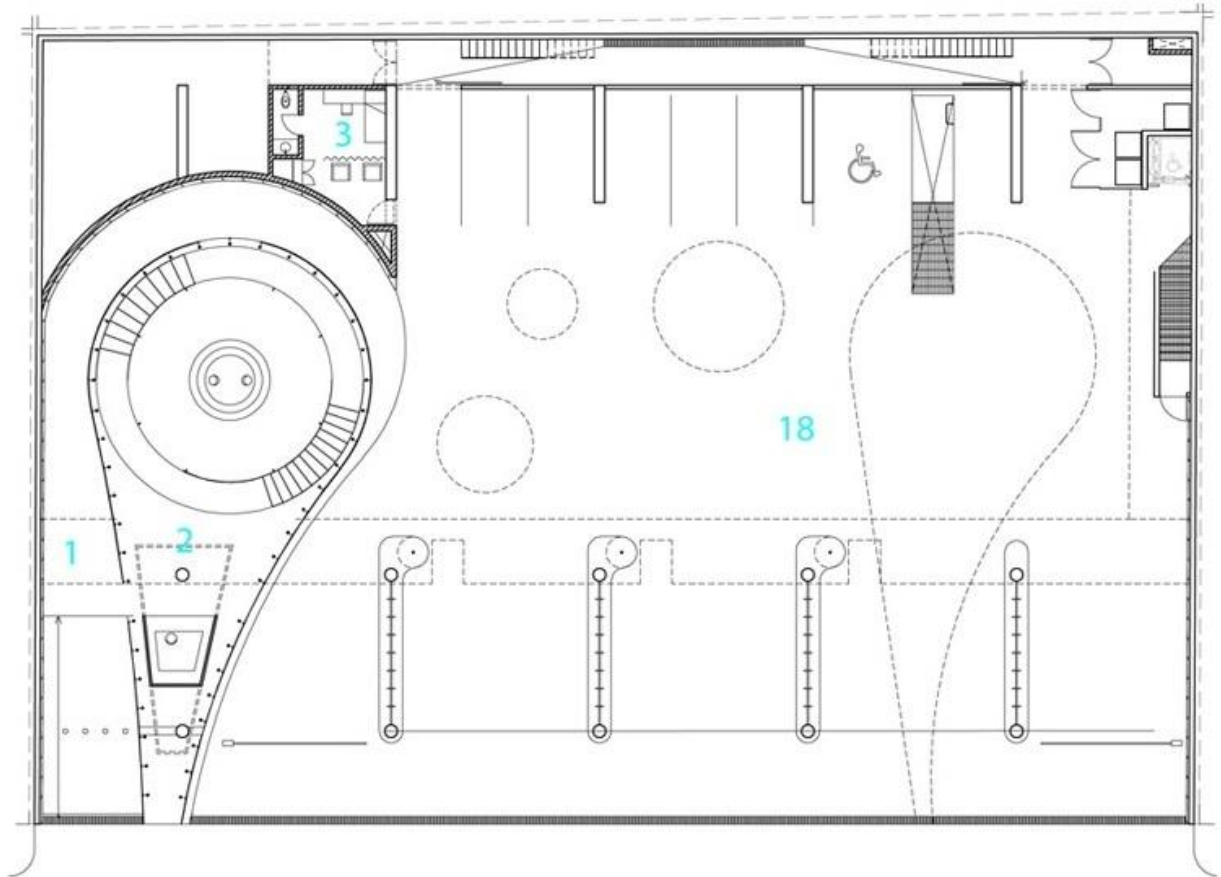
**Figura 50 – Imagem interna do prédio.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

Esta caixa cromada contém grandes furos superiores e alternados, que permitem a iluminação natural, pois interligam todos os pavimentos. A escada dupla na figura 50, envidraçada na cor velha que separa o fluxo dos funcionários e visitantes, e vai desde o nível de acesso ao heliporto no teto. Nesta circulação vertical, foram contemplados no programa os tubos clássicos no qual os bombeiros descem quando há ocorrências.



**Figura 51 – Imagem interna do prédio.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

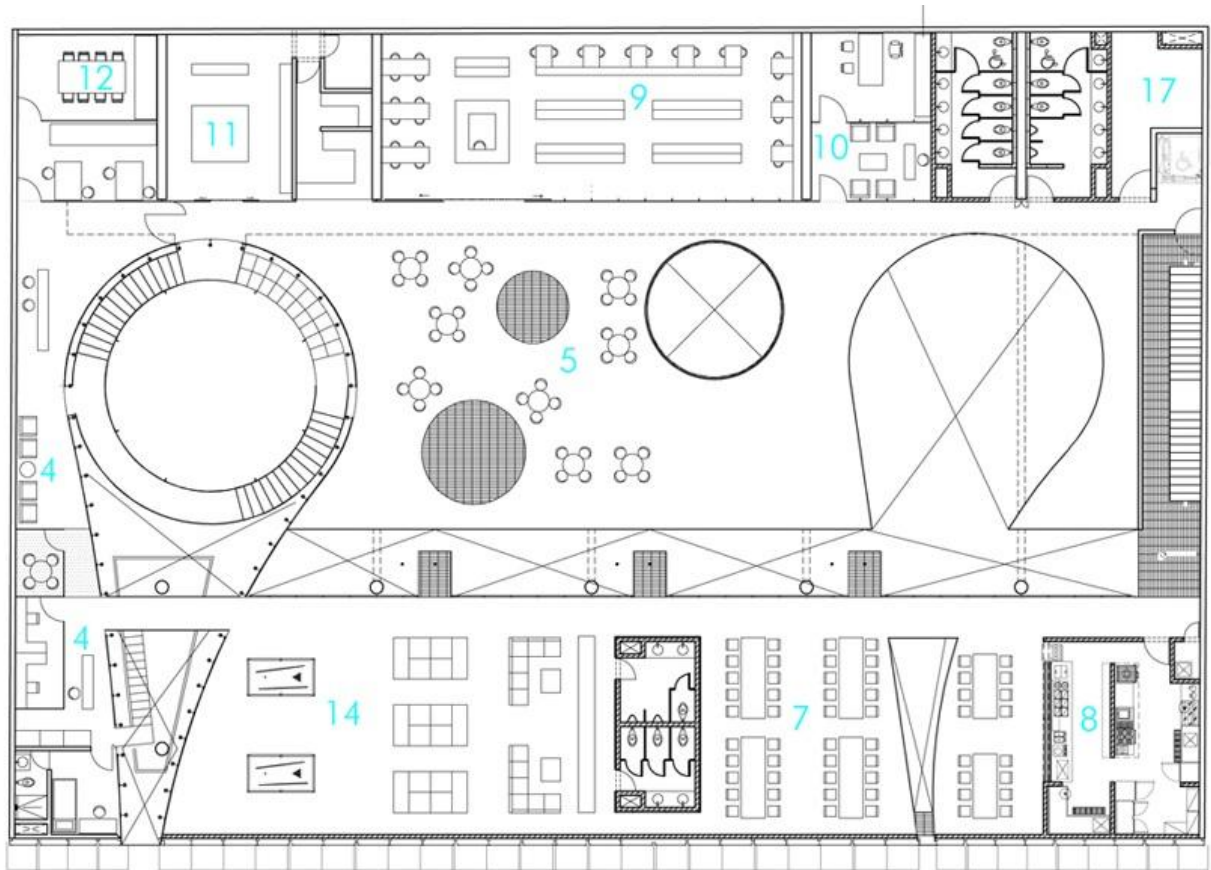
O programa inclui além do próprio corpo de bombeiros, um espaço destinado à capacitação e consultoria para o público em geral.



**Figura 52 – Planta Baixa do Térreo.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

- 1 Acesso
- 2 Recepção
- 3 Enfermaria
- 18 Estacionamento dos caminhões

No primeiro pavimento estão localizados os estacionamentos dos caminhões de bombeiros. Os mesmos precisam estar em um local de fácil acesso, para quando houver emergências os bombeiros descerem pelo tubo metálico localizado a esquerda na planta junto com as escadas, e assim entrarem no caminhão o mais rápido possível e saírem para a ocorrência. Há também a recepção, onde fica a central de atendimento ao público externo, por telefone e interno. E uma enfermaria para eventuais acidentes que precisam de um pré-atendimento, até ser levado ao hospital.

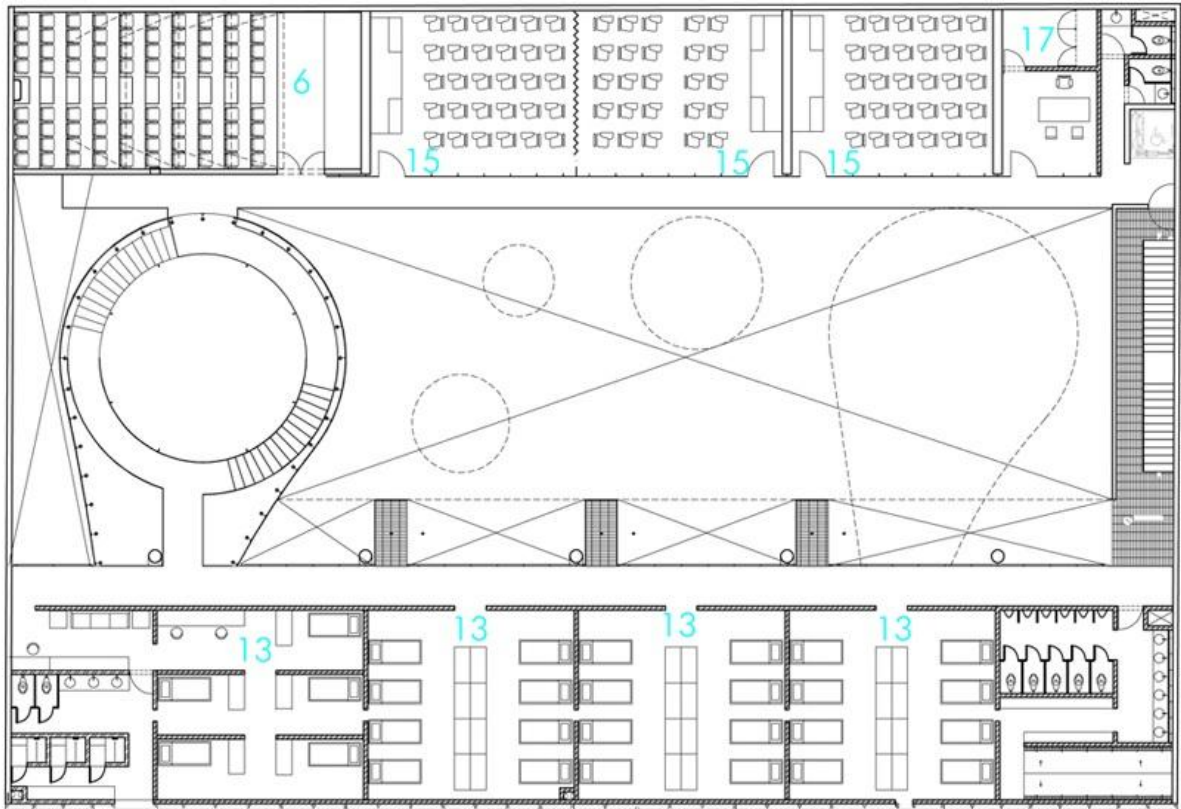


**Figura 53 – Planta Baixa do 2º Pavimento.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

- 4 Salas 1
- 5 Espaço para usos diversos
- 7 Refeitório
- 8 Cozinha
- 9 Biblioteca
- 10 Salas 2
- 11 Loja
- 12 Sala de reunião
- 14 Estar
- 17 Depósito

No segundo pavimento, estão localizados espaços de convivência tais como: a biblioteca, utilizadas para pesquisa pelos estudantes, a sala de estar, para o descanso e convívio entre os alunos, o refeitório e a cozinha, para as refeições, uma pequena loja. Há também algumas salas de estudo, dedicadas para estudo

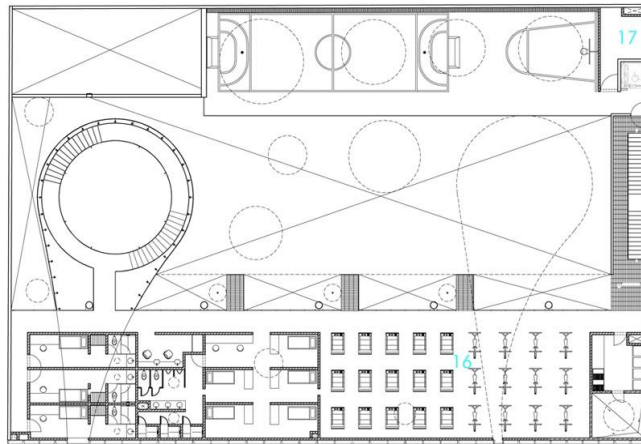
individual ou pequeno grupo, uma sala para reuniões, um alojamento para uma pessoa e um depósito.



**Figura 54 – Planta Baixa do 3º Pavimento.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

- 6 Auditório
- 13 Alojamentos
- 15 Salas de aula
- 17 Depósito

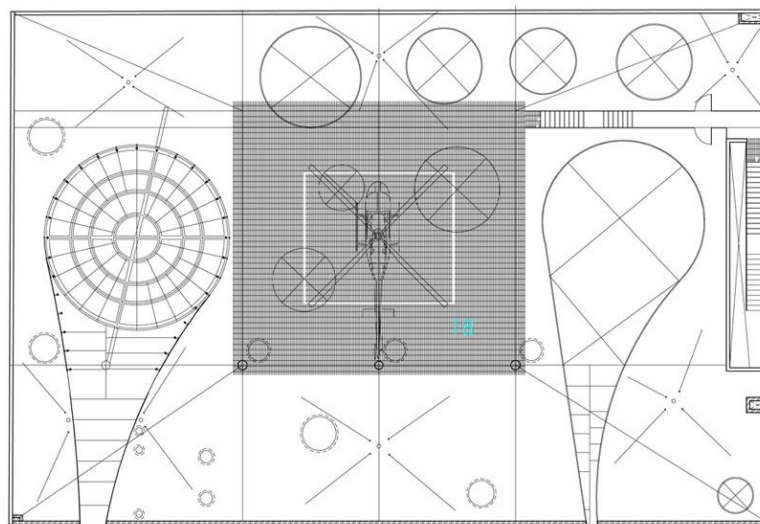
O terceiro pavimento contém um auditório para 80 pessoas, três salas de aula para 25 pessoas. Duas salas podem ser abertas no meio, assim criando uma grande sala de aula. Há ainda alojamentos para 29 pessoas, sendo três deles para 8 pessoas cada, e outro com 5 camas para oficiais que trabalham no local. E em todos os pavimentos existe um pequeno depósito. Além disso, dois banheiros com vestiários e uma sala para a administração.



**Figura 55 – Planta baixa do 4º Pavimento.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

- 16 Ginásio
- 17 Depósito

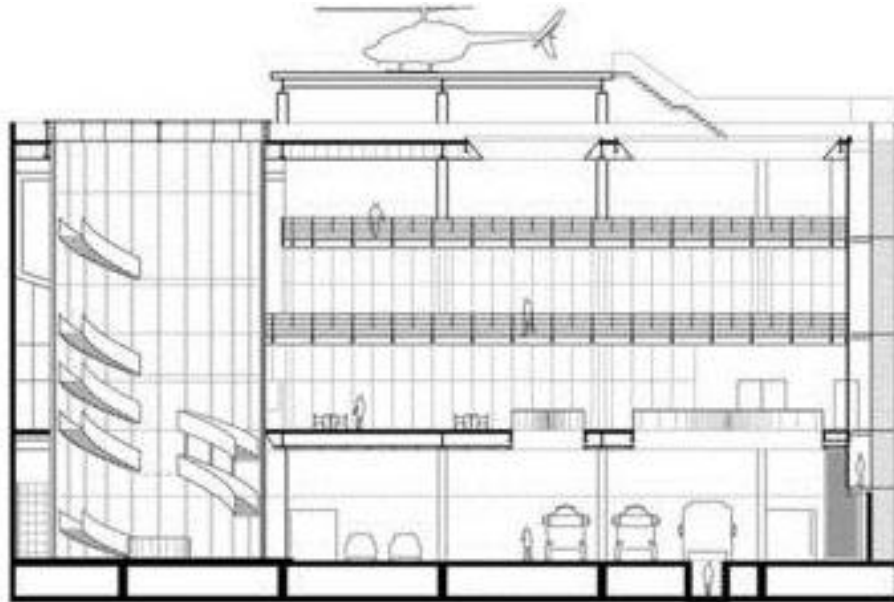
No quarto pavimento há um ginásio com academia e uma quadra poliesportiva, um alojamento para 5 pessoas e três alojamentos especiais com banheiro próprio e um depósito.



**Figura 56 – Planta baixa da Cobertura.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

- 18 Heliporto

No ultimo pavimento contem apenas o heliporto, que serve para os bombeiros fazerem resgate mais rápido de algum acidente.



**Figura 57 – Corte.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

Corte demonstrando todos os pavimentos, o sistema das escadas, bem como o heliporto.



**Figura 58 – Maquete do Corpo de Bombeiros.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)



## 6.2 18º Corpo de Bombeiros

O edifício do 18º Corpo de Bombeiros está localizado na cidade de Santiago no Chile. Projeto do Arquiteto Gonzalo Mardones Viviani, construído em 2006, tem uma área total construída de 2.020,00m<sup>2</sup> e está implantado em terreno de 1.760,00m<sup>2</sup>, em zona afastada da cidade. A edificação mais próxima do Corpo de Bombeiros fica a 500 metros de distância. O local tem vista para as montanhas ao norte e das Cordilheiras dos Andes.



**Figura 59 – Imagem do Corpo de Bombeiros.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

O edifício é construído em concreto armado na cor branca. A moldagem do concreto do edifício contou com o projeto das fôrmas, para que as linhas de montagem entre estas fiquem explicitadas no concreto moldado no local de forma coordenada e otimizada.



**Figura 60 – Imagem do Corpo de Bombeiros.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

O fechamento de metade do pavimento superior é metálico pintado na cor vermelha, que projeta a imagem corporativa e identidade do corpo de bombeiros. Este fechamento abriga os alojamentos dos bombeiros voluntários. O projeto inclui um restaurante aberto ao público, além dos alojamentos. A outra metade do fechamento da fachada é um grande pano de vidro, que permite a transparência, evidenciando a escada.



**Figura 61 – Imagem do Corpo de Bombeiros.**  
(Fonte: Europaconcorsi, 2011)

## 7 LEGISLAÇÃO

Conforme código de edificações de Porto Alegre, Lei Complementar 284/92, seguem abaixo, definições acerca das características construtivas:

### 7.1 Paredes

*Art. 43 – As paredes das edificações em geral, quando executadas em alvenaria, deverão ter as seguintes espessuras mínimas:*

*I – 25cm, em blocos cerâmicos ou 23cm, em tijolos maciços, nos seguintes casos:*

*a) paredes externas em geral, sendo admitido o sistema construtivo Eckert ou equivalente;*

*b) paredes que constituam divisórias entre unidades autônomas.*

*II – 15cm, em blocos cerâmicos ou 13cm, em tijolos maciços, nos seguintes casos:*

*a) paredes que constituam divisórias entre áreas de uso comum;*

*b) paredes que constituam divisórias entre áreas privadas com as de uso comum;*

*c) paredes de dutos;*

*d) paredes externas de lavanderias.*

*Parágrafo único – Excetuam-se das exigências do disposto no inciso I letra “a”, as paredes de estacionamentos e locais não habitáveis.*

*Art. 44 – As paredes das edificações em geral serão, obrigatoriamente, executadas em alvenaria de tijolos maciços quando tiverem função corta-fogo ou de isolar acusticamente os ambientes, com as seguintes espessuras mínimas:*

*I – 23cm em:*

*a) paredes corta-fogo, tendo resistência ao fogo de 4h, quando um ou ambos os setores isolados forem de risco médio ou grande;*

*b) paredes de escadas à prova de fumaça;*

*c) nas divisas do lote para ocupações do grupo I, da tabela do anexo 1.1. II – 13cm em:*

*a) paredes corta-fogo, tendo resistência ao fogo de 2h, quando ambos os setores isolados forem de risco pequeno;*

*b) paredes de escadas protegidas e enclausuradas;*

*c) paredes que constituam divisórias entre dormitórios de hotéis e assemelhados.*

*§ 1º – As paredes corta-fogo mencionadas neste artigo, deverão ser convenientemente estruturadas se executadas em painéis com dimensão horizontal ou vertical maior do que 3,00m, ou deverão obedecer à fórmula de Rondelet, quanto a sua estabilidade, respeitados os limites mínimos acima.*

*§ 2º – As paredes corta-fogo poderão ser construídas em concreto armado, devendo neste caso, ser projetadas e executadas de acordo com a norma NB-503 (NBR 5627) “Exigências Particulares das Obras em Concreto Armado e Protendido em Relação à Resistência ao Fogo”.*

*§ 3º – As paredes portantes, quando de alvenaria de material cerâmico, usarão obrigatoriamente tijolos maciços ou blocos cerâmicos portantes.*

*Art. 45 – As espessuras mínimas das paredes, constantes dos artigos anteriores, exceto as que tiverem função corta-fogo, poderão ser alteradas quando forem utilizados materiais de natureza diversa, desde que comprovem, através de laudo técnico de órgão oficial, no mínimo, os mesmos índices de resistência mecânica e ao fogo, impermeabilidade e isolamento térmico e acústico, conforme o caso.*

*Art. 46 – Quaisquer que sejam os riscos isolados, as paredes corta-fogo deverão ultrapassar, obrigatoriamente, no mínimo 0,50m, o telhado mais elevado.*

*§ 1º – Dispensa-se o prolongamento quando a distância vertical entre os telhados de cada risco isolado for superior a 3,00m (Anexo 13, figura 4) ou quando um dos riscos isolados possuir laje corta-fogo no forro do último pavimento, executada de acordo com a norma NB-503 (NBR 5627).*

*§ 2º – O prolongamento da parede corta-fogo sobre o telhado terá as mesmas características construtivas desta parede, ou, em qualquer caso, poderá ser executado em concreto armado, desde que calculado de acordo com a NB-503 (NBR 5627).*

*Art. 47 – As aberturas em parede corta-fogo, para a passagem de canalizações, só serão permitidas quando adequadamente vedadas e protegidas.*

*Art. 48 – A abertura de vãos em paredes corta-fogo, seja de que tipo for, deverá ser dotada de porta corta-fogo.*

## *7.2 Fachadas*

*Art. 49 – As fachadas e demais paredes externas das edificações, inclusive as das divisas do lote, deverão receber tratamento e ser convenientemente conservadas, considerando seu compromisso com a paisagem urbana.*

*Parágrafo único – Quando da conservação e limpeza das fachadas de edificações, fica impedido o uso de soda cáustica ou qualquer substância ácida, na forma pura ou diluída (Parágrafo único acrescentado p/Lei Complementar 322/94).*

*Art. 50 – As fachadas poderão ter saliências não computáveis como área de construção desde que atendam as seguintes condições:*

*I – formem molduras ou motivos arquitetônicos e não constituam área de piso;*

*II – não ultrapassem em suas projeções, no plano horizontal, 20cm.*

*§ 1º – As saliências para contorno de aparelhos de ar condicionado (de janela) poderão ultrapassar o limite máximo de 0,20m até o limite de 0,50m, desde que mantenham afastamento mínimo de 1,50m da divisa.*

*§ 2º – Serão admitidas saliências para a instalação de aparelhos de ar condicionado central, desde que as dimensões horizontais do aparelho fiquem contidas no volume estabelecido para as sacadas previstas pelo PDDU nos afastamentos laterais (em função da altura), atendendo, ainda as seguintes condições: (ver LC nº 434/99).*

*I – sejam construídas em material resistente ao fogo;*

*II – a altura máxima do aparelho seja de 1,50m;*

*III – o aparelho diste, no mínimo, 1,50m das divisas;*

*IV – a emissão de ruído do aparelho enquadre-se nos padrões admitidos pela legislação do impacto ambiental;*

*V – seja instalado, no máximo, um aparelho por unidade autônoma.*

*Art. 52 – Não são considerados como área construída os beirais das edificações que obedecem a um balanço com projeção máxima de 1,20m em relação ao seu perímetro.*

### *7.3 Portas*

*Art. 70 – As portas terão, no mínimo, altura de 2,00m e largura de:*

*I – 1,10m para as portas de enfermaria e de lojas;*

*II – 0,90m para as portas de entrada principal de edifícios em geral, e unidades autônomas;*

*III – 0,80m para as portas principais de acesso a cozinhas, lavanderias e sanitários de uso público.*

*§ 1º – A largura mínima das portas será aumentada nos casos previstos na norma NB-208 (NBR 9077).*

*§ 2º – Em qualquer caso nenhuma porta poderá ter largura inferior a 0,60m.*

*Art. 71 – Nos locais de reunião de público, as portas deverão ter, no mínimo, a mesma largura dos corredores, com abertura no sentido do escoamento e estar afastadas 2,00m de qualquer anteparo.*

### *7.4 Circulações*

#### *7.4.1 Escadas*

*Art. 72 – Em qualquer edificação as escadas principais, incluindo as externas, deverão atender às seguintes condições:*

*I – ser construídas em material resistente ao fogo quando servirem a mais de 2 pavimentos;*

*II – ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais antiderrapantes;*

III – ser, quando o desnível a vencer for superior a 1,20m, dotadas de guarda-corpos com altura mínima de 92cm (medida acima da quina do degrau), os quais, quando constituídos por balaustrada, terão espaçamentos horizontais ou verticais entre seus elementos de forma a oferecer adequada proteção, devendo estes guarda-corpos ter altura mínima de 1,05m quando em patamares, passagens, rampas, etc.;

IV – ser dotadas, em ambos os lados, de corrimãos situados entre 80 e 92cm acima do nível da superfície superior do degrau, afastado 4 a 5cm das paredes ou guarda-corpos, devendo prolongar-se horizontalmente, no mínimo 30cm nas duas extremidades dos lanços da escada;

V – ser dotadas de corrimão intermediário quando com mais de 2,20m de largura, afastados, no mínimo, 1,10m e no máximo, 1,80m exceto as externas de caráter monumental;

VI – ter passagem com altura mínima não inferior a 2,10m.

§ 1º – Em cinemas, teatros, auditórios, hospitais e escolas, as escadas não se poderão desenvolver em leque quando constituírem saídas de emergência, salvo quando o raio da bomba for, no mínimo, igual ao dobro da largura da escada, e esta largura for, no máximo, de 2,00m.

§ 2º – Em hospitais e escolas deverão ter ventilação e iluminação natural em cada pavimento, salvo nos casos de escadas de emergência, nos termos das normas brasileiras.

§ 3º – Nas escolas, deverão distar no máximo 30,00m das salas de aula.

§ 4º – Nos hospitais, deverão localizar-se de maneira que nenhum enfermo necessite percorrer mais de 40,00m para alcançá-las.

Art. 73 – As larguras das escadas devem atender aos seguintes requisitos:

I – ter largura mínima de 1,10m devendo ser dimensionada de acordo com a fórmula abaixo e em função do pavimento com maior população, o qual determinará as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido de saída;  $N=P/C$  na qual:

$N$  = Número de unidades de passagem, arredondado para nº. inteiro

$P$  = População do pavimento de maior lotação

$C$  = Capacidade da unidade de passagem de acordo com tabela do anexo 2;

II – ter, quando se desenvolver em lanços paralelos, espaço mínimo de 10cm entre lanços, para permitir localização de guarda ou fixação de corrimão.

*Parágrafo único – A largura mínima das escadas principais nos hospitais e clínicas com internação em geral, será de 2,20m, e nas galerias e centros comerciais será de 1,65m.*

*Art. 74 – Os degraus devem obedecer aos seguintes requisitos:*

*I – ter altura  $h$  compreendida entre 16 e 18cm;*

*II – ter largura  $b$  dimensionada pela fórmula de Blondel:  $63\text{cm} \leq (2h + b) \leq 64\text{cm}$*

*III – ser balanceados quando o lanço da escada for curvo (escada em leque), caso em que a medida  $b$  (largura do degrau) é feita a 0,55m da borda interna (ou linha média quando a largura da escada for maior do que 1,10m), e a parte mais estreita destes degraus não terá menos de 15cm;*

*IV – ter, no mesmo lanço, larguras e alturas iguais, e em lanços sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas dos degraus de no máximo 0,5cm.*

*Art. 75 – O lanço mínimo será de 3 degraus e o lanço máximo, entre dois patamares consecutivos não ultrapassará 3,70m.*

*Art. 76 – Os patamares deverão:*

*I – ter comprimento, medido na direção do trânsito, quando em escada reta, dado pela fórmula:  $p = (2h + b)n + b$  em que  $n$  é um número inteiro (1, 2 ou 3).*

*II – ter comprimento, no mínimo, igual à largura da escada, quando há mudança de direção da escada sem degraus em leque, não se aplicando, neste caso, a fórmula retro.*

*Art. 77 – Haverá obrigatoriamente patamares junto às portas, com comprimento mínimo igual à largura de suas folhas, no sentido de sua abertura, respeitando em ambos os lados o mínimo de 0,60m.*

*Art. 78 – As escadas de uso secundário ou eventual, tais como as de acesso a depósitos e mezaninos com até 30,00m<sup>2</sup> de área, garagens, terraços de cobertura, adegas, etc. ficarão dispensados das exigências previstas nos artigos precedentes.*

*Parágrafo único – As escadas de acesso a depósitos, mezaninos ou jirais com área superior a 30,00m<sup>2</sup> e até 80,00m<sup>2</sup> terão largura mínima de 90cm.*

*Art. 79 – A existência de elevador em uma edificação não dispensa a construção de escada.*

*Art. 80 – A exigência de escada rolante não dispensa nem substitui qualquer escada ou elevador exigido pela legislação.*



*Art. 81 – As edificações que por suas características de ocupação, área e altura requeiram saída de emergência, deverão atender as disposições da norma NB-208.*

#### *7.4.2 Rampas*

*Art. 82 – Deverão ser usadas rampas, obrigatoriamente, nos seguintes casos:*

*I – em todas as edificações em que houver obrigatoriedade de elevador, como acesso ao saguão do elevador;*

*II – nas edificações sem elevador, como acesso ao pavimento térreo, exceto quando tratar-se de pilotis ou estacionamento e para as atividades classificadas em A, C-1, D-1, D-3, E-3 e G da tabela do Anexo 1.1.*

*III – em repartições públicas quando não houver previsão de elevador.*

*§ 1º – Ficarão dispensados do atendimento dos incisos I e II deste artigo os terrenos com testada igual ou inferior a 12m.*

*§ 2º – Os terrenos com testada superior a 12m e com acentuado desnível em relação ao passeio, poderão ser dispensados dos incisos I e II deste artigo, a critério do Município, desde que comprovada a impossibilidade de execução da rampa.*

*Art. 83 – A largura das rampas obedecerá as mesmas disposições previstas para as escadas.*

*Art. 84 – A declividade máxima das rampas de acesso ao saguão do elevador será:*

*I – 5% quando se constituir no único elemento de acesso;*

*II – 10% quando acompanhada de escada.*

*Art. 85 – A declividade máxima das rampas internas será de 10%, admitindo-se 12,5% em edificações classificadas nas ocupações C (exceto C-4), D, G, I e J, da tabela do anexo 1.1, no sentido descendente de saída, quando constituir saída de emergência.*

*Art. 86 – Os patamares terão dimensão mínima de 1,10m, sendo obrigatórios sempre que houver mudança de direção, ou quando a altura a vencer for superior a 3,70m.*

*Art. 87 – Não será permitida a colocação de portas em rampas, devendo estas situar-se sempre em patamares planos, com largura não inferior a da folha no sentido de sua abertura, respeitando em ambos os lados o mínimo de 0,60m.*

*Art. 88 – O piso das rampas e patamares deverá ser antiderrapante ou provido de faixas antiderrapantes com saliência inferior a 1mm.*

*Art. 89 – As rampas deverão ser dotadas de guardas e corrimãos nas mesmas condições exigidas para escadas.*

*Art. 90 – As rampas deverão ser contínuas entre patamares ou níveis, sem interrupção por degraus.*

*Art. 91 – As rampas de veículos deverão ter declividade máxima de 20%, excetuadas as em declive quando situadas nos quatro primeiros metros a partir do alinhamento, que deverão ter 10%, sempre com revestimento antiderrapante, totalmente situadas no interior do lote e com as seguintes larguras mínimas:*

*I – quando retas:*

*a) 2,75m;*

*b) 5,50m acima de 50 vagas de estacionamento, exceto para edifícios residenciais e de escritórios;*

*II – quando curvas:*

*a) 4,00m;*

*b) 7,00m acima de 50 vagas de estacionamento.*

#### **7.4.3 Vãos**

*Art. 96 – Salvo os casos expressos, todo compartimento deve ter vãos para o exterior, satisfazendo às prescrições deste Código.*

*§ 1º – Os vãos, quando dotados de esquadrias, deverão permitir a renovação do ar, em pelo menos 50% da área mínima exigida.*

*§ 2º – A área das aberturas destinadas à ventilação em qualquer compartimento não poderá ser inferior a 0,40m<sup>2</sup>, excetuando-se:*

a) os casos de ventilação por dutos previstos no artigo 101;

b) os sanitários dotados, exclusivamente, de vaso sanitário e lavatório, em edifícios residenciais e de escritórios, caso em que a área poderá ser reduzida para até 0,25m<sup>2</sup>.

§ 3º – Serão tolerados os compartimentos resultantes da subdivisão de salas, em edifícios de escritórios e lojas, que não atendam ao disposto neste artigo.

Art. 97 – O total da área dos vãos para o exterior, em cada compartimento, não poderá ser inferior à fração da área do piso estabelecida na tabela do anexo 4.

§ 1º – Sempre que a ventilação e iluminação dos compartimentos efetivar-se por vãos localizados em reentrâncias cobertas, a profundidade destas não poderá ser maior do que sua largura, nem superior à dimensão de seu pé-direito, exceto nos casos de lojas ou sobrelojas cujos vãos se localizarem sob marquises ou galerias cobertas.

§ 2º – Quando os vãos se localizarem sob qualquer tipo de cobertura, a porção de área externa aos mesmos será somada à área dos compartimentos que por eles ventilam, para fins de dimensionamento.

§ 3º – Em cada compartimento, uma das vergas das aberturas, pelo menos, distará do teto, no máximo, 1/7 do pé-direito deste compartimento, não ficando à altura inferior a 2,20m, a contar do piso deste compartimento.

Art. 98 – Os compartimentos que tiverem vãos de iluminação e ventilação com peitoril igual ou superior a 3,00m deverão ter entradas de ar adequadamente dimensionadas e localizadas, no máximo, a 0,30m do piso.

Art. 99 – Os vãos de iluminação e ventilação deverão ter proteção térmica e luminosa nos compartimentos principais, quando com área superior a 40% da parede onde estiverem localizados e, obrigatoriamente, quando destinados a dormitórios.

§ 1º – Para efeitos deste artigo consideram-se como proteção térmica e luminosa as glosias, venezianas, sacadas, quebra-sóis, toldos, marquises, beirais e assemelhados.

§ 2º – Nos dormitórios é obrigatório o uso de proteção externa às vidraças tais como venezianas, glosias ou similares.

Art. 100 – Nos compartimentos que tiverem iluminação do tipo zenital, as áreas iluminantes no plano da cobertura, não poderão ultrapassar a 1/14 da

*superfície do piso, devendo estar dispostas de forma a manter a iluminação uniformemente distribuída.*

*Parágrafo único – A superfície iluminante poderá ser aumentada além do limite estabelecido, na mesma proporção do sombreamento obtido, quando forem empregados elementos protetores do tipo quebra-sol ou similares.*

## *7.5 Escolas*

*Art. 141 – As edificações destinadas a escolas, além das disposições da Seção I deste Capítulo, deverão:*

*I – ter instalações sanitárias obedecendo às seguintes proporções:*

*a) masculino: 1 vaso sanitário e um lavatório para cada 50 alunos; um mictório para cada 25 alunos;*

*b) feminino: 1 vaso sanitário para cada 20 alunas;*

*1 lavatório para cada 50 alunas;*

*c) funcionários: 1 conjunto de lavatório, vaso sanitário e local para chuveiro para cada grupo de 20;*

*d) professores: um conjunto de vaso sanitário e lavatório para cada grupo de 20;*

*II – garantir fácil acesso para portadores de deficiência física às dependências de uso coletivo, administração e à 2% das salas de aula e sanitários.*

*Parágrafo único – Poderá ser única a instalação sanitária destinada a professores e funcionários, desde que observadas as proporções respectivas.*

*Art. 142 – Nas escolas de 1º e 2º graus deverão ser previstos locais de recreação descobertos e cobertos atendendo ao seguinte:*

*I – local descoberto com área mínima igual a duas vezes a soma das áreas das salas de aula, devendo o mesmo apresentar perfeita drenagem;*

*II – local de recreação coberto com área mínima igual a 1/3 da soma das áreas das salas de aula.*

*Parágrafo único – Não serão considerados corredores e passagens como local de recreação coberto.*

Art. 143 – As escolas de 1º e 2º graus deverão possuir, no mínimo, um bebedouro para cada 150 alunos.

Art. 144 – As salas de aula deverão satisfazer as seguintes condições:

I – pé-direito mínimo de 3,00m;

II – nas escolas de 1º e 2º graus:

a) comprimento máximo de 8,00m;

b) largura não excedente a 2,5 vezes a distância do piso à verga das janelas principais;

c) área calculada à razão de 1,20m<sup>2</sup> no mínimo, por aluno, não podendo ter área inferior a 15,00m<sup>2</sup>.

Parágrafo único – Poderá ser reduzido para 2,60m o pé-direito nas atividades previstas nos grupamentos E-2 e E-6 da tabela de Classificação das Atividades por Ocupação e Uso do anexo 1.1.

Anexo 2

PADRÕES PARA DIMENSIONAMENTO DE CIRCULAÇÕES CÁLCULO DA POPULAÇÃO/CAPACIDADE DA UNIDADE DE PASSAGEM			
OCUPAÇÃO/USO	CÁLCULO DA POPULAÇÃO	CAPACIDADE nº de pessoas/unidade de passagem	
		corresores	escadas
D Serviços profissionais, pessoais e técnicos	1 pessoa/9,00m <sup>2</sup> de área bruta	100	60

Figura 62 – Tabela de calculo de população.  
(Fonte: Lei Complementar 284/92)

Conforme código de incêndio de Porto Alegre, Lei Complementar 420/01, seguem abaixo, definições acerca das características construtivas:

TABELA 1

TABELA 1 FOLHA 1

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À SUA OCUPAÇÃO/USO					
OCUPAÇÃO / USO	DIV	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	GRAU DE RISCO	
A	RESIDENCIAL	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não.	1
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral.	1
		A-3	Habitações coletivas	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos.	1
B	SERVIÇOS DE HOSPEDAGEM	B-1	Hotéis e assemelhados	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, albergues, casas de cômodos.	4
		B-2	Hotéis residenciais	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais e assemelhados).	4
C	COMERCIAL VAREJISTA	C-1	Comércio em geral, de pequeno porte	Armarinhos, tabacarias, mercearias, fruteiras, butiques e assemelhados.	6
		C-2	Comércio de grande e médio porte	Edifícios de lojas, lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e assemelhados.	7
		C-3	Centros comerciais	Centros de compras em geral (shopping centers).	7
D	SERVIÇOS PROFISSIONAIS PESSOAIS E TÉCNICOS	D-1	Locais para prestação de serviços profissionais ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, instituições financeiras (não incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleiros, clínicas sem internação, laboratórios de análises, centros profissionais e assemelhados.	3
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados.	3
		D-3	Serviços de reparação (exceto os classificados em G e I)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiro e outros.	3
		D-4	Locais técnicos de uso específico	Centros de processamento de dados, centrais telefônicas, estações transmissoras de rádio e TV e assemelhados.	3
E	SERVIÇOS DE EDUCAÇÃO E CULTURA FÍSICA	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e assemelhados.	2
		E-2	Escolas especiais	Escolas de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira.	2
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros não incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados.	2
		E-4	Centros de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral.	5
		E-5	Pré-escolas	Creches, escolas maternas, jardins de infância.	5
		E-6	Escolas para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados.	5

Figura 63 – Tabela classificação das edificações quanto sua ocupação.  
(Fonte: Lei Complementar 420/01)

Classificação quanto à ocupação/uso: E-4: Escolas Profissionais

Grau de risco: 5 – Médio

**TABELA 3**  
**CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO ÀS SUAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

CÓDIGO	TIPO	ESPECIFICAÇÃO	EXEMPLOS
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrepisos combustíveis, e/ou não resistentes ao fogo	Prédios estruturados em madeira; prédios com entrepisos de ferro e madeira; pavilhões em arcos de madeira laminada e assemelhados.
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro; edificações sem isolamento entre pavimentos e entre unidades autônomas; edificações com aberturas entre pavimentos (vazios) e assemelhados.
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Edificações com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Edificações com estrutura de concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, com isolamento entre pavimentos e entre unidades autônomas e assemelhados.

**Figura 64 – Tabela classificação das características construtivas.**  
(Fonte: Lei Complementar 420/01)

*Art. 12 – Uma edificação é classificada como de tipo X (edificações em que a propagação do fogo é fácil) quando tiver qualquer peça estrutural ou entrepiso combustível ou não resistente ao fogo.*

*Art. 13 – Qualquer edificação dotada de estrutura resistente ao fogo é classificada como de tipo Y (mediana resistência ao fogo) se, em qualquer ponto da edificação, houver qualquer uma das seguintes condições de risco:*

*I – aberturas entre pavimentos, que permitam a fácil propagação vertical do incêndio, tais como escadas abertas, vazios, dutos desprotegidos, e assemelhados;*

*II – inexistência de distância satisfatória entre aberturas de pavimentos consecutivos, tais como prédios com paredes-cortina, “pele de vidro”, peitoris muito baixos e assemelhados;*

*III – vãos de iluminação e ventilação, voltados para pátios internos que não atendam às condições de espaço livre exterior;*

*IV – existência, em edificações de ocupação não-residencial, de compartimentos com área superior a 125m<sup>2</sup>, sem divisões ou utilizando divisórias não resistentes ao fogo.*

*Art. 14 – Para que uma edificação seja classificada como tipo Z (edificações em que a propagação do fogo é difícil) é necessário que:*

*I – sua estrutura seja de concreto armado, protendido, metálica devidamente protegida ou em alvenaria armada autoportante, sendo, em qualquer caso, resistente a 4h de fogo;*

*II – tenha paredes externas com resistência, pelo menos, a 2h de fogo;*

*III – tenha isolamentos entre pavimentos conforme art. 15;*

*IV – tenha isolamentos entre unidades autônomas, conforme art. 16.*

*Art. 15 – Para que os pavimentos sejam considerados isolados entre si, devem ter afastamentos mínimos de 1,20m entre vergas e peitoris de aberturas situadas em pavimentos consecutivos.*

*§ 1o – A distância entre aberturas pode ser substituída por aba horizontal de concreto armado que avance 0,90m da face da edificação, com a mesma resistência ao fogo do entrepiso.*

*§ 2o – A existência de chaminés, poços ou dutos verticais de ventilação natural ou mecânica não prejudica o isolamento entre pavimentos desde que com a área máxima de 1,50m<sup>2</sup>, com suas aberturas tendo vergas a, no máximo, 15cm do forro e peitoris com altura mínima de 1,80m.*

*Art. 16 – Para que as unidades autônomas sejam consideradas isoladas entre si, devem:*

*I – ser separadas por paredes resistentes a 4h de fogo;*

*II – ser separadas das áreas de uso comum por paredes resistentes a 2h de fogo;*

*III – ter as aberturas situadas em lados opostos de paredes divisórias entre unidades autônomas, afastamentos de, no mínimo, 1m;*

*IV – ter as aberturas situadas em paredes paralelas, perpendiculares ou oblíquas, que pertençam a unidades autônomas distintas, afastamento mínimo de 1,50m.*

*§ 1o – A distância prevista no inciso III pode ser substituída por moldura vertical, perpendicular ao plano das aberturas, com 0,50m de saliência sobre ele e ultrapassando 0,30m a verga de abertura mais alta.*

*§ 2o – Para efeito da aplicação deste artigo são equiparados a unidades autônomas os apartamentos de hotéis, as salas de aula, as enfermarias e quartos de hospitais, e outros, em situações similares.*

*Art. 18 – Para efeito de aplicação deste Código, enquanto não houver norma brasileira específica, devem ser adotadas como padrão as paredes de tijolos maciços rebocadas em ambas as faces, com 13cm de espessura final mínima e 23cm de espessura final mínima, como resistentes a 2h e 4h de fogo, respectivamente.*



§ 1o – Admite-se que nas paredes referidas neste artigo sejam embutidos equipamentos, tubulações e assemelhados, desde que a espessura da parede atrás dos mesmos seja a mínima exigida.

TABELA 5 FOLHA 1

EXIGÊNCIAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO POR TIPOS DE EDIFICAÇÃO													
GR	A. total (m²)	Área do maior pavimento ≤ 800m²					Área do maior pavimento > 800m²						
		h = zero (*)	h ≤ 6	6 < h ≤ 12	12 < h ≤ 20	20 < h ≤ 30	h > 30	h = zero (*)	h ≤ 6	6 < h ≤ 12	12 < h ≤ 20	20 < h ≤ 30	h > 30
A-1	-	102	300	300	-	-	-	102	300	300	-	-	-
A-2	-	103	302	302	531	533	733	103	302	302	531	533	832
A-3	-	101	301	301	533	534	734	101	301	301	533	534	833
B	A ≤ 800	101	301	303	337	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	101	337	337	734	751	853	131	434	632	-	-	-
	A > 1.600	-	354	551	751	853	853	252	451	652	852	852	852
C-1	A ≤ 800	132	332	333	333	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	143	340	536	735	752	752	143	439	635	-	-	-
	A > 1.600	-	358	752	752	856	856	255	454	854	854	854	854
C-2	A ≤ 800	132	332	333	336	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	-	340	536	735	752	856	236	439	635	-	-	-
	A > 1.600	-	358	752	752	856	856	255	454	854	854	854	854
C-3	A ≤ 800	101	301	301	334	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 3.000	133	344	345	534	751	751	134	437	435	833	852	852
	A > 3.000	-	355	355	751	751	751	253	452	652	852	852	852
E-1	A ≤ 800	101	301	301	531	531	733	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	-	331	338	534	734	751	231	431	433	-	-	-
	A > 1.600	-	338	338	534	751	852	234	436	436	833	852	852
E-2	A ≤ 800	101	301	301	531	531	733	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	-	335	338	534	551	751	232	433	433	-	-	-
	A > 1.600	-	356	356	553	751	852	256	455	455	855	852	852
E-3	A ≤ 800	101	301	301	534	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	-	335	338	534	551	751	232	433	433	-	-	-
	A > 1.600	-	356	356	553	751	852	256	455	455	855	852	852
E-4	A ≤ 800	101	301	301	534	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	-	335	338	534	751	751	233	433	632	-	-	-
	A > 1.600	-	338	534	734	852	852	233	433	632	833	852	852
E-5	-	-	338	534	734	852	852	233	433	632	833	852	852

Figura 65 – Tabela 5.  
(Fonte: Lei Complementar 420/01)

A edificação caracteriza-se como código: **E – 632.**

TABELA 6 FOLHA 3

CÓDIGOS DAS EXIGÊNCIAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO											NUMERO MÍNIMO DE SAIDAS E TIPOS DE ESCADAS								OBS. Nº (ver fl. 5)
CÓD Nº	EXT	SDAL	SSD	IE	HDR	ALR	SPK	SD		NE		EP		PF					
								1	2	1	2	1	2	1	2				
435	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	6				
436	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	7				
437	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	6 - 8				
438	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	8				
439	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	8 - 10				
440	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	8 - 11				
441	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	11				
442	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	15				
443	o	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	19				
450	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	-				
451	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	5				
452	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	6 - 8				
453	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	8				
454	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	8 - 10				
455	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	7 - 13				
456	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	13				
457	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	15				
458	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	19				
459	o	-	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	19				
500	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-				
531	o	o	-	o	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-				
532	o	o	-	o	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	9				
533	o	o	-	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	-				
534	o	o	-	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	-				
535	o	o	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	19				
536	o	o	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	10				
537	o	o	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	11				
551	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	-				
552	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	19				
553	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	13				
554	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	10				
631	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	-				
632	o	-	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	-				
633	o	o	o	o	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	19				
634	o	-	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	19				
635	o	-	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	10				
636	o	-	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	11				

Figura 66 – Tabela 6.  
(Fonte: Lei Complementar 420/01)

Observação:

São necessários para a edificação:

EXT – Extintor de incêndio

SSD – Sinalização de saídas

IE – Iluminação de emergência

HDR – Hidrante

ALR – alarme

EP – Escada enclausurada protegida

*Art. 41 – Com vista ao isolamento de riscos, considera-se afastamento a distância mínima de 3m compreendida entre aberturas de edificações, cujas paredes são paralelas ou oblíquas entre si.*

*§ 1o – Havendo beirados, balanços, marquises, ou assemelhados, a distância de 3m é contada a partir da extremidade dos mesmos.*

*§ 2o – Os espaços que constituem afastamento entre edificações não podem ser utilizados como depósitos de materiais combustíveis ou assemelhados.*

## *7.6 Saídas de emergência*

*Art. 61 – A saída de emergência compreende o seguinte:*

*I – acessos ou rotas de saída horizontais;*

*II – escadas (enclausuradas ou não) e/ou rampas;*

*III – descarga.*

*Art. 62 – O número mínimo de saídas e os tipos de escadas exigidos para os diversos tipos de ocupação, em função da altura e dimensões em planta de cada edificação, acham-se nas Tabelas 5 e 6.*

*§ 1o – O número de saídas será aumentado em função das disposições da Tabela 8 (art. 74).*

*§ 2o – A escada não enclausurada está dispensada do atendimento dos artigos 93 a 98 (escadas enclausuradas protegidas e à prova de fumaça) e 103 a 105 (escadas à prova de fogo).*

### 7.7 Largura das Saídas

Art. 63 – A largura das saídas de emergência deve ser dimensionada em função da população da edificação, sendo obtida pela seguinte fórmula:  $N = P/C$

Onde:

$N$  = número de unidades de passagem que a saída deve ter;

$P$  = população, conforme coeficiente da Tabela 7 e critérios do art. 64;

$C$  = capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 7.

**TABELA 7 - Dados para o dimensionamento das saídas**

OCUPAÇÃO		POPULAÇÃO	CAPACIDADE DA UNIDADE DE PASSAGEM		
GR	DIVISÃO		ACESSO E DECARGAS	ESCADAS E RAMPAS	PORTAS
A	A-1, A-2	2 pessoas por dormitório	60	45	100
	A-3	2 pessoas por dormitório e 1 pessoa por 4m <sup>2</sup> de área de alojamento (1)			
B	-	1 pessoa por 15m <sup>2</sup> de área (2) (3)	100	60	100
C	-	1 pessoa por 3m <sup>2</sup> de área, para térreo e subsolo e 1 pessoa por 5m <sup>2</sup> para pavimentos superiores			
D	-	1 pessoa por 9m <sup>2</sup> de área			
E	E-1 a E-5	1 aluno por m <sup>2</sup> de sala de aula	30	22	30
	E-6	1 pessoa por 1,50m <sup>2</sup> de área			

**Figura 67 – Tabela 7.**

(Fonte: Lei Complementar 420/01)

Art. 65 – As larguras mínimas das saídas, para as edificações em geral, devem ser de 1,10m, correspondendo a duas unidades de passagem de 0,55m.

Parágrafo único – Não se enquadram nas disposições deste artigo:

I – as ocupações do Grupo “H”, divisão “H-3”, que devem ter largura mínima de 2,20m;

II – as escadas não enclausuradas das galerias e centros comerciais, que devem ter largura mínima de 1,65m.

Art. 72 – Os acessos devem satisfazer às seguintes condições:

I – ter pé-direito mínimo de 2,20m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,10m;

*II – ter pisos e paredes revestidos com materiais resistentes ao fogo e que não desprendam gases tóxicos sob a ação do fogo.*

### *7.8 Degraus e Patamares*

*Art. 89 – Os degraus devem:*

*I – ter altura “h” (ver Fig. 23) compreendida entre 16cm e 18,5cm;*

*II – ter largura “b” (ver Fig. 23) dimensionada pela fórmula de Blondel:  $63\text{ cm} (2h + b)$  64 cm;*

*III – ser balanceados, quando o lanço da escada for misto (escada em leque com degraus desiguais). (Fig. 24);*

*IV – ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 5mm;*

*V – ter balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com valor mínimo de 1,5cm (Fig. 23) ou bocel (nariz) com este mesmo valor mínimo.*

*Art. 90 – O lanço mínimo deve ser de três degraus e o lanço máximo, entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,70m de altura.*

*Parágrafo único – Exceto nas caixas das escadas, são admitidos degraus isolados somente quando:*

*I – constituírem soleiras de portas; ou*

*II – ficarem perfeitamente balizados por elementos construtivos adjacentes.*

*Art. 91 – O comprimento dos patamares deve ser:*

*I – quando se tratar de escada reta ou escada com degraus em leque, medido na direção do trânsito e obedecendo à fórmula:*

*$p = (2h + b)n + b$ . em que n é um número inteiro (1, 2 ou 3);*

*II – quando há mudança de direção da escada sem degraus em leque, no mínimo, igual à largura da escada, não se aplicando, neste caso, a fórmula anterior.*

*Art. 92 – Em ambos os lados dos vãos de portas, deve haver patamares com comprimento mínimo igual à largura da folha da porta, no sentido de sua abertura, respeitando em ambos os lados o mínimo de 60cm.*

*Art. 112 – Toda saída de emergência – corredores, antecâmara, escadas, sacadas, varandas, terraços, mezaninos, galerias, patamares, rampas e outros –*

deve ser protegida de ambos os lados por paredes ou guardas (guarda-corpos) contínuas.

Art. 113 – A altura das guardas, internamente, deve ser, no mínimo de 1,05m ao longo dos patamares, corredores, mezaninos, e outros (Fig. 28), podendo ser reduzida para até 0,92m nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

Art. 114 – A altura das guardas em escadas externas, de seus patamares, de balcões e assemelhados, quando a mais de 12m acima do solo adjacente, deve ser de, no mínimo, 1,30m, medido como especificado no art. 113.

Art. 115 – As guardas constituídas por balaustradas, grades, telas e assemelhados (guardas vazadas) devem:

I – ter balaústres verticais, longarinas intermediárias, grades, telas, vidros de segurança laminados ou aramados e outros, de modo que uma esfera de 0,15m de diâmetro não possa passar por nenhuma abertura;

II – ser isentas de aberturas, saliências, reentrâncias ou quaisquer elementos que possam enganchar em roupas;

III – ser constituídas por materiais não estilhaçáveis, exigindo-se, no caso de uso de vidros, que estes sejam aramados ou de segurança laminados.

Parágrafo único – O disposto no inciso I não é obrigatório nas edificações classificadas nos Grupos I e J.

## 7.9 Corrimãos

Art. 116 – Os corrimãos devem estar situados entre 0,80m e 0,92m acima do nível do piso, sendo, em escadas, esta medida tomada verticalmente da forma especificada no art. 113.

Art. 117 – Os corrimãos devem ser projetados de forma a poderem ser agarrados fácil e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade.

§ 1o – No lado externo dos lanços das escadas os corrimãos devem ser prolongados 30cm além da projeção do primeiro degrau. (ver Figuras 16, 24, 25, 26 e 27)

§ 2o – A largura do corrimão (ou diâmetro, no caso de seção circular) pode variar entre 38mm e 65mm.

§ 3o – Não são admitidos, em saídas de emergência, corrimãos constituídos por 125 elementos com arestas vivas, tábuas largas e outros.

Art. 118 – Os corrimãos devem estar afastados 40mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados.

Art. 119 – Escadas com mais de 2,20m de largura devem ter corrimão intermediário, no máximo, a cada 1,80m.

§ 1o – Os lanços determinados pelos corrimãos intermediários devem ter, no mínimo, 1,10m de largura, ressalvado o caso de escadas em ocupações dos tipos H-2 e H-3, que exigem condições especiais.

§ 2o – As extremidades dos corrimãos intermediários devem ser dotadas de balaústres ou outros dispositivos para evitar acidentes.

§ 3o – Escadas externas de caráter monumental podem ter apenas dois corrimãos laterais, independentemente de sua largura.

Art. 134 – As portas das rotas de saída devem ser dimensionadas conforme estabelecido no art. 63, devendo ter as seguintes larguras mínimas de vão livre:

I – 0,80m ou 0,90m, valendo por duas unidades de passagem;

II – 1,60m, em uma ou duas folhas, valendo por três unidades de passagem.

#### 7.10 Sinalização de Saídas

Art. 154 – Todo equipamento de sinalização de saídas deve ser previsto para auxiliar no abandono das edificações em caso de incêndio, indicando as rotas que constituem a saída de emergência, tal como estabelecido no Capítulo II deste Título.

Art. 155 – A sinalização de saída deve:

I – ser luminosa e conter a palavra “SAÍDA” e uma seta indicando o sentido;

*II – ter um nível de iluminação que garanta eficiente visibilidade, quando em uso.*

*Art. 156 – As placas de sinalização de saída devem atender aos padrões estabelecidos no desenho do Anexo 2, devendo as letras:*

*I – obedecer aos tipos indicados;*

*II – ter traço com espessura mínima de 1cm;*

*III – ter altura mínima de 5cm, quando a distância de leitura for de até 15m.*

*Parágrafo único – Se for ultrapassada a distância de leitura de 15m, a altura das letras deve obedecer à fórmula:*

*$h = d/3$  onde:  $h$  = altura mínima da letra, em centímetros.*

*$d$  = distância de leitura, em metros.*

*Art. 157 – As letras e a seta de sinalização devem ter cor branca sobre fundo verde, admitindo-se vermelho somente nos locais em que a luz verde vier a prejudicar condições necessárias de escuridão (por exemplo: cinemas, laboratórios especiais e assemelhados).*

*Art. 158 – A disposição da sinalização deve ser perpendicular à direção do trânsito de saída de forma a se tornar perfeitamente visível, indicando:*

*I – claramente a localização da saída;*

*II – mudanças de direção, quando houver.*

*Parágrafo único – Em corredores extensos podem ser colocados sinalizadores adicionais na direção do trânsito.*

*Art. 159 – A sinalização de saídas deve ter fonte de energia própria, obedecendo ao estabelecido a este respeito para a iluminação de emergência.*

*§ 1o – A fonte de energia do sistema de sinalização de saídas pode ser comum com o da iluminação de emergência.*

*Art. 199 – As caixas de incêndio devem ser dispostas em cada pavimento, de modo que qualquer foco de incêndio possa ser alcançado por dois jatos simultaneamente, considerando-se um comprimento máximo de 30m de mangueira e um jato mínimo de 10m.*

*§ 1o – Em edificações classificadas como de risco pequeno admite-se que apenas um jato atinja o foco de incêndio.*

*§ 2o – O alcance mínimo dos jatos de água, para os riscos de classe pequena, pode ser reduzido para até 4m.*

Além do Código de Edificações e do Código de Incêndios, serão atendidas as orientações de outras normas como a NBR 9050 (Acessibilidade), NBR 9077 (Saídas de Emergência), NBR 13994 (Elevadores) e as demais que se fizerem necessárias para o desenvolvimento correto do projeto.



## 8 PROGRAMA DE NECESSIDADES

A Escola de Bombeiros terá capacidade para 300 alunos, com 50 funcionários. Levando em consideração que o curso terá em média 6 meses de duração, levará cerca de 5 anos para que o déficit de bombeiros por habitantes, fique conforme o preconizado pela ONU que é 1 bombeiro para cada 1.000 habitantes. Havendo hoje no Rio Grande do Sul a falta de um espaço e formação adequada para a qualificação de profissionais, serão propostas aulas específicas que deverão formar Bombeiros capacitados á atuar nas diversas situações:

### 1. Explosão por fuga de gás



**Figura 68 – Explosão de botijão de gás.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

### 2. Acidentes de queda de estrutura



**Figura 69 – Queda de estrutura.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

3. Desastres naturais causadas pelas chuvas, ventos, cheias e inundações.



**Figura 70 – Desastres naturais.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

4. Salvar pessoas de deslizamentos.



**Figura 71 – Deslizamentos.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

5. Combate a incêndio



**Figura 72 – Combate a incêndio.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

O projeto da Escola de Bombeiros permitirá o treino e a formação dos bombeiros em múltiplos cenários, desde o colapso de estruturas, desencarceramento e desobstrução, busca e salvamento em meio urbano, combate a incêndios urbanos e industriais. Assim os profissionais formados, poderão atuar nas eventuais ocorrências tanto no Estado do Rio Grande do Sul como em outros Estados que necessitarem.

De salientar ainda que a infraestrutura de proteção civil a projetar é fundamental para assegurar a formação técnica dos bombeiros, com o objetivo de proteção de vidas e bens, bem como dos objetivos inerentes à criação da própria Escola de Bombeiros.

A infraestrutura terá igualmente como objetivo a aprendizagem em cenário de formação e treino de realidades as mais próximas possíveis dos sinistros, acidentes graves e catástrofes. A proposta para a Escola será projetada para possibilitar ministrar as seguintes ações de formação:

- Técnicas de busca e localização de vítimas;
- Técnicas de trauma em ambiente de estruturas colapsadas;
- Corte de estruturas colapsadas (ferramentas eléctricas e hidráulicas);
- Socorro e salvamento de vítimas em altura (salvamento em grande ângulo);
- Levantamento e movimentação de cargas;
- Gestão do Teatro de Operações em Cenário de Catástrofe;
- Treinamento para salva-vidas;
- Combate a incêndio.

Haverá laboratórios que possibilitam reproduzir condições reais que os Bombeiros encontrarão no seu dia a dia. Dentre eles destacamos:

1. Laboratório de estruturas é um local onde as equipes de emergência terão de ultrapassar, utilizando distintos equipamentos de corte, demolição, perfuração e desobstrução dos mais diversos materiais com que se possam deparar num cenário de edifício colapsado. Podem, ainda, serem realizados escoramentos horizontais, verticais e inclinados de forma a dar segurança ao local.



**Figura 73 – Aulas de em estrutura em colapso.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

2. Laboratório de simulações será construído uma série de simuladores de edifício arruinado. Neste local serão feitos exercícios de busca e detecção de vítimas em escombros, bem como exercícios de estabilização e remoção das mesmas. No outro laboratório será construída uma caixa de elevador, para realização de exercícios práticos de estabilização de elevadores e remoção de pessoas retidas.



**Figura 74 – Simuladores.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

3. Laboratórios de Combate a incêndio serão feitas duas áreas de formação com simuladores de fogo abastecidos a gás natural:

- Uma interior permitindo a simulação de fogos nos interiores de habitações e edifícios industriais;



**Figura 75 – Combate a incêndio em espaço interno.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

- Uma exterior contemplando os equipamentos necessários para simulação de fogos de exterior e/ou industriais.



**Figura 76 – Combate a incêndio no espaço aberto.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

### 8.1 Quadro de áreas

ADMINISTRAÇÃO	Ambiente	Quantidade	Área unitária	Área total	Fonte de consulta	Informações complementares
	SALA COMANDANTE	1	35m <sup>2</sup>	35m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Sala para administrar a Escola, com banheiro e mesa de reunião.
	SALA SUBCOMANDANTE	1	20m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Sala para o subcomandante da Escola, com banheiro e mesa de reunião.
	RECEPÇÃO	1	20m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Recepção para quem entra na Escola com banheiro
	SALA SETOR EFETIVO E LEGISLAÇÃO	1	40m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Sala para 5 pessoas + o Chefe de setor
	SALA SETOR DE LOGÍSTICA E PATRIMÔNIO	1	40m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Sala para 5 pessoas + Chefe do setor
	BANHEIRO	2	10m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Banheiro para os setores
	SALA DE REUNIÃO	1	20m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Sala para reuniões
	COPA	1	10m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Uma copa para a área administrativa
AULAS	Ambiente	Quantidade	Área unitária	Área total	Fonte de consulta	Informações complementares
	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Ministrar aulas de informática
	LABORATÓRIO DE ATENDIMENTO	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em	Ministrar aulas de pré-hospitalar

PRÉ-HOSPITALAR				Arquitetura, e visita ao local		
LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Ministrar aulas de combate a incêndio interior	
LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Ministrar aulas de eletricidade	
LABORATÓRIO DE ENSAIOS MECÂNICOS	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Ministrar aulas com simuladores mecânicos	
LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Ministrar aulas com casos reais de estruturas em colapso.	
LABORATÓRIO DE SIMULAÇÕES	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Ministrar aulas que possibilitam reproduzir condições reais do dia a dia.	
LABORATÓRIO DE HIDRÁULICA	1	90m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Ministrar aulas de hidráulica	
SALA DE AULA	8	55m <sup>2</sup>	440m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Salas para diversas aulas	
BANHEIROS	4	20m <sup>2</sup>	80m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Banheiros masculinos e femininos	
BIBLIOTECA	1	55m <sup>2</sup>	55m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Biblioteca com acervo de consulta local	
COPA	1	15m <sup>2</sup>	15m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local Arquitetura, e consultas no local	Copa para os alunos	
CAMPO DE FUTEBOL	1	600m <sup>2</sup>	600m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Campo de futebol gramado, com pista de atletismo em volta	
TANQUE DE MERGULHO	1	40m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Tanque de mergulho de 12 metros de profundidade	
PISCINA	1	250m <sup>2</sup>	250m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Piscina de 25mX10m	
COMBATE A INCÊNDIO	1	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Área de combate a incêndio exterior	
TORRE	1	50m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Torre com 50 metros de altura para aulas de salvamento em altura	
<b>SERVIÇOS</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Área unitária</b>	<b>Área total</b>	<b>Fonte de consulta</b>	<b>Informações complementares</b>
	AUDITÓRIO	1	300m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Auditório com banheiro, foyer, antecâmara,
	ALOJAMENTO 1	5	25m <sup>2</sup>	125m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e	Alojamentos para funcionários com banheiro para 10

				visita ao local	funcionários
ALOJAMENTO 2	50	20m <sup>2</sup>	1000m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Alojamentos para alunos com banheiro para 200 alunos
REFEITÓRIO	1	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Refeitório com banheiros para 350 pessoas
COZINHA	1	50m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Cozinha para 5 pessoas trabalharem
DEPÓSITO	1	50m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Depósito para diversos materiais tais como: lixo, despensa.
ALMOXARIFADO	1	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	Neufert Arte de Projetar em Arquitetura, e visita ao local	Depósito de materiais utilizados nas aulas
<b>TOTAL</b>			<b>4.570m<sup>2</sup></b>		

## 9 OUTRAS REFERÊNCIAS

### 9.1 Estrutura

Para o projeto da Escola de Bombeiros, trazemos como referência a estrutura da composição do Corpo de Bombeiros de Mataró na Espanha. Com uma grande caixa com diversos tipos de revestimentos, e uma estrutura leve e diversificada.



**Figura 77 – Corpo de Bombeiros Mataró.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

### 9.2 Cobertura

Para a cobertura serão propostas praças e jardins. A intenção é de criar um local para que os usuários possam desfrutar deste espaço. Um exemplo de cobertura é o prédio da Prefeitura de Chicago. Além de a cobertura verde diminuir a temperatura do ambiente, contribui para diminuir a poluição do ar nos arredores da construção e o isolamento acústico.





**Figura 78 – Prefeitura de Chicago.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

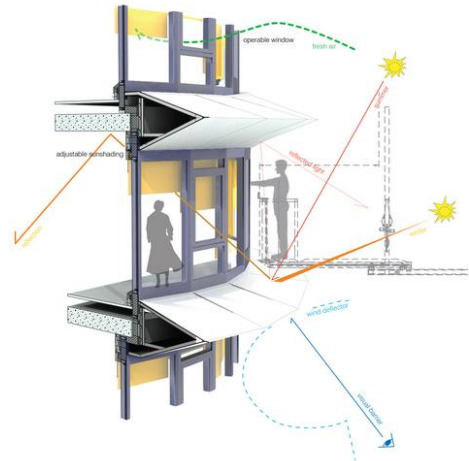
### 9.3 Revestimentos de fachada

O projeto de Museu de Arte Moderna de Villeneuve na França contempla na sua fachada rasgos, que funcionam como janelas, em uns momentos abertos e outros fechados.



**Figura 79 – Museu de Arte Moderna de Villeneuve.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

O edifício de escritórios situados em Groningen, na Holanda tem uma proposta muito interessante de brises.



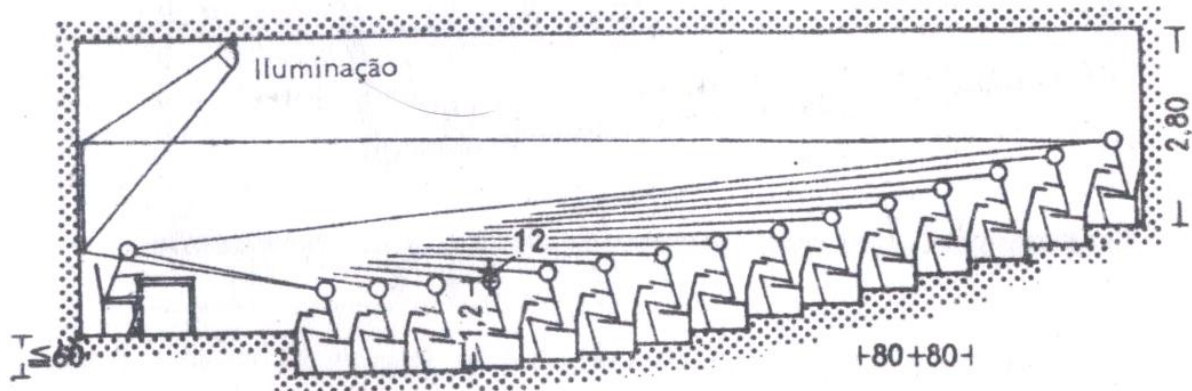
**Figura 80 e 81 – Edifício de escritórios e sistemas de brises.**  
(Fonte: GOOGLE,2011)

Estes brises, barram tanto o sol como o vento e foram projetados com inclinação e tamanho precisos a partir de estudos minuciosos feitos para o local. Estes elementos acabam se tornando a característica marcante do edifício com vãos de pano de vidro e brises.

#### 9.4 Detalhamento de Auditório.

Para projetar o auditório existem algumas condições essenciais como conforto e a eliminação de todo elemento que possa dispersar a atenção, e no programa de necessidades o mínimo são:

- Foyer
- Antecâmara
- Banheiros
- Plateia
- Palco
- Saídas de emergência



**Figura 82 – Corte de um auditório.**  
(Fonte: Neufert Arte de Projetar em Arquitetura,2004)

### 9.5 Infraestrutura

O projeto terá medidores de água e luz, reservatórios de incêndio e consumo diário, sistema de tratamento de esgoto, sistema de tratamento da água que for utilizada no combate a incêndio nas aulas, central de gás, cisternas para coletar água da chuva.

### 9.6 Sistemas Alternativos de Energia e Sustentabilidade

Os sistemas alternativos de energia que serão utilizados no projeto são: painéis solares, peines fotovoltaicos. E para a economia de ar condicionado será proposto cobertura verde. Além disso serão projetados sistemas para a captação da água da chuva e sua reutilização, em banheiros e nas diversas aulas que forem necessários. Avaliamos a possibilidade de criar um sistema de iluminação zenital, que contribua com a redução do consumo de energia elétrica.

## 10 CRONOGRAMA DA PTFG

Agosto de 2011 – busca e definição pelo tema para realizar a pesquisa, bem como sua justificativa.

Setembro de 2011 – visita ao local de intervenção e levantamento de dados pertinentes à área.

Outubro de 2011 – análise referencial e conceitual, buscou-se projetos análogos referentes à Escola e Corpo de Bombeiros.

Novembro de 2011 – Definição da legislação pertinente ao projeto, apresentação e justificativa do programa de necessidade e análise de alternativas referentes à: estrutura, cobertura e etc.

## 11 CRONOGRAMA DO TFG

	2012 - 01																			
	Março					Abril				Maio					Junho					Julho
	1s	2s	3s	4s	5s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	5s	1s	2s	3s	4s	5s	1s
Retomada das bases do projeto	■	■																		
Revisão do programa de necessidade	■	■																		
Lançamento do partido			■	■	■															
Definição do partido				■																
Realização dos desenhos técnicos e assessoramento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Painel intermediário									■											
Entrega final																			■	
Painel final																				■

## CONCLUSÃO

A intenção com essa pesquisa foi de conhecer melhor as necessidades e especificações que a escola de Bombeiros precisará abrigar. Por isso foram apresentados dados referentes ao projeto que será desenvolvido no TFG (Trabalho Final de Graduação).

A partir da visita ao local e de conversas com profissionais da área pode-se entender e compreender melhor o programa de necessidades, visto que hoje existe um a escola de Bombeiros em Porto Alegre. Todavia esta precisa de mais recursos para lidar com as ocorrências diversas do dia a dia.

Por fim, para que os objetivos delineados nesta pesquisa sejam alcançados ainda é imprescindível que se leve em conta variáveis locais como clima, ventilação cruzada natural, insolação, conforto e acessos, implantando, simultaneamente, os itens presentes em lei, em todos os aspectos, como regimes urbanísticos, especificações contra incêndio e dimensionamentos adequados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE – LIPPERT - FILHO – KONARZESKI. **Critérios para fixar recursos humanos no Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 2001.
2. **Breve histórico do Corpo de Bombeiros do RS.** Disponível em <<http://www.via.rs.gov.br/brigadamilitar/cb.html>>. Acesso em 15 de setembro de 2011.
3. **Código de Edificações de Porto Alegre.** Lei Complementar n.º 284/92. 5ª Ed. Porto Alegre, SMOV – PMPA, 2001.
4. **Corpo de Bombeiros de Mataró.** Disponível em <<http://europaconcorsi.com/projects/99758-Matar-fire-station>>. Acesso em 01 de outubro de 2011.
5. **Corpo de Bombeiros do México.** Disponível em <<http://europaconcorsi.com/projects/17640-Ave-Fenix-Fire-Station-Mexico-City>>. Acesso em 28 de setembro de 2011.
6. **Dados do Rio Grande do Sul.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>>. Acesso em 10 de setembro de 2011.
7. FORLIN, Marco Aurélio da Silva. **Critérios para a fixação de efetivo do Corpo de Bombeiros da Brigada Militar.** Porto Alegre, 2000.
8. LEME, Maria Cristina da Silva. **Urbanismo no Brasil – 1895-1965.** São Paulo, Studio Nobel; FAUUSP; FUPAM, 1999.
9. MASCARÓ, Lúcia. **Energia na edificação: estratégia para minimizar seu consumo.** São Paulo, 2010.
10. NEUFERT, Ernst. **Arte de projetar em arquitetura: princípios, normas e prescrições sobre construção, instalações, distribuição e programa**

**de necessidades, dimensões de edifícios, locais e utensílios.** São Paulo, Gustavo Gili do Brasil, 1976.

11. NEUFERT, Ernst. **Arte de projetar em arquitetura: princípios, normas e prescrições sobre construção, instalações, distribuição e programa de necessidades, dimensões de edifícios, locais e utensílios.** Barcelona, Gustavo Gili, SA, 2004.

12. **Número de bombeiros por habitantes.** Disponível em <<http://buracosdabaltazar.blogspot.com/2011/08/da-serie-separacao-dos-bombeiros-do-rs.html>>. Acesso em 10 de setembro de 2011.

13. PASAVENTO, Sandra Jatahy. **O espetáculo da rua.** Porto Alegre, Ed. Universidade/UFRGS, 1996.

14. PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Ambiental de Porto Alegre.** Porto Alegre, SPM – PMPA, 2011.

15. ROSA, Ricardo Alfredo de Carvalho. **Legada a tradição.** Rio de Janeiro: Tamu, 2000.

16. SOUZA, Célia Ferraz de. **Contrastes regionais e formações urbanas,** Porto Alegre, Ed. Universidade/UFRGS, 2000.