

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Análise de Riscos de Incêndio em Espaços Urbanos Revitalizados

Uma Abordagem no Bairro do Recife

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE

PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

POR

ISAAC ALMEIDA JÚNIOR

Orientador: Prof^ª DAYSE DUARTE, Ph.D

Recife, setembro de 2002

Dedico este trabalho à **minha querida mãe (in memoriam)** e a todos aqueles que **acreditaram em mim.**

AGRADECIMENTOS

As atividades para a realização deste trabalho foram desenvolvidas com prazer, dedicação e acima de tudo com muita determinação pessoal. No entanto, sem a colaboração de profissionais e amigos, não teriam sido concluídas. É verdade que a vida é mágica, e para alguns as conquistas são menos penosas. Não poderia dizer que esse foi o meu caso, pois as barreiras transpostas durante esta jornada muitas vezes pareceram intransponíveis.

Agradeço:

À força interior que todos nós temos e que alguns chamam de “Deus”, por ter me dado saúde, inteligência e muita força de vontade para receber esta graça.

À Prof^a Dayse Duarte, pela confiança depositada, desde os nossos primeiros dias de convivência, traduzida no respeito às minhas limitações e crença nas minhas potencialidades.

Aos meus pais, Isaac e Creuza, por terem procurado me dar, dentro da limitação deles, uma educação alicerçada no respeito ao próximo e na satisfação do dever cumprido.

À Empresa de Urbanização do Recife - URB-RECIFE, nas pessoas do engenheiro e amigo Alter Silveira, da engenheira Berenice Vaz, pelo grande incentivo, da administradora de empresas Ana Zuleica, por toda a atenção dada, da bibliotecária do Escritório de Revitalização do Bairro do Recife - ERBR, Tereza, do arquiteto Aubiérgio, pelas “conversas” incentivadoras e, em especial, ao então ex-presidente da URB-RECIFE, Jaime Prado, que deu total apoio para a realização desta dissertação, acreditando que na qualificação profissional é que se faz uma empresa mais competitiva.

Aos colegas de sala de aula que sempre se mostraram altamente acolhedores, onde o convívio entre as pessoas retratava-se pelo espírito de equipe; em especial ao meu amigo Helder Márcio, que sempre me deu força com seus elogios, que poderiam ter me envaidecido, mas que só criaram em mim vontade de atingir meus objetivos. Ao amigo Luciano Arruda, aluno do doutorado, pela ajuda dada e pelas palavras de incentivo. À professora Denise Dunke, pela sua postura profissional impecável, mas que nunca deixou de dar o apoio necessário nos momentos difíceis. Ao professor Adiel, pelo apoio e também pelo “senso de humor” tão necessário nos dias hoje. À Ivany Arruda por toda atenção dispensada. À UFPE e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pela oportunidade e pela infraestrutura fornecida.

RESUMO

Este trabalho *Análise de Riscos de Incêndio em Espaços Urbanos Revitalizados – Uma Abordagem no Bairro do Recife* apresenta, dentro dos objetivos a que se propõe uma dissertação de mestrado na modalidade profissionalizante, uma abordagem para o problema do gerenciamento dos riscos de incêndios em espaços urbanos. Desse modo, a importância precípua deste trabalho consiste na utilização e difusão no ambiente empresarial de um estudo que possa dar suporte à aplicação da análise de riscos de incêndios para espaços urbanos revitalizados, além de estimular contribuições futuras oriundas dos diversos segmentos envolvidos com a problemática específica abordada.

O grande desafio a que se propõe este trabalho é dar início a uma nova maneira de se pensar sobre os riscos de incêndios que envolvem os espaços urbanos das cidades revitalizadas do País, mostrando que se nada for feito nesse sentido, haverá comprometimento dos investimentos feitos, tanto do poder público quanto da iniciativa privada.

Para isso, lançou-se mão de dois artifícios: uma análise crítica à Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife, restringindo-se as APGI'S – Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo à Vizinhança, e um estudo de caso desenvolvido no âmbito do Bairro do Recife Antigo, onde se escolheu um prédio restaurado e tombado para analisar causas e conseqüências dos riscos de incêndio inerentes ao prédio e à circunvizinhança.

Palavras –chave: Análise, Risco, Incêndio, Espaço Revitalizado.

ABSTRACT

This work, *Fire Risk Analysis in Urban Space Revitalization – A Goal in Bairro of Recife*, shows inside of the many objectives for a professional science dissertation model, an overview for the problem of fire risk analysis in urban space revitalization.

Therefore, it is important for these assignments which consist of a utilization and diffusion in environment business of a tool which can be support in a study application of problem of risk management in urban spaces.

This main objective which this work was done is start a new view of think about risk include urban space in towers in the countries, show that nothing has done in those urban spaces in term of investments, will be comprometiment from public government and private society.

For this work we go two principal ways, which the first one is an critical analysis of *Law of the Use and Occupation of Land on Towers of Recife* with restriction just APGI – and the second is a Case of Study about an historical revitalization building in Bairro of Recife for analysis causes and consequences for the risks in space and building.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	A PROBLEMÁTICA.....	3
2.1	INTRODUÇÃO	3
2.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.3	CONCEITOS BÁSICOS	7
2.3.1	<i>Curva L Estabelecimento da chama</i>	8
2.3.2	<i>Curva ST Auto-Extinção de Incêndio</i>	10
2.3.3	<i>Curva M Extinção Manual do Incêndio</i>	11
2.3.4	<i>Curva A Extinção pelo Sistema de Chuveiros Automáticos(sprinklers)</i>	12
2.3.5	<i>Curvas de Barreiras</i>	13
2.3.6	<i>Impedimentos do design</i>	15
2.3.7	<i>Características dos Ocupantes: Comportamento e Atuação durante uma Situação de Emergência</i>	16
2.4	ANÁLISE DE RISCOS DE INCÊNDIO NO BAIRRO DO RECIFE.....	17
2.4.1	<i>Entendendo a Área Urbana</i>	17
2.4.1.1	Segurança da Vida.....	19
2.4.1.2	Proteção da Propriedade.....	20
2.4.1.3	Continuidade da Operação.....	20
2.4.2	<i>Seleção do Objeto</i>	23
2.4.3	<i>Avaliação de Desempenho</i>	24
2.4.4	<i>Análise de Riscos</i>	25
2.4.5	<i>Prevenção de Falhas</i>	26
2.4.6	<i>Análise de Decisão e Decisão</i>	27
3	ABORDAGEM DO PROBLEMA.....	29
3.1	OBJETIVOS	29
3.2	HISTÓRICO DO GERENCIAMENTO DE RISCOS	30
3.3	ASPECTOS RELEVANTES PARA A ANÁLISE DE RISCOS DE INCÊNDIO EM ESPAÇOS URBANOS	32
3.4	CONTEXTO HISTÓRICO.....	34
3.4.1	<i>Capital do Brasil Holandês. A Cidade Maurícia</i>	35
3.5	O QUE É ESPAÇO URBANO	36
3.5.1	<i>Os edifícios - O elemento mínimo</i>	36
3.5.2	<i>Funcionamento e Zoneamento</i>	37
3.5.3	<i>Os Centros Históricos - Revalorização e Descoberta da Cidade Antiga</i>	38

3.6	LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA CIDADE DO RECIFE - UMA ANÁLISE CRÍTICA	39
3.7	O IMÓVEL DA RUA BOM JESUS, 227/237: UM ESTUDO DE CASO	64
3.7.1	<i>Seleção do Prédio</i>	64
3.7.2	<i>Considerações Sobre o Prédio Escolhido</i>	66
3.7.3	<i>Características do Prédio</i>	72
3.7.3.1	Carga Incêndio	74
4	RESULTADOS	78
4.1	INTRODUÇÃO	78
4.2	TOMADA DE CONSCIÊNCIA DO PODER PÚBLICO E DA SOCIEDADE	79
4.2.1	<i>Sobrevivência Econômica de uma Fatia Significativa da População Local</i>	80
4.2.2	<i>Garantia da Memória de um Povo</i>	80
4.3	O QUE REVELOU O ESTUDO DE CASO	81
4.4	NOVA ORDEM ECONÔMICA MUNDIAL	82
5	PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS DE INCÊNDIO NO BAIRRO DO RECIFE.....	85
5.1	ORIGEM DOS RISCOS.....	85
5.2	MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DOS RISCOS DE INCÊNDIO NO BAIRRO DO RECIFE.....	87
5.2.1	<i>Formação de Grupo de Trabalho</i>	87
5.2.2	<i>Vistoria e Auditoria em Prédio e Instalação</i>	88
5.2.3	<i>Reformulação da Lei de Uso e Ocupação do Solo</i>	88
6	CONCLUSÕES	89
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
	ANEXOS	94
	APÊNDICE	100

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 - Curva L para três salas de origem.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2.2 - Curva ST</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2.3 - Três curvas M para salas de origem.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2.4 - Três curvas A para salas de origem.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2.5 - Representação da performance de curvas de barreiras.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2.6 - Rua do Bom Jesus - Recife Antigo</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2.7- Diagrama esquemático do entendimento da área.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2.8 - Diagrama esquemático da seleção do objeto.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.9 - Diagrama esquemático das camadas de proteção.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 2.10 - Diagrama esquemático da avaliação de desempenho.</i>	<i>25</i>
<i>Figura 2.11 - Diagrama esquemático de análise dos riscos</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2.12 - Diagrama esquemático de prevenção de falhas.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2.13 - Diagrama esquemático da análise de decisão</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2.14 - Diagrama esquemático da decisão.</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3.1 - Representação gráfica das análises de localização.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 3.2 - Representação gráfica das análises de localização classificadas no nível1.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 3.3 - Representação gráfica das análises de localização classificadas no nível 2.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 3.4 - Representação gráfica das análises de localização nível 2.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 3.5 - Representação gráfica das análises de localização nível 3.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 3.6 - Representação gráfica das análises de localização nível 3.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 3.7 - Três tomadas de posição da sala do Centro de Documentação.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 3.8 - Planta baixa do 1º pavimento do imóvel da rua do Bom Jesus 227/237</i>	<i>69</i>
<i>Figura 3.9 -Continuos Value Network (Diagrama de Rede)</i>	<i>70</i>
<i>Figura 3.10 -Time Table (Linha de Tempo)</i>	<i>71</i>
<i>Figura 3.11 - Dois ângulos da escada de acesso aos escritórios.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 3.12 - Corredor de acesso à sala de Documentação.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 3.13 - Fachadas do imóvel 227/237 da rua do Bom Jesus.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 3.14 - Três tomadas de extintores de incêndio em desacordo com as normas.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 3.15 - Bandeja com cabeamento desprotegido.....</i>	<i>77</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 3.1 - Indicadores da Natureza de Incomodidade.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 3.2 - Relação das atividades classificadas para o setor de Comércio Varejista e Atacadista</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 3.3 - Relação das atividades classificadas para o setor de Serviços.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 3.4 - Relação das atividades classificadas para o setor da Indústria</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 3.5 - Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Ruído. 50</i>	
<i>Tabela 3.6 - Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Resíduo com Exigência Sanitária</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 3.7 - Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Poluição Atmosférica</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 3.8 - Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Risco de Segurança</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 3.9 - Quadro Resumo Indicadores x Parâmetros para o Nível de Incomodidade.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 3.10 - Requisitos de Localização para APGI.</i>	<i>57</i>

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho, *Análise de Riscos de Incêndio em Espaços Urbanos Revitalizados – Uma Abordagem no Bairro do Recife* apresenta, dentro dos objetivos a que se propõe uma dissertação de mestrado na modalidade profissionalizante, uma abordagem para o problema da análise de riscos de incêndios em espaços urbanos revitalizados. Desse modo, a importância precípua deste trabalho consiste na utilização e difusão no ambiente empresarial de uma ferramenta que possa dar suporte à aplicação do estudo da análise de riscos de incêndios para espaços urbanos revitalizados, além de estimular contribuições futuras oriundas dos diversos segmentos envolvidos com a problemática específica abordada.

O grande desafio a que se propõe este trabalho é dar início a uma nova maneira de se pensar sobre os riscos de incêndios que envolvem os espaços urbanos das cidades revitalizadas do País, mostrando que, se nada for feito nesse sentido, haverá comprometimento dos investimentos feitos, tanto do poder público quanto da iniciativa privada.

Para isso, utilizaram-se dois artifícios: uma análise crítica à Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife, restringindo-se às APGI's – Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo à Vizinhança e um estudo de caso desenvolvido no âmbito do Bairro do Recife Antigo, onde escolheu-se um prédio restaurado e tombado para analisar causas e conseqüências dos riscos de incêndio inerentes ao prédio e ao espaço.

O Capítulo 2 desta dissertação apresenta o problema a ser estudado sob uma ótica global, introduzindo a questão dos riscos de incêndio de forma ampla. Inicialmente, é feita uma revisão bibliográfica específica que é a ferramenta principal usada. Posteriormente, se promove a construção de um modelo proposto para se analisar os riscos de incêndios provenientes dos espaços urbanos. Este modelo proposto é de certa forma a busca da construção de uma ferramenta sólida, que possa doravante ser empregada no estudo da análise de riscos em espaços urbanos revitalizados, sobretudo os riscos de incêndio.

No Capítulo 3, o problema é apresentado de forma específica, enfatizando os objetivos para os quais o trabalho se destina. Neste sentido, é feito um apanhado sobre o histórico do gerenciamento de riscos relacionando o passado com o presente. Ainda nesse capítulo, é abordada a relação histórica do surgimento da cidade do Recife, contextualizando-se o que vem a ser um espaço urbano revitalizado.

Capítulo 1 – Introdução

A análise crítica às APGI'S contida na Lei de Uso e Ocupação da cidade do Recife, bem como o estudo de caso proposto visa elucidar a compreensão do assunto.

O Capítulo 4 apresenta os resultados obtidos, decorrentes da proposta desenvolvida neste trabalho. Esse capítulo é basicamente um resumo das considerações feitas nos capítulos anteriores, enfocando mais fortemente o Capítulo 3, que aborda as conclusões a que se chegou a partir da análise crítica e do estudo de caso.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões decorrentes dos resultados obtidos nos capítulos anteriores, assim como promove uma discussão geral do trabalho, mediante uma análise crítica, sobre a viabilidade do estudo como ferramenta para uso no âmbito empresarial, bem como sugere futuros trabalhos para a continuidade dos estudos nesta linha de pesquisa.

O capítulo 6 apresenta propostas para a prevenção e controle de riscos de incêndios para o Bairro do Recife.

A importância deste trabalho reside no fato de que comprovadamente não existe no Brasil uma cultura voltada para a prevenção de riscos, principalmente os riscos de incêndio.

Por fim, deve-se registrar que o trabalho, ora proposto, apresenta limitações motivadas por uma série de fatores dos quais se enfatiza a falta de uma literatura específica que considere o assunto. O que se observou durante o tempo de pesquisas para a elaboração deste trabalho, foi que não há uma base sólida capaz de se consolidar os conhecimentos sobre riscos urbanos. Todavia, lançou-se mão de uma ferramenta específica, denominada *Método de Engenharia*, bem como de uma vasta fonte de pesquisa que mesmo não sendo específica, propiciou a construção de uma proposta que se julga como concreta.

Por outro lado, a falta de uma literatura específica no trato com o assunto dá margem para que se crie uma nova metodologia que se volte para a questão. Já se consegue enxergar ainda que de forma tímida, a preocupação dos governos de algumas cidades brasileiras, a exemplo de São Paulo, Curitiba e Rio Grande do Sul, que começam a entender o quanto é importante analisar os riscos inerentes a esses espaços.

2 A PROBLEMÁTICA

2.1 Introdução

Os espaços urbanos nas grandes cidades comportam uma mistura de atividades jamais imaginada no passado. Os efeitos da tecnologia oriunda do convívio pacífico entre múltiplas atividades, muitas vezes conflitantes na questão do uso, deixam evidente a existência de riscos provenientes dessa revolução tecnológica. O “convívio pacífico” entre as múltiplas atividades é fruto do crescimento das cidades, muitas vezes insustentável. A especulação imobiliária, os interesses corporativistas, entre outras questões, também contribuíram muito para mudar os cenários das grandes cidades pós-modernas. O que se observa hoje nos grandes centros urbanos é a convivência de atividades com usos completamente conflitantes entre si, aumentando cada vez mais os riscos e perigos advindos desse convívio. Obviamente não se pretende compartimentar as cidades; as atividades urbanas precisam e devem ser integradas, para que exista uma perfeita articulação entre os múltiplos espaços interiores das cidades. Todavia, isto deve acontecer da forma mais disciplinada possível, para que se possa garantir convivência, segurança e sustentabilidade. Talvez seja este um dos grandes desafios da maioria dos governos municipais nos grandes centros urbanos do País. Para ilustrar o que estamos dizendo, tomemos como exemplo a lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife. Esta lei foi criada no ano de 1993 com o objetivo de setORIZAR os usos de atividades no perímetro urbano da cidade, para integrá-las com a zona metropolitana do Recife. O crescente aumento do número e das múltiplas atividades que surgiram nos últimos anos, obrigou a prefeitura a proceder a duas alterações nesta lei, numa tentativa clara de conter o avanço desordenado da cidade.

Por outro lado, é necessário gerenciar os riscos inerentes a este novo conceito de cidade - de espaço urbano, com o objetivo de garantir a integridade das pessoas e dos negócios. Se um evento não desejado ocorre, como por exemplo, perdas financeiras ou a perda da saúde, a qualidade de vida diminui (Duarte,1999). O gerenciamento de riscos é a busca de neutralizar os efeitos adversos desses riscos indesejáveis, ou quando não, mantê-los sob controle. É tomar decisões levando em consideração as incertezas (Fitzgerald,1998).

O processo de globalização financeira tem mudado o perfil das empresas e dos negócios, em decorrência de uma nova forma de se comercializar bens e serviços. As empresas deixaram de ser locais e passaram a ser globais (Castells,1999). A componente informação passou então a ter enorme importância nesse processo porque muda a maneira como são encarados os fatos de agora em diante. Num mundo cada vez mais globalizado, onde a tecnologia da informação surpreende, empresas de fundo de quintal podem ter a

Capítulo 2 – A Problemática

mesma importância das grandes corporações e se constituírem em valores de grande monta. O maior exemplo disto são as empresas que necessitaram apenas de um pequeno escritório e de jovens talentos para serem grandes corporações, como é caso do surgimento da Yahoo!, da Cadê@, entre outras - empresas que nasceram com o advento da Internet.

Nesse novo cenário as empresas, entes físicos que abrigam ilimitadas atividades, são importantes não só pelo seu caráter físico, como pelo tamanho do prédio, número de funcionários ou infra-estrutura. O que mais tem diferenciado as organizações, é o valor agregado dos seus produtos, que deve conferir-lhes atributos como qualidade, confiabilidade, flexibilidade, etc., requisitos fundamentais para a sobrevivência dos negócios (Slack, et al.1997). Desta forma, as atividades ligadas ao setor de serviços despontam como o segmento que mais tem crescido nos últimos anos no mundo, tornando os grandes centros urbanos lugares ideais para a expansão desses negócios. Assim, o surgimento, a cada dia na paisagem urbana, de novos restaurantes pertencentes às grandes cadeias de fast-food; dos famosos botequins, totalmente reformados e infra-estruturados, substituindo os antigos bares da periferia; dos museus, teatros, salas de exibição (cinemas), casas de espetáculos e cafês, atividades estas ligadas ao setor de entretenimento; dos pólos médicos; dos pólos de informática e dos centros financeiros, que formam uma mistura de ocupações que geram indiscutivelmente riscos, tais como: acessibilidade inadequada para o deslocamento de veículos e pessoas em casos de emergência, acúmulo de materiais combustíveis em locais específicos, agressão ao meio ambiente provocada por atividades poluidoras, desabamento de estruturas, incêndio, explosão, etc.

Cabe ao poder público, principalmente à Prefeitura Municipal, promover infra-estruturas urbanas capazes de manter seus espaços públicos adequadamente seguros. Bares, restaurantes, teatros, museus, cinemas, espaços de lazer, shoppings, etc., são espaços altamente freqüentados pela população. A falta de controle dos riscos de incêndio nesse tipo de ambiente pode provocar catástrofes de grandes proporções, uma vez que na ocorrência desses desastres, lida-se com muitas pessoas sem nenhuma familiaridade com situações de emergência. Desta forma, chama-se a atenção para a existência de um problema que se acumula na maioria dos grandes centros urbanos do País, principalmente no que se refere especificamente à questão dos pólos de revitalização de cidades históricas, a exemplo de Recife, Salvador, São Luís, Ouro Preto, Rio de Janeiro, São Paulo, João Pessoa, e, recentemente em processo de revitalização, Fortaleza. Nestes centros revitalizados, além dos riscos anteriormente mencionados, existe a agravante do espaço, que muitas vezes é restrito, com grande número de pessoas circulando no local. Um bom exemplo é a rua do Bom Jesus

Capítulo 2 – A Problemática

no Bairro do Recife, que concentra um grande número de estabelecimentos comerciais de natureza diversa, altamente freqüentados pela população da cidade.

A relevância do estudo de análise de riscos de incêndio para espaços urbanos está diretamente ligada à importância que esses espaços têm para as cidades. As considerações para um estudo neste sentido são amplas e enfatizam questões anteriormente mencionadas. A variedade dos riscos e a vulnerabilidade dos negócios aos riscos deixam evidente a necessidade de gerenciá-los. Razão pela qual o gerenciamento de riscos emerge neste final de milênio e início de século, como uma disciplina específica (Duarte, 2000).

Todavia, o presente estudo estará voltado para o gerenciamento de riscos de incêndio especificamente, destacando o Bairro do Recife, um dos pólos de revitalização mais importantes do Brasil. A escolha do Bairro do Recife como projeto piloto para o estudo proposto, se deu pelo fato de ser o Bairro um dos espaços mais valiosos de nossa cidade, sob o ponto de vista histórico e também pelo fato de se revelar como um dos mais atrativos pólos de negócios da cidade. Do ponto de vista histórico, o Bairro do Recife é uma referência para o País; não só pelo fato de ter sido o lugar originário onde nasceu a cidade do Recife, mas também pela importância que teve para o cenário nacional durante o Domínio Holandês.

2.2 Revisão Bibliográfica

Não existem hoje na literatura nacional estudos direcionados para a análise de riscos de incêndio em espaços urbanos, principalmente para espaços urbanos revitalizados, ou em processo de revitalização. Todavia, na literatura estrangeira encontram-se estudos já bem consolidados, a respeito do gerenciamento de riscos de incêndio, enfocando aspectos relacionados com prédios (buildings).

Um dos estudos desenvolvidos neste sentido é o do professor Robert Fitzgerald do WPI (Worcester Polytechnic Institute). Essa pesquisa vem sendo desenvolvida há pelo menos trinta anos e se intitula *Building Fire Safety Engineering Methods*, ou simplesmente *Método de Engenharia*. Essa ferramenta descreve uma nova maneira de pensar sobre como gerenciar os riscos de incêndio, avaliando, organizando e descrevendo o desempenho de incêndios em edifícios e as características dos riscos para pessoas, propriedades e continuidade das operações e suas interações através de uma estrutura organizacional (Duarte, 2001). Lançando mão de inúmeras outras literaturas e centralizando nossa atenção no *Método de Engenharia*, esta pesquisa pretende alertar ao poder público e à sociedade da cidade do Recife para a existência de um problema em um dos seus mais importantes

Capítulo 2 – A Problemática

espaços urbanos revitalizados, e contemplado por uma nova fase de obra que irá revitalizar outra parte do Bairro.

Esta fase de revitalização tornará o antigo Cais da Alfândega um local bastante atrativo para a visita de turistas. Neste espaço, serão restaurados todos os imóveis ao longo do Cais, que abrigarão: um shopping center, um complexo diversional incluindo vários cinemas e um café concerto. Outros imóveis de inestimável valor também serão totalmente restaurados como a igreja Madre de Deus e o edifício Chantecler. Neste mesmo projeto, está programado um píer e um deck ao longo do Cais, um edifício-garagem, a recuperação de uma área de estacionamento, ruas de lazer, incluídas aí as ruas da Moeda e Madre de Deus, formando um cenário que abrigará o antigo e o contemporâneo. Este conjunto de obras faz parte do *Programa Monumenta-Bid*, uma parceria do Ministério da Cultura com o BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, com a participação da Unesco. O programa tem como meta revitalizar os principais conjuntos patrimoniais urbanos do país. É o primeiro programa de financiamento ao patrimônio histórico, de abrangência nacional, mobilizando recursos, em sua primeira etapa, de mais de US\$ 200 milhões. Os recursos são distribuídos entre as seguintes fontes: Empréstimo do BID, orçamento da União, contrapartida dos estados, municípios, fundações e iniciativa privada. As cidades escolhidas para a primeira etapa de implantação do Programa são aquelas que representam os conjuntos patrimoniais mais importantes do país: Ouro Preto, Salvador, Olinda, São Luís do Maranhão, Rio de Janeiro e Recife. Ressalte-se que este Programa vem sendo coordenado por técnicos da URB-RECIFE (Empresa de Urbanização do Recife), do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), conjuntamente com o escritório do Programa sediado em Brasília. Esses trabalhos vêm sendo desenvolvidos há cerca de quatro anos, tendo como grande desafio cumprir as exigências do BID. Uma das primeiras exigências do Programa foi a elaboração de um RIMA (Relatório de Impacto ao Meio Ambiente), ainda numa fase preliminar, focando, sobretudo, a questão da sustentabilidade, o grande pilar do Programa. A maior preocupação nessa fase voltou-se para a população local do bairro, que na sua grande maioria é composta por pessoas humildes que residem em sub-habitações ou favelas, a exemplo da famosa favela do Rato, próxima ao Moinho Recife. As iniciativas do programa e a parceria com a Prefeitura fizeram nascer alguns projetos de caráter habitacionais, como os projetos Pilar I e Pilar II, projetos estes que, mesmo não sendo parte integrante do Programa, nasceram por necessidade de melhorar a qualidade de vida da população daquela área. Atualmente o Programa vem desenvolvendo um levantamento em alguns prédios com potencialidade

Capítulo 2 – A Problemática

para uso misto, a fim de torná-los parte habitacional.

Não há dúvidas, por tudo que já foi comentado, que o Bairro do Recife representa muito para a economia do Estado, se firmando sobretudo com forte vocação para pólo de negócios importantes, principalmente com a chegada do Porto Digital. É pensamento que se nada for feito para se entender, avaliar e gerenciar os riscos advindos desse novo conjunto de fatores econômicos, culturais, sociais, etc; estaremos não só comprometendo a nossa memória histórica, mas também a sobrevivência econômica de uma fatia da população do Estado, que tem encontrado saídas alternativas para voltar a crescer frente ao cenário nacional.

Durante a elaboração desta dissertação foram desenvolvidos estudos para avaliar os riscos no Bairro do Recife. A iniciativa foi da professora Dayse Duarte, através do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco. Este projeto foi batizado de *Projeto Recife Antigo* e teve como objetivo encontrar saídas para diminuir os riscos de acidentes urbanos no Bairro do Recife. Foi apoiado pela Prefeitura da Cidade do Recife, através da Secretaria de Planejamento, com intervenção direta da própria Secretária. Na ocasião, a Prefeitura da Cidade do Recife garantiu que todas as questões levantadas neste estudo serão objeto da revisão que sofrerá a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº16176/96). No próximo capítulo são tratadas as questões pertinentes a esta lei, fazendo uma análise crítica às APGI'S – Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo, mostrando como o poder público, no caso a prefeitura tem entendido as questões dos riscos de incêndio.

Ainda com relação aos estudos desenvolvidos pela Dr^a Dayse, a primeira etapa do trabalho foi justamente a elaboração de um diagnóstico que aponta as principais irregularidades da área. A pesquisa resultou num mapeamento que indica ocupações com saídas de emergência precárias, um número excessivo de cadeiras de plásticos (pvc) em estabelecimentos comerciais, escada e mobiliário em madeira, etc., apontados como situações de risco. O projeto resultou num curso de Gerenciamento de Riscos de Incêndio em Espaços Urbanos, promovido pela UFPE e PCR, para qualificar técnicos da PCR e introduzir o assunto junto à comunidade e dirigentes do poder público.

2.3 Conceitos Básicos

O *Método de Engenharia* descreve conceitos básicos que são a linha-mestra do processo de gerenciamento de riscos de incêndios. No desenvolvimento desta dissertação, estes conceitos serão aplicados com o objetivo de mostrar como eles serão importantes e

Capítulo 2 – A Problemática

deverão ser integrados no processo de gerenciar os riscos de incêndio inerentes aos espaços urbanos, sobretudo os revitalizados.

Estes conceitos descrevem um sistema para incêndios em prédios, disponibilizando uma forma específica para a qual os profissionais que lidam com estas questões possam desempenhar melhor suas funções no dia-a-dia, centralizando seu foco de atenção na questão da comunicação mais efetiva com outras partes envolvidas do sistema (Fitzgerald,1998). O objetivo é introduzir os conceitos básicos que serão usados para construção de um entendimento mais amplo, mostrando como eles influenciam a performance dos incêndios.

Toda dinâmica do fogo é fortemente influenciada pelas atividades humanas e pela performance das edificações. Todos os componentes analíticos são relatados ao mesmo tempo de alguma maneira. O crescimento do fogo, a geração de fumaça, a destruição de barreiras, a ação de chuveiros automáticos (sprinklers), a detecção, a notificação, as atividades humanas e as operações do corpo de bombeiros são relatadas todo o tempo. Para isso, lança-se mão de gráficos descritores que avaliam o tamanho do fogo, o tempo ou outros parâmetros que refletem a dinâmica daquilo que deve ser comunicado.

O tipo e o estilo de gráfico usados para comunicar a performance de um incêndio são o ponto central para o entendimento do processo.

2.3.1 Curva “L” – Estabelecimento da Chama

Um edifício é um agrupamento de espaços e barreiras. Um espaço é um volume enclausurado por barreiras. Uma barreira é qualquer superfície que retarde ou pare o movimento da chama proveniente do fogo ou fumaça de gás através do edifício. Dentro de um espaço um incêndio se auto-extingue pela ação de um sistema de chuveiros automáticos (tipo sprinklers) ou pelo corpo de bombeiros. Se o incêndio não terminar por uma destas razões, o recinto poderá se tornar totalmente envolvido pelo fogo. Nesse caso, a barreira é impregnada pela energia térmica liberada proveniente do fogo. Quando isto acontece, ocorrem duas situações: a barreira prevenirá a ignição para outro espaço adjacente, caracterizando uma situação de sucesso, ou a barreira permitirá que ocorra ignição no próximo espaço mostrando insucesso. A avaliação desse processo é contínua para outros espaços e outras barreiras no caminho da propagação do fogo.

O limite do movimento da chama é a extensão para a qual os danos do calor da chama se espalham antes do fogo terminar. A Curva L é o descritor gráfico deste limite. A figura

Capítulo 2 – A Problemática

2.1 mostra a representação da curva L para três salas que foram avaliadas para o movimento da chama. A avaliação será baseada no conhecimento adquirido do prédio. A performance é descrita por um probabilístico grau de crença que codifica as informações disponíveis sobre o prédio. Se for certo que um evento irá ocorrer, o valor da probabilidade deverá ser 0,0 ou 1,0. Se as conseqüências forem incertas o valor probabilístico se estenderá entre 0,0 e 1,0. A posição (i.e., valor) da probabilidade expressa uma crença individual da probabilidade relativa das conseqüências.

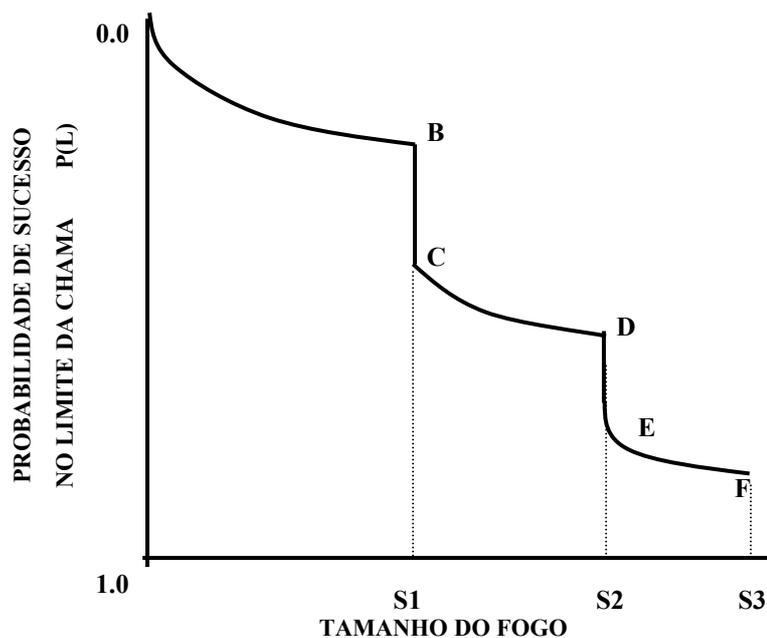


Figura 2.1 – Curva L para três salas de origem
(Adaptação de Fitzgerald, 1998)

Por conta da localização da origem, posições próximas ao valor 0,0 indicam uma baixa probabilidade do incêndio terminar. Neste caso, há uma má performance de segurança de incêndio. Contrariamente, posições próximas ao valor 1,0 indicam uma boa performance relativa.

Na figura 2.1, o segmento AB descreve a probabilidade do fogo se extinguir dentro da sala de origem. A linha vertical de B para C indica o efeito esperado da ação da barreira entre a sala 1 e a sala 2. Uma pequena linha indica uma barreira relativamente ineficiente. Ao contrário, uma longa linha indica uma barreira forte, caracterizando eficiência. Se uma linha vertical se estender para baixo até o valor 1,0, deve-se acreditar na certeza de que o fogo não se estenderá para dentro de uma sala adjacente. Continuando a leitura da curva, o segmento CD mostra a probabilidade acumulada para qual o fogo terminará dentro da sala 2. A linha vertical DE descreve o efeito esperado da barreira, e o segmento EF indica a probabilidade de que o fogo terminará dentro da sala 3. Esta avaliação levou em

Capítulo 2 – A Problemática

consideração que houve uma chance para a qual o fogo poderia envolver todas as três salas, porque certamente o valor 1,0 não foi alcançado.

2.3.2 Curva “ST” – Auto-Extinção do Incêndio

Um incêndio em uma sala começa com uma ignição e pelo estabelecimento da queima dos materiais combustíveis. O fogo pode evoluir ou simplesmente acabar, dependendo das condições que estiverem presentes no ambiente. O *design* interior da sala, incluindo todos os objetos, os limitantes da edificação (paredes e teto), bem como o tamanho, o formato e as características de ventilação, têm uma importante influência no potencial de crescimento do incêndio na sala.

A curva ST descreve a relação entre o tamanho do incêndio e o julgamento para o qual este incêndio, nestas condições, se auto-extinguirá. A figura 2.2 mostra a curva ST para duas diferentes ignições localizadas dentro de uma sala específica. A curva 1 descreve uma ignição que cresce facilmente para um pequeno incêndio, e logo se extingue. Um fogo em um cesto de lixo que foi bem separado de outras fontes de ignição é um bom exemplo deste tipo de cenário.

Já a curva 2 descreve uma situação muito diferente. Neste caso, dada a ignição em um local particular, existe uma certeza de que o fogo continuará crescendo e envolverá completamente a sala. Ambas as curvas expressam certeza. Todavia, a curva 1 descreve um incêndio que terminará sem se estender através de uma área específica, e a curva 2 mostra a certeza de um cenário de um incêndio que sempre irá crescer envolvendo toda a sala.

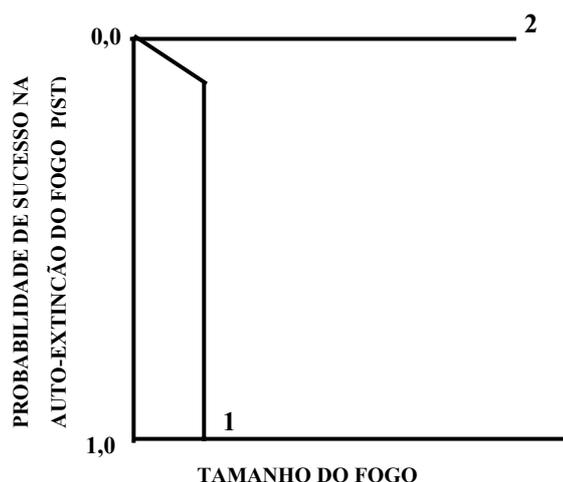


Figura 2.2 – Curva ST

(Adaptação de Fitzgerald, 1998)

2.3.3 Curva “M” - Extinção Manual do Incêndio

A maior função da análise da curva M é entender e identificar os locais do prédio sob a ótica da arquitetura e as características para extinção do fogo, assim como os recursos comunitários do local disponíveis que influenciam as atividades do corpo de bombeiros. A Curva M identifica a probabilidade pela qual as condições do prédio e a ação do corpo de bombeiros combinados, possam limitar o fogo ainda em sua origem, em quaisquer das salas 1, 2, 3...n.

Quatro grandes atividades formam a avaliação da Curva M. A primeira identifica o tamanho do fogo na detecção e tempo de duração para se avisar o corpo de bombeiros. Esta detecção e aviso estão totalmente sob o controle do gerenciamento do prédio. A segunda é o tempo de duração da notificação inicial até a chegada do primeiro aparato de socorro no local da ocorrência. A terceira avaliação é o tempo de aplicação do agente extintor no combate ao incêndio. Esta ação é fortemente influenciada pela arquitetura do prédio e por outros fatores importantes na extinção do incêndio, tais como as operações de armar as linhas de mangueiras e aplicar o agente extintor. Estes tempos são comparados para crescimento da chama, com o objetivo de se estimar o tamanho do incêndio no momento do primeiro combate, ou seja, da aplicação da água pela primeira vez. O evento final é determinar se o incêndio esperado pode ser extinto sem estender seu tamanho.

A figura 2.3 mostra três curvas M para salas de origem, ou seja, o local onde o fogo se inicia. Um longo segmento horizontal indica o tempo de aplicação inicial do agente extintor no fogo. Depois, a curva mostra uma forma vertical em tendência de queda para indicar sucesso na extinção. A curva M integra dois fatores importantes: *confiabilidade e efeito esperado*. Muitas incertezas associadas como tempo de duração, crescimento da

Capítulo 2 – A Problemática

chama, detecção e notificação e operações de combate, reduzem a confiabilidade na sala de origem. Conseqüentemente, a extinção manual do incêndio dentro da sala da origem com freqüência tem muito menor confiabilidade do que em salas além da sala de origem. A curva 3 indica que não há chances do corpo de bombeiros ser capaz de extinguir o incêndio, antes da sala de origem tornar-se totalmente envolvida. A avaliação do prédio indicará se o problema está relacionado com a detecção, notificação, situação do local do fogo, obstáculos do prédio para combater o fogo, condições ambientais ou recursos comunitários. A curva 3 descreve condições nas quais o corpo de bombeiros não será capaz de extinguir o fogo antes do incêndio atingir totalmente a sala. As curvas 4 e 5 indicam que o corpo de bombeiros tem alguma chance de extinguir o fogo na sala de origem antes do seu total envolvimento. A curva 5 indica maior probabilidade de sucesso do que a curva 4.

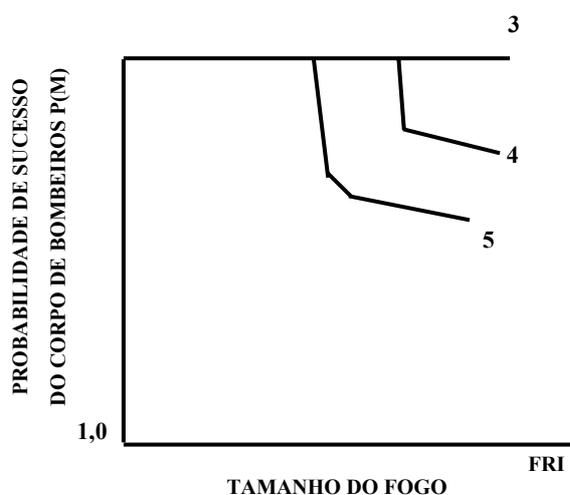


Figura 2.3 – Três curvas M para salas de origem
(Adaptação de Fitzgerald, 1998)

2.3.4 Curva “A” – Extinção pelo Sistema de Chuveiros Automáticos (*sprinklers*).

A curva “A” é um gráfico descritor da performance do sistema de chuveiros automáticos (*sprinklers*) no controle ou extinção do fogo em um recinto. Sua ordenada descreve a probabilidade do fogo ser controlado ou extinto e a abscissa identifica o crescimento do tamanho do fogo em termos de área coberta por 1, 2, 3, . . . n *sprinklers*.

Capítulo 2 – A Problemática

Uma curva A avalia a integração da confiabilidade do sistema de *sprinklers* e o efeito esperado do seu *design*. Isto provê uma medida da qualidade do *design* e da instalação para extinguir um incêndio específico. A figura 2.4 mostra três curvas A para uma sala. A curva 6 mostra que não há probabilidade de sucesso. Ela deve indicar que o sistema de *sprinklers* não está presente na sala, ou que existe a certeza de má *performance* durante o período considerado. As curvas 7 e 8 mostram as características da forma da curva A. Um pequeno seguimento horizontal indica o tamanho do incêndio quando o primeiro *sprinkler* atua. A forma inicial de queda na curva significa eficiência do primeiro *sprinkler*. Se o fogo não for extinto pelo primeiro *sprinkler*, a probabilidade é o incremento com 2, 3, . . . n *sprinklers* de proteção. A curva torna-se plana quando a proteção adicional de *sprinklers* não aumentar a probabilidade do fogo ser controlado. Na figura 2.4 o *design* do *sprinkler* mostrado pela curva 8 é de mais alta qualidade que o da curva 7.

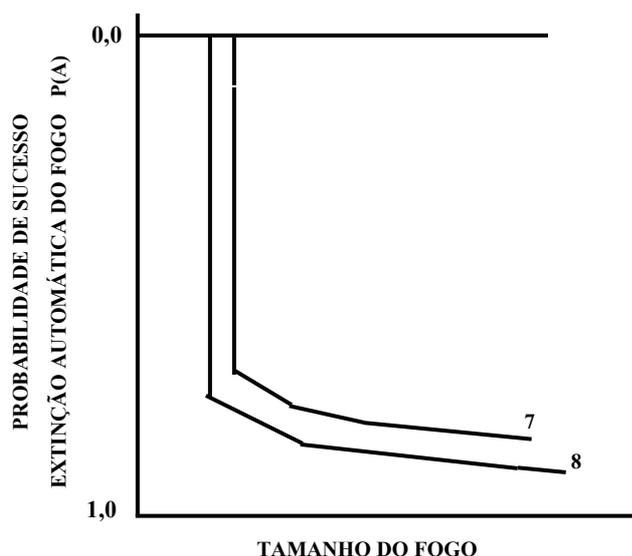


Figura 2.4 – Três curvas A para salas de origem
(Adaptação de Fitzgerald, 1998)

2.3.5 - Curva de Barreiras

Uma barreira é qualquer superfície que retarde ou previna o movimento de produtos combustíveis de um espaço para outro. Na avaliação de um edifício, qualquer barreira que exista é incorporada dentro da análise. Portanto, barreiras devem ser:

- Fracas ou fortes
- Penetráveis ou impenetráveis
- Combustíveis ou não combustíveis
- Resistente à carga ou não resistente à carga

Capítulo 2 – A Problemática

Uma porta ou uma janela, se aberta ou fechada, é uma parte de uma barreira. Qualquer penetração ou abertura, se protegida ou não da chama e do calor, são uma parte da barreira. Portanto, uma curva de *performance* de barreira descreve a expectativa composta do comportamento da barreira sob condições específicas. Em qualquer instante de tempo, uma barreira estará em um dos três estados abaixo:

- 1 – A barreira será um sucesso na prevenção de qualquer ignição dentro do espaço adjacente (simbolizado no gráfico por B);
- 2 – A barreira permitirá uma pequena falha, localizada de forma pontual (chamada de falha \overline{T}) dentro do espaço adjacente;
- 3 – A barreira permitirá uma grande e sólida falha (chamada \overline{D}) dentro de um espaço adjacente.

A falha \overline{T} deve ser o resultado de muita transmissão de calor através da barreira ou devida ao aparecimento de fendas que surgem por conta da deterioração causada pela energia quente do desenvolvimento total do fogo. Uma falha \overline{T} também deve ser devida à penetração (passagem forçada) através da barreira que está inadequada ou incompleta para parar o fogo.

A falha \overline{D} deve resultar do colapso da barreira ou deve ser devida à presença de grandes aberturas, tais como portas abertas, janelas, grades, etc.

A figura 2.5 ilustra um conjunto representativo das curvas de performance de barreiras. A abscissa identifica a energia quente (E) liberada do fogo. Por conta da dinâmica natural da avaliação, este valor também deve ser relatado para o tempo “t” de queima. A ordenada descreve a probabilidade da *performance* da barreira. As curvas \overline{T} e \overline{D} são somente gráficos construídos para descrever falhas ao invés de sucesso. Isto muda de uma estrutura para outra, simplificando avaliações do processo analítico completo. Portanto, para se ler o gráfico, a probabilidade de 0,0 não indica falha, e sim, conseqüentemente, sucesso completo. Um valor de 0,4 indica uma probabilidade de 40% de falha. Um valor de 1,0 indica a certeza de falha.

Se alguém quiser identificar a *performance* da barreira na figura 2.5 no tempo t1, o valor para \overline{T} e \overline{D} será zero para cada um. Isto é, não ocorrerá falha. No tempo t2, o valor de $\overline{T} = 0,4$ e $\overline{D} = 0,1$ devem ser obtidos da *performance* das curvas destas barreiras. No tempo t3, $\overline{T} = 1,0$ e $\overline{D} = 0,7$. Isto é, existe a certeza de que uma falha pontual \overline{T} terá ocorrido, e a probabilidade de 70% de que uma falha sólida \overline{D} terá ocorrido.

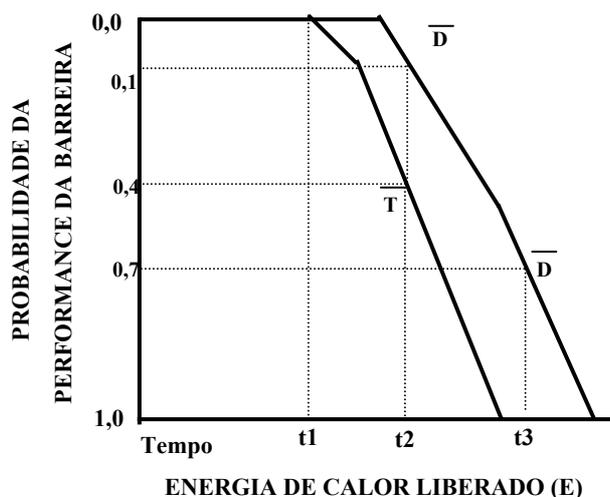


Figura 2.5 – Representação da performance de curvas de barreiras
(Adaptação de Fitzgerald, 1998)

2.3.6 - Impedimentos do *Design*

O *lay out* do prédio tem muita influência no combate ao fogo. Obstáculos tais como portas, escadas, corredores sem saída, ambientes não compartimentados, esquinas, entorno nos quais as mangueiras devem ser deitadas, têm total influência no tempo para esticar uma linha de mangueira e prepará-la. A falta de conhecimento ou a inobservância de detalhes construtivos por parte de alguns arquitetos e engenheiros é evidenciada por projetos que se caracterizam por apresentar condições inseguras, em particular os edifícios mais velhos que são reformados e também aqueles nos grandes centros que são construídos a partir da incorporação de velhos casarões. Muitas vezes, a preocupação com a *plástica* em muitos projetos, principalmente os de reforma, neles incluídos os de revitalização, releva a segundo plano a questão *funcional* do sistema como um todo. É preciso se pensar que o foco é o usuário e que a falta de observação nos detalhes construtivos, principalmente os componentes dos sistemas de evacuação, podem acarretar o desencadeamento de lesões corporais, pânico e até morte. Geralmente, as pessoas não estão familiarizadas com ambientes que elas pouco freqüentam porque desconhecem a origem do *lay out*. Dessa forma, se ocorrer um incêndio, essas pessoas pouco podem fazer para escapar do local, dependendo do *lay out*.

Outro agravante que deve ser considerado nesta questão é o acréscimo de materiais combustíveis que são especificados em muitos projetos, aumentando enormemente as

Capítulo 2 – A Problemática

chances de um incêndio.

2.3.7 - Característica dos Ocupantes: Comportamento e Atuação Durante uma Situação de Emergência.

Os ocupantes são as partes mais importantes dos muitos sistemas de defesa de incêndios. No caso de uma emergência, supostamente avisam sobre a ocorrência de um incêndio, são capazes de prover assistência para limitar o tamanho do incêndio, proteger as outras pessoas e também a propriedade. As pessoas são sensíveis para reconhecer e discriminar os produtos de combustão provenientes de princípios de incêndios e freqüentemente ajudam a informar o Corpo de Bombeiros. Também os ocupantes devem alertar a outros ocupantes da presença do fogo no caso de uma emergência e evacuação. Os ocupantes dos edifícios freqüentados pelo público em geral, quase sempre informam as autoridades da localização do fogo e do potencial do perigo para outros que ficam no local. Nessa ocasião detalham o conhecimento de locais críticos para a operação do negócio. Em muitos casos, o Corpo de Bombeiros pode dar proteção defensiva a essas partes, enquanto é feito um reconhecimento na área. É comum o envolvimento dos ocupantes no combate aos princípios de incêndios antes que o fogo se alastre. Os ocupantes podem ser muito eficientes na extinção e os bombeiros contam com essa ajuda para por fim a pequenos incêndios. A ação dos ocupantes freqüentemente exerce um papel importante na prevenção, após a ocorrência de um princípio de incêndio. Entre as atividades potenciais que podem ser tomadas, estão:

- Descobrir o fogo.
- Tentar combater o fogo no seu início com o uso de extintores.
- Notificar o corpo de bombeiros.
- Alertar a outros ocupantes.
- Iniciar o processo de evacuação do prédio.

Outras ações podem vir posteriormente a estas, como por exemplo:

Investigar; tentar resgatar vítimas; sair do prédio; abrigar-se.

Muitas dessas ações podem ser sequenciais. O comportamento humano em incêndios envolve muitas decisões. Isto mostra como as ações humanas são de enorme valor num princípio de incêndio, evitando muitas vezes uma catástrofe. Todavia, deve ser somada a essas ações a preocupação com a *performance* do prédio, objeto de estudo dos profissionais que lidam com projetos, construções e reformas, no caso arquitetos e engenheiros.

2.4 Análise de Riscos de Incêndio no Bairro do Recife

A análise de riscos de incêndio no Bairro do Recife tem por objetivo desenvolver uma estrutura de forma ordenada para gerenciar os riscos de incêndio em um sítio histórico. O objeto de estudo será o Bairro do Recife, um local histórico que possui um baixo grau de liberdade de *design* para a engenharia de segurança. Quase sempre as medidas de prevenção de incêndios são freqüentemente afetadas pela existência de condições tais como materiais de construção, paredes, localização de sistemas de saídas e design de ar condicionado, que não poderão ser modificadas ou relocadas devido aos aspectos históricos. No Bairro do Recife um considerável número de prédios históricos será reformado.

O desenvolvimento da estrutura proposta para gerenciar os riscos de incêndios está sintetizado na figura 2.6. Essa estrutura permite que se estude o problema de forma interativa, fornecendo um pensamento sistemático da questão. Ela apresenta sete etapas, a seguir discriminadas e detalhadas: *Entendimento da Área Urbana, Seleção do Objeto, Avaliação de Desempenho do Sistema, Análise dos Riscos, Prevenção de Falhas, Análise de Decisão e Decisão.*



2.4.1 - Entendendo a Área Urbana

A primeira etapa no processo é entender a operação e o uso de uma área urbana. Em outras palavras, entender uma área histórica significa entender o funcionamento da área, as características das pessoas que a usam, bem como os riscos de incêndio associados à área.

A confiabilidade de um sistema complexo se estabelece pelo ponto mais frágil. A segurança de uma área urbana é função da segurança de cada prédio da área. Portanto, uma área urbana pode ser ameaçada por uma mistura de ocupações. Um espaço urbano histórico como o Bairro do Recife, é um sistema complexo. É recomendado dividi-lo em classes de

Capítulo 2 – A Problemática

ocupações e analisar cada classe separadamente. O Bairro do Recife possui hoje cerca de sete ocupações bastante distintas, tais como:

Conjunto de pessoas (aglomerado) – caracterizadas por abrigarem cinquenta ou mais pessoas. São exemplos desse tipo de ocupação os teatros, museus, casas de show. Nestes tipos de locais os usuários não conhecem o ambiente, e quase sempre ficam indecisos durante uma emergência.

Educacional – são as escolas de teatro, de balé, de dança de salão, etc. Nestes ambientes as pessoas conhecem o local e estão sujeitas a controle durante uma emergência.

Residencial – os ocupantes poderão estar dormindo no momento de uma emergência.

Comercial – neste tipo de ocupação é guardada grande quantidade de materiais combustíveis. As pessoas não conhecem o ambiente e ficam indecisas durante uma situação de emergência.

Negócios – os ocupantes estão mais familiarizados com o ambiente, contudo indecisão durante uma emergência é possível.

Industrial – caracterizada no Recife Antigo por processamento, estocagem, montagem e empacotamento.

Estocagem – grande quantidade de materiais combustíveis com poucas pessoas na área. Para cada classe de ocupação, o projeto da situação deverá ser avaliado. A avaliação do *design* da situação deverá incluir:

- a) segurança da vida das pessoas;
- b) proteção da propriedade;
- c) continuidade das operações no prédio;
- d) sistemas de prevenção (barreiras e sistema manual de extinção do fogo) para o controle de incêndio ou situações de emergência.

No contexto de uma área urbana, é difícil precisar o nível de risco que será tolerado pelo poder público e pela sociedade (i.é., proprietários e ocupantes dos prédios inseridos na área). É necessário um esforço consciente, para que haja um sensível reconhecimento das autoridades, de usuários do espaço, da missão e objetivos do espaço urbano para produtos de combustão. Como resultado, critérios de segurança de incêndios quase sempre não são identificados de forma clara e concisa. Isto é claramente visualizado pela Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife. Infelizmente, é impossível se perceber em mais que simples diretrizes gerais capazes de identificar os objetivos da segurança de incêndios. Objetivos específicos devem ser desenvolvidos para cada prédio específico. A figura 2.7 mostra o diagrama esquemático do entendimento da área.

Capítulo 2 – A Problemática

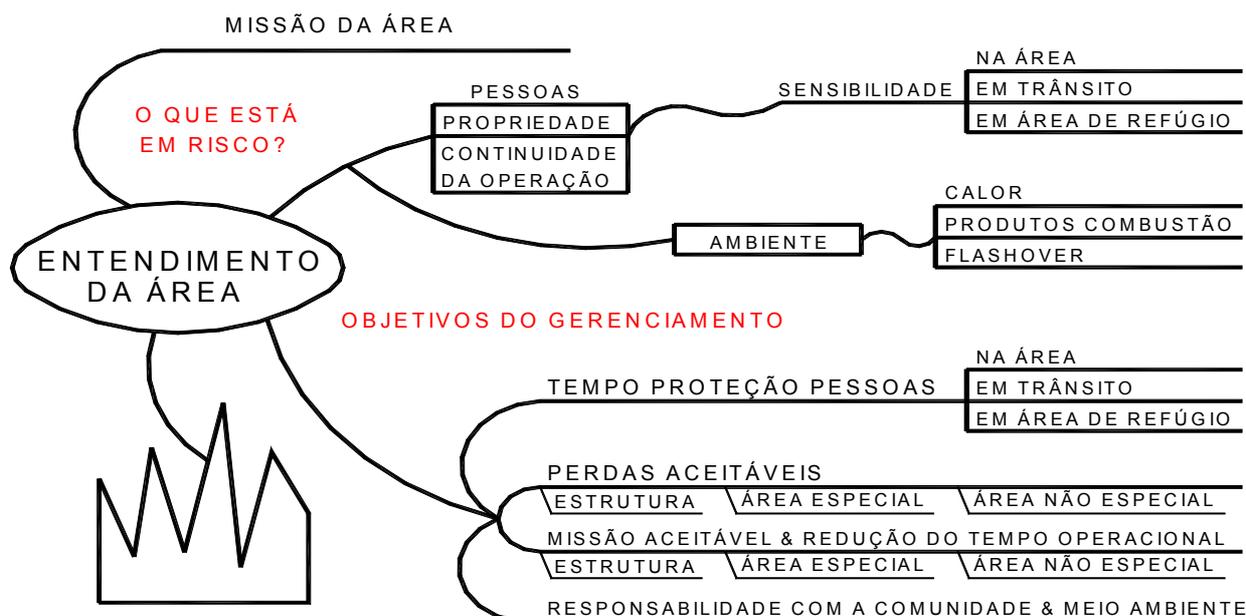


Figura 2.7 Diagrama esquemático do entendimento da área
(Adaptação de Fitzgerald e Duarte, 2001).

2.4.1.1 – Segurança da Vida

A primeira etapa do *design* da segurança da vida é identificar as características de uma área específica. Os tipos de questões que devem ser formuladas para identificar a situação de segurança da vida em um espaço urbano são as seguintes:

- Se ocorresse um incêndio em um espaço urbano, quais as áreas (i.e., industrial, residencial, negócios, etc.) ou edifícios que causariam os maiores problemas sob a ótica da segurança das pessoas?
- Quais as áreas ou prédios que são mais vulneráveis no que diz respeito à proteção da propriedade e continuidade da operação?
- Quais as áreas ou prédios que possuem as maiores probabilidades de ocorrência de incêndios, considerando-se o crescimento potencial dos riscos?
- Quais as áreas ou prédios que causarão os maiores problemas sob a perspectiva da extinção manual do incêndio?
- Qual área deve ser considerada representativa em um espaço urbano? Caso seja possível.

Como um espaço urbano é composto por vários prédios com diferentes classes de ocupações, para cada prédio dentro da área a situação da segurança da vida deverá ser identificada. Isso não é difícil, mas requer um esforço consciente. A análise da segurança da vida deverá também incluir:

- características dos ocupantes;
- atividades no prédio (i.e., o tempo de duração das

Capítulo 2 – A Problemática

atividades no local durante 24 horas, sete dias na semana); c) a relação entre os responsáveis pelo prédio em caso de incêndio, e a ação dos ocupantes em um evento de incêndio ou situação de emergência, entre outros.

2.4.1.2 – Proteção da Propriedade

Algumas áreas específicas em um espaço urbano têm alta relevância econômica se comparadas com outras. Essas áreas deverão ser identificadas e protegidas adequadamente no caso de um incêndio ou situação de emergência. No caso de um sítio histórico, outros valores além dos valores monetários deverão ser considerados. Tanto os valores monetários, como os outros valores referentes aos componentes da estrutura, representam um valor muito mais alto que a própria estrutura, quando comparados com alguns anos atrás. Durante a identificação de áreas ou prédios que possuem alto valor, deve-se considerar as seguintes questões:

- a) Se ocorresse um incêndio em uma área histórica como o Recife Antigo, quais os prédios que possuem alto valor de equipamentos ou de obras de arte?
- b) Quais prédios possuem arquivos ou outros equipamentos vitais?
- c) Identificar se existem sistemas de proteção para os prédios ou áreas vitais.

2.4.1.3 – Continuidade da Operação

Como mencionado anteriormente, em alguns prédios que são reformados ou reciclados, muitas vezes o valor dos objetos de uma simples sala talvez represente mais que todo o prédio. Este valor é referente ao custo de equipamentos, das informações ou do alto custo da interrupção dos negócios. A sensibilidade de equipamentos e dados referentes aos efeitos do calor, fumaça, gases ou água devem ser considerados. Em qualquer evento, o *design* deverá proteger especialmente os recintos mais sensíveis aos incêndios, devido aos produtos de combustão, dentro e fora da sala.

Se o seu negócio está em risco de incêndio, quanto tempo sua organização pode permanecer fora do mercado sem ameaçar os seus objetivos? Quatro horas, uma semana ou quatro meses? Durante a definição do *design* do fogo, uma importante questão é:

Qual o maior limite de tempo que o seu negócio pode suportar se ocorrer um incêndio antes da missão ou objetivos serem comprometidos?

Os objetivos do *design* do fogo deverão ser alcançados por qualquer uma ou por todas as combinações seguintes:

- a) O fogo poderá se auto-extinguir;
- b) O sistema de extinção automática controla ou extingue o incêndio;
- c) O fogo é apagado manualmente.

Capítulo 2 – A Problemática

Um dos maiores exemplos dos efeitos na interrupção dos negócios provocado pelo evento de um incêndio na economia japonesa, foi o ocorrido no sistema produtivo da Toyota - uma das maiores companhias do mundo. O sistema *just in time* pelo qual as empresas japonesas ganharam grande competitividade no mercado mundial nos últimos 20 anos, pode estar começando a ser repensado no País. Este, pelo menos, foi o passo dado pela Toyota, – maior montadora do Japão, ao confirmar uma alteração em sua estrutura de compras de autopeças.

Consistindo em uma diversificação de fornecedores para componentes utilizados em freios, a mudança visa a reduzir os riscos envolvidos no consagrado processo de gerenciamento de produção. A Toyota vai passar a ter 10% de seu suprimento de peças para freios feito a partir de encomendas a vários fornecedores não tradicionais da empresa.

Afetada por um incêndio na fábrica de um de seus maiores fornecedores, a montadora teve um prejuízo estimado em US\$ 300 milhões neste episódio, deixando de produzir pelo menos 70 mil carros em duas semanas de paralisação. Colocando em evidência uma vulnerabilidade nunca antes testada no sistema também conhecido em japonês como “kanban”, o acidente levou a montadora a decidir pela diversificação no momento das compras de peças, em lugar da atual estrutura que favorece a um único fornecedor.

Prática que igualmente contribui com a redução de custos para a empresa, as encomendas de autopeças feitas exclusivamente a uma só firma integram a chamada estrutura do “keiretsu”. Nela, a fornecedora de determinado componente atua praticamente como uma filial do mesmo, tamanha a dependência que tem sobre os pedidos daquele cliente específico. No caso do acidente, a Aishin Seiki, fabricante de válvulas para freios, fornecia cerca de 99% dos componentes usados pela Toyota.

No total, a Toyota teve de paralisar 19 das 20 unidades de produção mantidas no país, em razão da falta daquele componente. A válvula responsável pela estabilização do automóvel durante freadas bruscas custa menos de US\$ 5 cada. O estoque do componente nas instalações da Toyota era suficiente para o funcionamento de suas linhas por somente um dia.

A Mitsubishi foi outra montadora igualmente afetada pelo estrangulamento na entrega de componentes – o incêndio na Aishin Seiki destruiu inteiramente sua fábrica. A empresa mantinha estoques da peça para apenas quatro horas de produção. Essência do “kanban”, em que os componentes vão sendo entregues quase à medida que vão sendo usados, o sistema deu o primeiro sinal de alerta quanto à sua eficiência após o incêndio.

Gerando um debate de profundas implicações no País, o tema começa a preocupar os empresários japoneses, que passaram a questionar a dependência em relação a apenas um fornecedor. Inicialmente adotado apenas pela indústria automobilística no início dos anos 70,

Capítulo 2 – A Problemática

o processo “kanban-keiretsu” é hoje marca registrada de inúmeros setores empresariais do País, sobretudo na eletroeletrônica e nas áreas de alta tecnologia.

Paralelamente às perdas da própria Aishin Seiki, os prejuízos também se estenderam a um número estimado em duas mil empresas, todas ligadas ao “sistema” Toyota. Produzindo direta ou indiretamente para a montadora, as firmas de autopeças paralisaram suas atividades, como a Murakami Kameido, na região de Shizuoka, que não tinha outro comprador para os espelhos retrovisores que equipam modelos da Toyota.

Mantendo laços rigorosamente fortes entre todas as empresas envolvidas no sistema “keiretsu”, a união agora está sendo questionada, com base no que especialistas e acadêmicos classificam como “o outro lado da moeda”. De acordo com a análise, enquanto as integrantes do processo ganham em competitividade pela eficiência do sistema, elas pagam um preço considerável em razão do alto nível de risco envolvido.

A mesma corrente alerta para o fato de que um precedente já deveria ter sido tomado como referencial importante na discussão do processo. Referindo-se ao terremoto de Kobe, ocorrido em meados de 1975, defensores da idéia argumentam que, na ocasião, a produção nas grandes montadoras também foi seriamente prejudicada, em razão dos cortes nas vias de transportes ligando as fabricantes de autopeças às linhas de montagem de seus compradores.

Confiante no que considera “a força da indústria japonesa”, porém, um executivo da Mitsubishi Motors refuta a linha defendida por aqueles que pregam a revisão do sistema kanban-keiretsu. “Esse tipo de acidente (o incêndio na Aishin-Seiki), só acontece uma vez a cada 10 anos”, afirma. “Além disso, uma mudança com a introdução do aumento de estoques nas linhas de produção, implicaria no uso de um espaço cinco vezes maior, ao custo de US\$ 1 milhão por mês”, conclui.

Menos otimista, uma terceira corrente adota o pragmatismo ao valorizar as lições extraídas do acidente na fabricante de válvulas para freios. Segundo se vem comentando em artigos na imprensa, o episódio comprovou a “tenacidade” do espírito empresarial japonês, em que várias firmas, mesmo sem nenhuma experiência na produção do componente que faltou às linhas de produção da Toyota, se engajaram na confecção do mesmo.

Uma delas, a Brothers Industrie, maior produtora de máquinas de costura do Japão, foi procurada pela montadora para que atendesse a uma encomenda especial e de urgência. Despreparada para a tarefa, assim mesmo a empresa conseguiu produzir 40 válvulas diárias para a Toyota, aliviando a escassez imposta pelo incêndio em sua grande fornecedora.

Assim como a Brother, outras firmas de menor porte integraram a operação de socorro à montadora, numa rede de ação que mobilizou o que ficou estranhamente caracterizado como uma transferência de tecnologia. Para atender à demanda inesperada, moldes da válvula para

Capítulo 2 – A Problemática

freios (uma peça de alta precisão), foram repassados da Aishin a quem pudesse prestar o socorro produtivo que a Toyota necessitava.

No caso das companhias de capital aberto, há ainda a responsabilidade com acionistas. Wilson Bueno lembra que a imagem é um componente importante do mercado de ações. “Empresas que se comunicam abertamente transmitem confiança ao mercado” (Guimarães, 2001).

2.4.2 Seleção do Objeto

A seleção do objeto, conforme pode ser visto na figura 2.8 consiste em uma das etapas mais simples e rápidas de ser realizada dentro do programa de gerenciamento de riscos. Ela consiste, na definição do sistema, no nosso caso num espaço urbano histórico. Em outras palavras, é identificar as características do espaço físico levando em consideração ampliação, reforma e reciclagem do espaço.

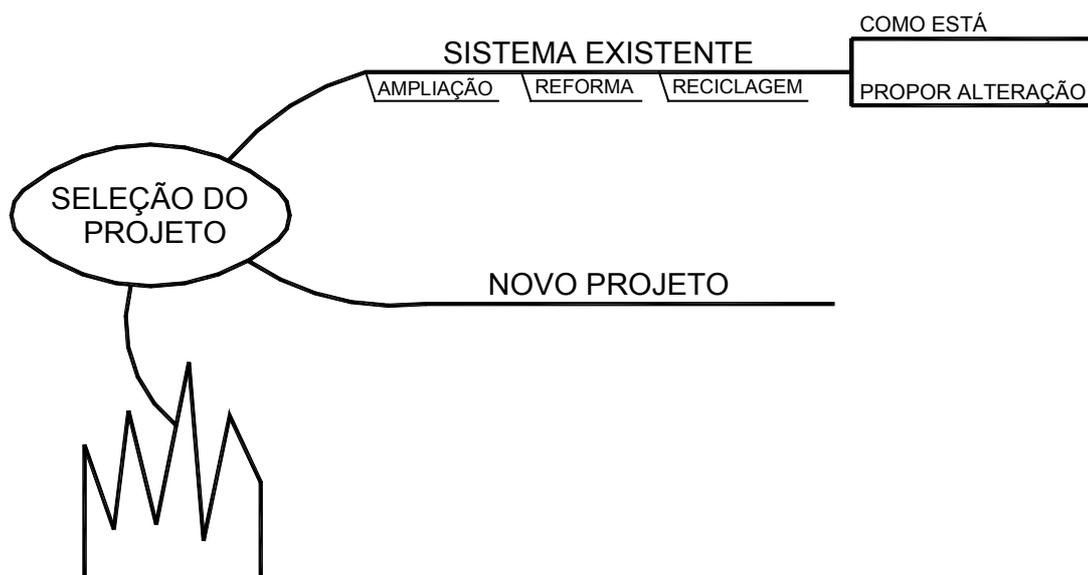


Figura 2.8 Diagrama esquemático da seleção do objeto
(Adaptação de Fitzgerald e Duarte, 2001).

2.4.3 - Avaliação de Desempenho

Uma avaliação de desempenho tem por objetivo avaliar o desempenho do sistema no caso da ocorrência de um acidente. No nosso caso, o sistema é o próprio espaço urbano composto por seus muitos subsistemas. Em outras palavras, uma avaliação de desempenho (i.e., avaliação de engenharia) deve ser capaz de responder ao seguinte questionamento: Dado que haja um acidente (um incêndio ou mesmo explosão), como o sistema se comportará? No decorrer de uma avaliação de desempenho, todas as camadas de proteção do sistema devem ser consideradas. Consideram-se como camadas de proteção todos os dispositivos previstos para proteger o sistema em caso de um acidente. Esses dispositivos representam recomendações administrativas e/ou equipamentos e ações efetivas. A figura 2.9 mostra uma ilustração das múltiplas camadas de proteção para um espaço urbano em ordens crescentes de ativação.

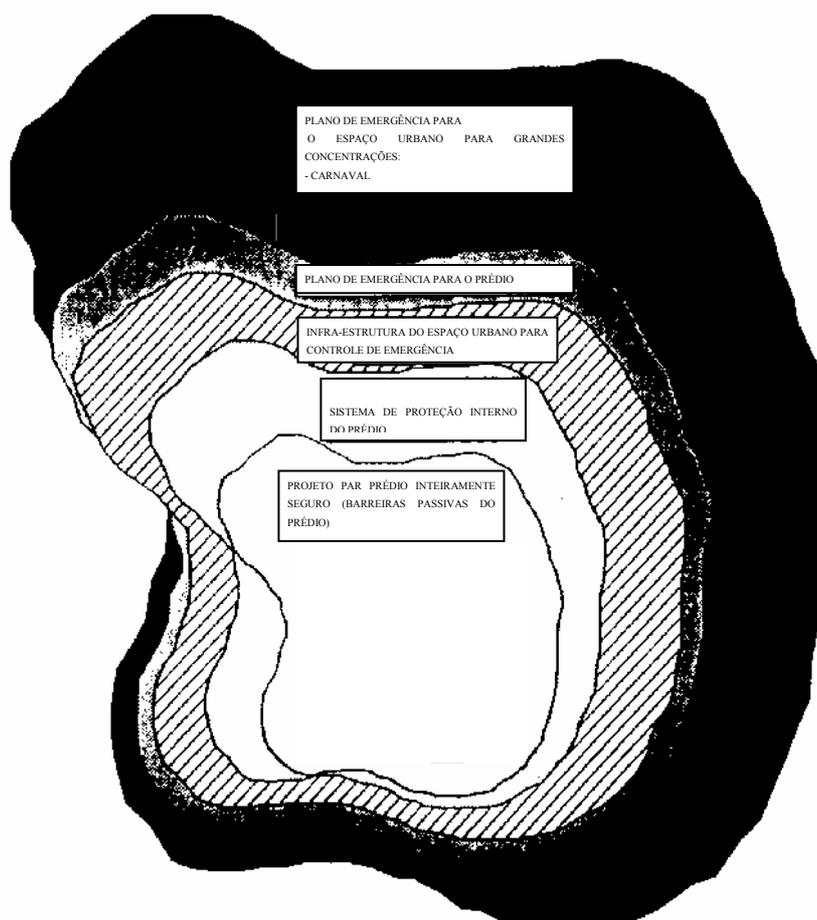


Figura 2.9 Diagrama esquemático das camadas de proteção
(Duarte e Almeida, 2002)

Capítulo 2 – A Problemática

As análises de desempenho estrutural, figura 2.9, poderão ser desenvolvidas através de análises computacionais. Estas análises computacionais podem ser feitas através do método de elementos finitos, ou a partir de outros métodos que possam representar de modo satisfatório os fenômenos físicos presentes.

A avaliação de desempenho estrutural de estruturas e equipamentos submetidos à energia térmica liberada durante um incêndio, ou as ondas de choque no evento de uma explosão, não são consideradas nas normas de dimensionamento de cálculos de estruturas no Brasil de forma clara e objetiva. Nesse caso, lança-se mão de normas internacionais que abordam o problema.

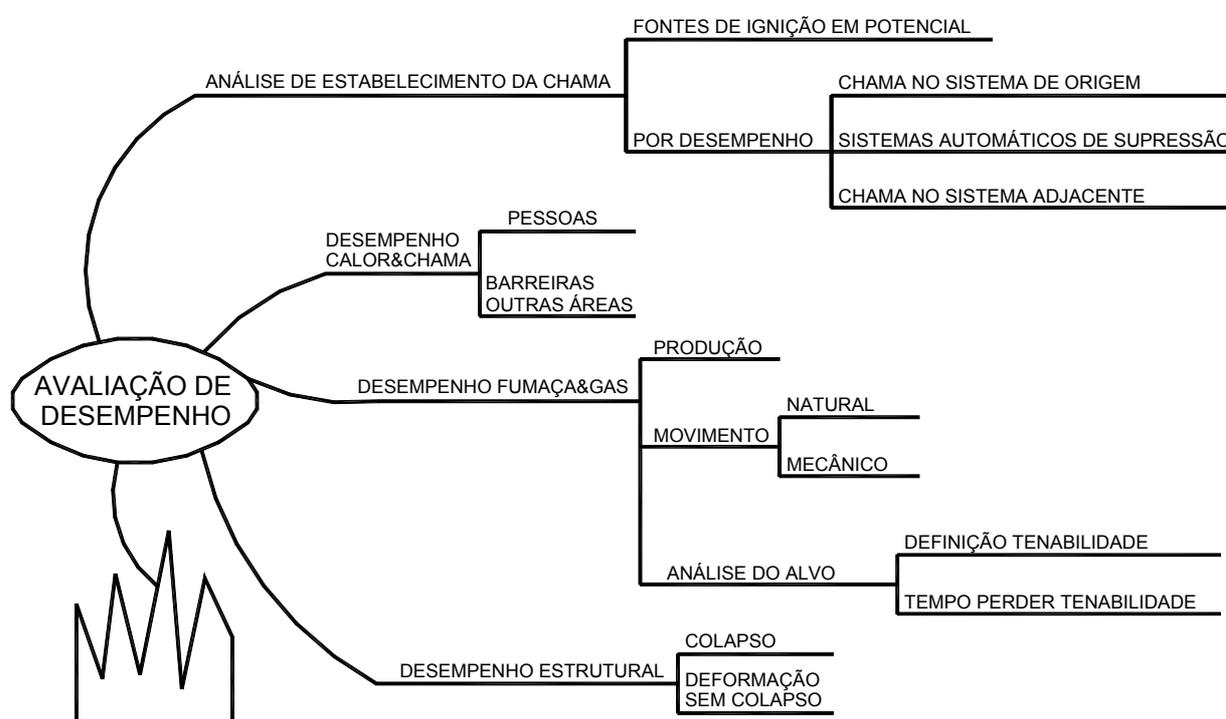


Figura 2.10 Diagrama esquemático da avaliação de desempenho
(Adaptação de Fitzgerald e Duarte, 2001).

2.4.4 - Análise de Riscos

A análise de riscos, figura 2.11, refere-se à caracterização dos riscos para pessoas, propriedade, continuidade das operações, missão da empresa, comunidade e meio ambiente, através da compreensão do que foi desenvolvido nas etapas de *Entendimento da Área Urbana e Avaliação de Desempenho*.

Capítulo 2 – A Problemática

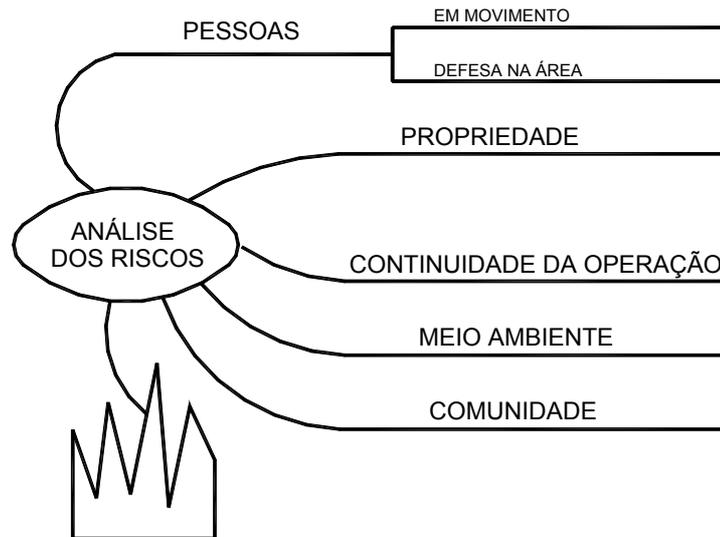


Figura 2.11 Diagrama de análise dos riscos
(Adaptação de Fitzgerald e Duarte, 2001).

2.4.5 - Prevenção de Falhas

O sistema de prevenção de falhas proposto por este estudo está baseado nas recomendações da OSHA – Occupational Safety Health Administration 1910.119, com as devidas adaptações para prevenir os riscos de incêndios inerentes aos espaços urbanos. A figura 2.12 relaciona algumas destas recomendações.

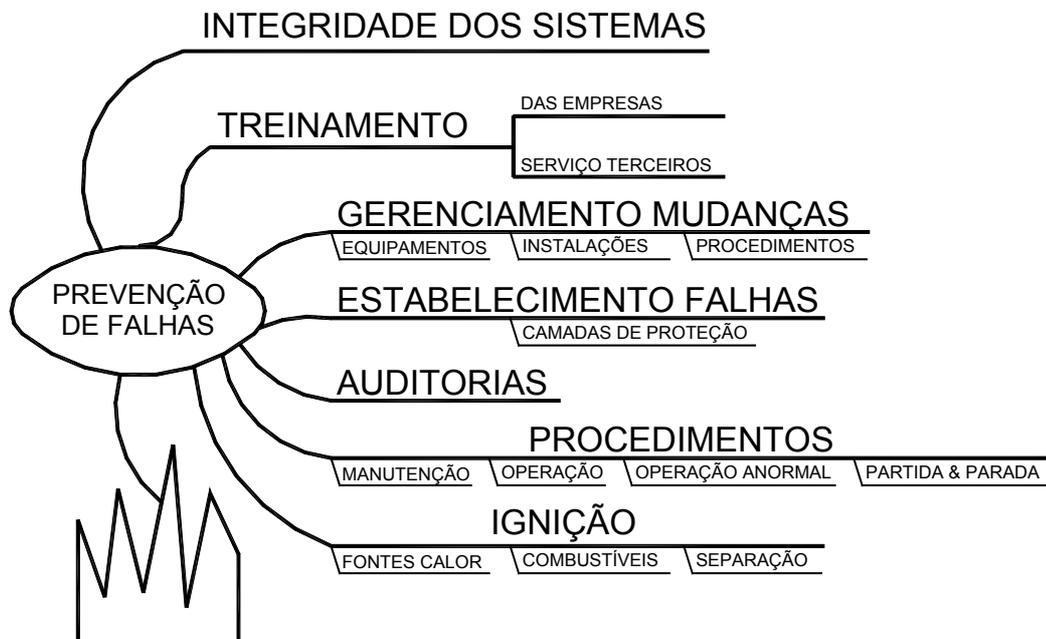


Figura 2.12 Diagrama esquemático de prevenção de falhas
(Adaptação de Fitzgerald e Duarte, 2001).

2.4.6 - Análise de Decisão e Decisão

Um dos mais importantes elementos no desenvolvimento de um plano de gerenciamento de riscos é entender-se o sistema no qual as decisões serão tomadas (ver figura 2.13). Isto envolve um conhecimento do ambiente físico, econômico, social e político no qual o sistema está inserido. Os aspectos econômicos, sociais e políticos talvez não sejam tão óbvios em um programa de gerenciamento, contudo decisões não serão tomadas sem que esses aspectos sejam considerados.

Apesar de uma análise de decisão não poder melhorar a sorte do decisor, ela ajuda-o a entender melhor o problema e os objetivos, e como consequência a tomar melhores decisões. Este entendimento inclui:

- a) Identificar e quantificar as alternativas.
- b) Selecionar o tipo de análise.
- c) Estruturar a análise, conforme exemplo da figura 2.13.

Dentro deste contexto, a análise da decisão e a própria decisão aumentam as chances do decisor obter melhores resultados, assim como diminuir a probabilidade de surpresas desagradáveis, no caso de incêndios se materializarem.

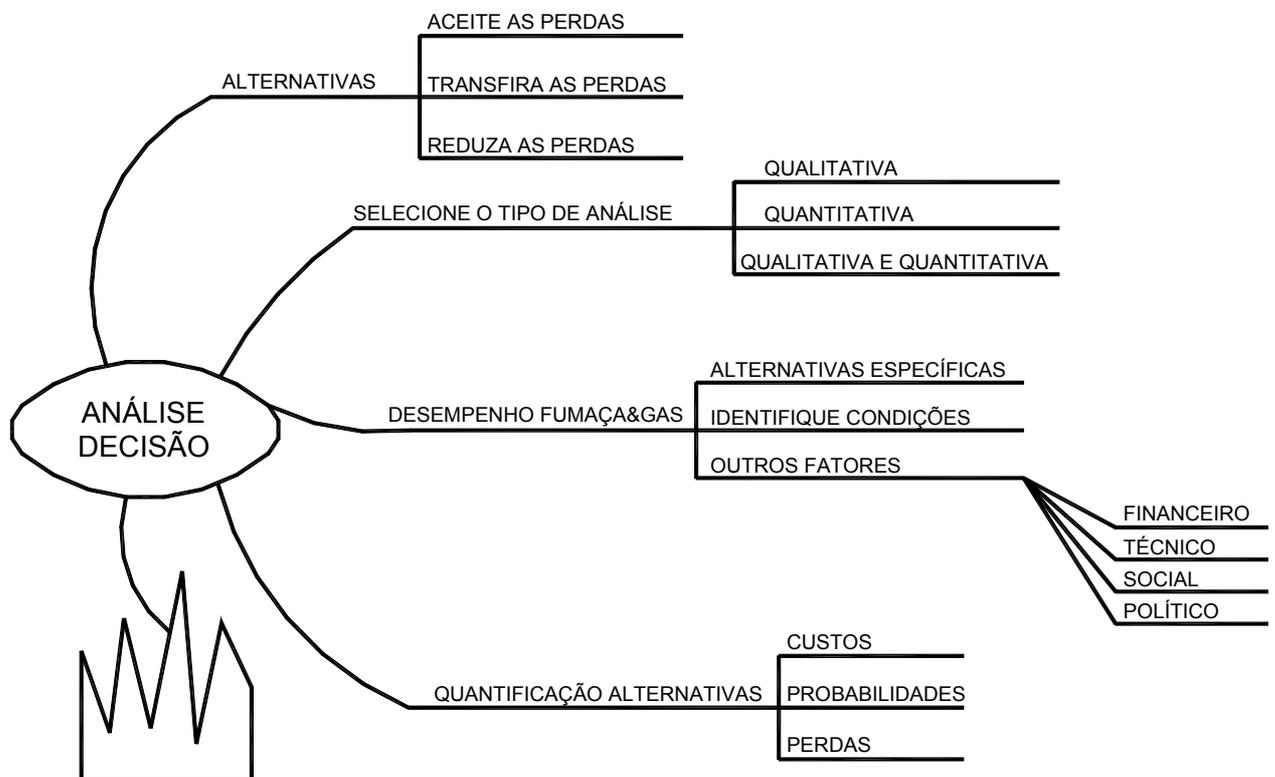


Figura 2.13 Diagrama esquemático da análise de decisão (Adaptação de Fitzgerald e Duarte, 2001).

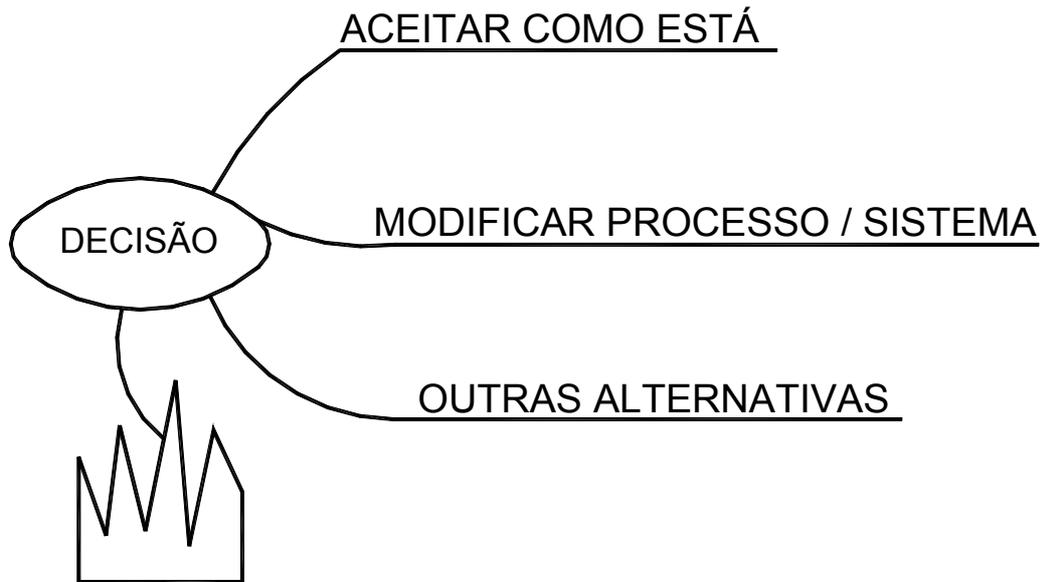


Figura 2.14 Diagrama esquemático da decisão
(Adaptação de Fitzgerald e Duarte, 2001).

3 ABORDAGEM DO PROBLEMA

3.1 Objetivos

Esta pesquisa visa contribuir para alertar ao poder público e à sociedade do Recife sobre a existência dos riscos de incêndios que podem comprometer o Bairro do Recife, um dos seus espaços urbanos mais importantes, sobretudo pelo aspecto da revitalização. Considerado como patrimônio da humanidade, o Bairro do Recife congrega vários atores e é considerado como vitrine da cidade, incorporando o antigo e o novo.

Como objetivo específico, este estudo destaca o possível desconhecimento do poder público sobre as questões pertinentes aos riscos, aqui enfocando os riscos de incêndios particularmente, através de uma análise crítica à Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife.

É proposto um estudo de caso através da escolha de um edifício na rua do Bom Jesus, nº 227, que abriga um conjunto de atividades, inclusive o **Escritório de Revitalização do Bairro do Recife**, caracterizando-se como imóvel de uso múltiplo. A escolha do imóvel objeto do estudo de caso, de certa forma foi estratégica e motivada pela sua localização e pela sua importância, principalmente pelas atividades que nele funcionam.

O estudo de caso foi desenvolvido com o objetivo de elucidar a questão da falta de conhecimento, bem como a falta de envolvimento das autoridades e da sociedade em geral acerca das questões de segurança de pessoas, da propriedade, da missão, do negócio e sobretudo do meio ambiente. Um outro componente que deve ser levado em consideração, é a questão da atuação responsável que recentemente incorporou-se às grandes corporações, revelando-se como um valor agregado para seus clientes. Com as grandes parcerias entre o poder público e as iniciativas privadas, esta questão mais cedo ou mais tarde se refletirá na atuação direta ou indireta dos governos através da pressão popular.

Desta forma, esta pesquisa deseja contribuir principalmente com o poder público no sentido de dar suporte a futuras discussões e/ou alterações na Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife e/ou em normas que de uma forma ou de outra abordem o assunto.

O processo de Revitalização do Bairro do Recife foi e é considerado internacionalmente como referência, porque considera fatores importantes como, por exemplo, as grandes parcerias do poder público com a iniciativa privada, que passaram a ser um diferencial, acelerando o processo de restauro dos imóveis pertencentes ao sítio histórico, contribuindo de forma decisiva para consolidar o bairro como patrimônio histórico da humanidade.

3.2 Histórico do Gerenciamento de Riscos – Do Passado ao Presente

Desde os primórdios da humanidade, a preocupação com os riscos esteve presente na natureza humana, fazendo do homem um ser altamente cauteloso. Se comparado com alguns animais, o homem se mostra extremamente frágil. Já na pré-história, a decisão de caçar para comer implicava em alto risco, pois muitas vezes resultava em morte. Diante de um mamute gigante ele tinha de decidir entre enfrentá-lo ou fugir a tempo para salvar-se.

A percepção do homem acerca do risco remonta aos séculos anteriores. Por exemplo, na Antiga Roma já se conheciam os efeitos adversos da contaminação por chumbo (Duarte, 1999).

Com a evolução da sociedade, os riscos passaram a um outro nível de entendimento. Implícito no próprio processo de desenvolvimento tecnológico, os riscos deixaram a humanidade à mercê de acontecimentos que marcaram a sua história através de inúmeros episódios. Relacionando os riscos à ocorrência de acidentes na indústria, a partir da Revolução Industrial os riscos foram efetivamente desencadeando um processo penoso vivido pelas classes operárias da época. As condições desumanas de trabalho e os próprios processos produtivos estigmatizaram os trabalhadores, tornando-os verdadeiros seres subhumanos. Nas cidades industriais surgidas na Inglaterra por volta de 1860, formaram-se guetos que abrigavam a população operária. Após uma carga de trabalho de até 16 horas de trabalho por dia, muitos operários viam-se obrigados a residir em cubículos com toda a sua família sem nenhuma infra-estrutura urbana digna. Com as péssimas condições de trabalho aliadas às péssimas condições de moradia, não tardaram a surgir as doenças ocupacionais, condenando muitos trabalhadores à morte, estabelecendo-se aí uma ponte entre os riscos e seus efeitos adversos.

Com o crescimento da indústria, principalmente a indústria de processamento, no período após-guerra, desencadeou-se a necessidade de se estudar sistematicamente os riscos (Duarte, 1999).

O fato de se acessar riscos de uma forma geral, através da compreensão mais aprofundada sobre os avanços tecnológicos, não nos garante que catástrofes não ocorram. Porém, dá ao tomador de decisões (gerente) a condição de poder gerenciá-los fundamentado no conhecimento de suas causas e conseqüências.

Um dos organismos internacionais mais conceituados no mundo em matéria de gerenciamento de riscos é a OSHA (Ocupacional Safety and Health Administration), que

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

fundamentou suas recomendações a partir da ocorrência de acidentes acontecidos no passado. Apesar do programa da OSHA ser fortemente seguido pelas indústrias de processamento, estudos revelam que a revolução na informação, além do processo de globalização, têm tornado essas recomendações insuficientes (Pires, 2001).

O processo de globalização financeira, como a nova tomada de posição das Organizações, tornou de pouca utilidade a aplicação destas ferramentas gerenciais baseadas em práticas do passado. Apesar disto, essas ferramentas continuam a ser largamente aplicadas, afinal elas foram desenvolvidas a partir do histórico de acontecimentos crescentes no número de perdas na indústria de processamento.

Após a ocorrência de desastres como os da Baía de Minamata no Japão, na década de 50, onde morreram cerca de 1200 pessoas com conseqüências gravíssimas para umas tantas outras, provenientes do envenenamento por mercúrio, e nos anos 80 os de Bhopal na Índia e Chernobyl na antiga União Soviética (Silva, 2001), fechou-se um ciclo de desastres altamente relacionados com o período de crescimento da taxa de produção de manufaturados na indústria ao redor do mundo.

Um aspecto comum à maioria desses desastres foi o efeito devastador provocado no meio ambiente, alertando a humanidade para a magnitude dessas ocorrências. As pressões dos países mais desenvolvidos começaram a apontar na direção da necessidade de se garantir processos tecnológicos mais seguros em todo seu ciclo. Contudo, as técnicas desenvolvidas para identificação de riscos, como as conhecidas Árvores das Falhas, dos Eventos, o HAZOP e as recomendações feitas pela AQR e OSHA, se tornaram pouco eficazes para identificar os perigos surgidos no novo contexto econômico. (Pires, 2001)

O episódio da Toyota é um dos exemplos mais citados de como a ocorrência de um evento não desejado pode atingir toda uma cadeia produtiva, causando prejuízos muitas vezes incalculáveis, deixando de fora do negócio muitos parceiros importantes.

A questão da globalização abrange sobretudo os mercados, que deixaram de ser domésticos e passaram a focalizar o ambiente externo. Na verdade, isso passa a ser uma questão de sobrevivência das organizações. Até as empresas de médio porte buscam a comercialização extrapolando as fronteiras internas dos seus países.

Esse novo ambiente financeiro/econômico tem exigido das organizações cada vez mais desafios, e a necessidade de processos mais seguros muitas vezes não é identificada pelas técnicas tradicionais de gerenciamento de riscos.

Uma metodologia que possa enxergar os impactos nos negócios de uma forma geral,

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

parece mais apropriada para o contexto atual. Esta metodologia deve entender os perigos que comprometam a missão, os objetivos da organização, a propriedade e também o meio ambiente.

O método aplicado nesta dissertação, o *Método de Engenharia*, enfoca todos esses aspectos, com grande liberdade de ser aplicável ao prédio (building) e aos processos produtivos, com algumas adaptações.

3.3 Aspectos Relevantes para a Análise de Riscos de Incêndios em Espaços Urbanos

Embora se possa dizer que o conhecimento da cidade tenha sua origem na própria origem do fenômeno que tenta examinar, dado que a construção das primeiras cidades pressupõe sempre alguma teorização sobre as mesmas, é sobretudo a partir do extraordinário crescimento urbano decorrente da Revolução Industrial e das transformações e problemas colocados, que começa a tomar corpo de forma mais sistemática um conjunto de conhecimentos voltados para sua transformação e compreensão - O URBANISMO (Amaral, 2002). Com a Revolução Industrial, tem início na Inglaterra uma transformação das condições produtivas que irão revolucionar as condições sociais e urbanas. As cidades experimentam um crescimento até então nunca visto, e acontece uma verdadeira "explosão demográfica". Na cidade industrial, o desequilíbrio entre a demanda e a oferta de habitações, abre caminho à especulação imobiliária ou aos interesses econômicos que se sobrepõem ao desenho das cidades enquanto arte e sanidade. Aparece a habitação operária, o subúrbio e a reforma urbana como modos de expansão da cidade. (Schoenauer, 1984). Aumentam de forma exaustiva os loteamentos e a densidade das áreas construídas. A situação social agrava-se de tal modo, que isto é um dos fatores que dá origem ao pensamento higienista do século XIX. (Lamas, 1992).

Neste contexto de amplas transformações sociais, aparecem simultaneamente as chamadas ciências humanas, a Economia, a Geografia, a Sociologia, etc. Todas estas ciências, por sua própria essência, têm como um de seus objetos materiais de conhecimento a cidade. O Urbanismo começa a constituir-se como disciplina prática de transformação das cidades em fins do século XIX e início do século XX, a partir de trabalhos de pensadores, arquitetos, engenheiros, geógrafos como Howard, Unwin, Poète, Agache, Site e outros.

Bernard Alfred Agache, que desempenha um papel preponderante na constituição deste conhecimento (Bruant, 1996), com seu trabalho de planejador e organizador da sociedade Francesa dos urbanistas, afirma: "*O Urbanismo é uma nova ciência da construção e*

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

do planejamento das cidades... e' uma ciência de aplicação, pois possui utilidade prática, controla o desenvolvimento e o crescimento das cidades.... integra o conhecimento do técnico, do engenheiro, do legista e sobretudo do higienista."

A Revolução Industrial, além das grandes transformações técnicas que revolucionaram profundamente o modo de produção e a organização da sociedade, provocou nos países europeus um grande êxodo rural e um crescimento acelerado das grandes cidades que se transformariam em metrópoles. As questões da moradia dos operários e das condições de higiene assumem uma dimensão nunca vista. Este período de pouco mais de um século é o espaço da aparição do Urbanismo, quando a cidade profundamente transformada pela industrialização prefigura a urbanização total do território. Esta prática firma-se através de um controle sobre uma escala dimensional muito vasta, exercida por uma autoridade única, cujo exemplo mais concreto é a Paris das reformas de Haussmann, a cidade burguesa moderna.

Por outro lado, um espaço delimitado por um conjunto de edificações composto por equipamentos urbanos (praças, avenidas, ruas, ruas de lazer, etc.), forma o que os urbanistas chamam de espaços públicos ou “espaços urbanos”. Nele concentra-se um grande número de atividades sendo usado por muitas pessoas simultaneamente. A concepção de projetos distintos e a multiplicidade de suas funções mostram como é importante identificar as características de seus usuários e dos seus ocupantes, com o objetivo de selecionar meios mais seguros de uso desses espaços. De acordo com Ghrono (2000), “a qualidade do espaço público manifesta a dignidade e a auto-estima dos habitantes de uma cidade”.

O gerenciamento de riscos de incêndio em espaços urbanos, mais especificamente em espaços urbanos revitalizados, considera a seguinte questão: **O que está em risco?** Nesse aspecto, são considerados:

- Pessoas;
- Memória Histórica;
- Competitividade do Estado;
- Indústria do Turismo;
- Meio Ambiente.

Para análise dessas questões, o espaço urbano deve ser considerado como um sistema. Para se gerenciar qualquer sistema, é preciso primeiro identificá-lo realmente como sendo um sistema. Um sistema pode ser uma engrenagem de máquinas, uma unidade fabril, pode ser parte destas máquinas com seus vários equipamentos, ou ainda uma única máquina em funcionamento, ou mesmo um simples produto. De acordo com Slack et. al, (1997), o que

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

caracteriza um sistema são os vários INPUT (dados de entrada, como por exemplo, informação, matéria-prima e OUTPUTS (dados de saída, como por exemplo, produto acabado). O comportamento de um sistema ou produto deve afetar o comportamento ou geração de outros sistemas ou produtos. O nível de incerteza da análise é significativamente crescente (Averiell, 1998).

Um espaço urbano é, na verdade, um grande sistema composto por muitos subsistemas inter relacionados com múltiplos papéis. Qualquer tentativa de se gerenciar os riscos de incêndio de um espaço urbano, complexo com seus múltiplos usos, obriga o gestor público a encará-lo como vários subsistemas, com o objetivo de melhor precisar quais recomendações ou normas deverão ser aplicadas àquele sistema.

No contexto desta dissertação, um subsistema poderá ser classificado até mesmo como um prédio isolado. No caso do *objeto de estudo* escolhido, o Bairro do Recife, um prédio totalmente revitalizado com valor histórico, muitas vezes incalculável, pode, por exemplo, ser classificado como um subsistema que deve ser considerado sob o ponto de vista de uma norma ou recomendação, por tratar-se de sua especificidade.

3.4 Contexto Histórico

O objetivo deste contexto é mostrar a grande importância que teve no passado a “planície fluviomarina do Recife”, e que tem nos dias de hoje, como potencial turístico, a cidade do Recife. Mesmo desconsiderando-se qualquer indicador econômico que possa traduzir o seu desenvolvimento como metrópole, Recife é sem dúvida uma cidade com eminente vocação para o turismo. Considerada por muitos visitantes como sendo mesmo a “Veneza brasileira”, por possuir belíssimas obras de arte de engenharia (pontes) que cruzam os seus rios Capibaribe e Beberibe cortando a cidade, lado a lado, Recife ainda ostenta vaidosa um acervo natural muito forte. É através da sua cultura popular, entre as raízes dos seus ilustres representantes, que se mantêm até hoje traços culturais herdados ainda do tempo em que Recife era apenas uma vila nos arredores da famosa “Olinda”.

Outro encanto natural da cidade são suas praias emolduradas por arrecifes naturais, ou “Barra do Arrecife”, assim chamada no Diário de Pedro Lopes de Souza (1532), que veio a ser a “Ribeira do Mar dos Arrecifes dos Navios”, a que se refere o donatário Duarte Coelho em sua chamada Carta Formal de 12 de março de 1537.

Já desde o século XVI e início do século XVII, aqui aportavam as famosas *urcas*, grandes embarcações altamente armadas que vinham da Europa em busca da nossa maior

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

riqueza: o açúcar (Silva, 1998). A importância do Porto do Recife, nas relações comerciais com o norte da Europa, é ressaltada em grande parte dos documentos do século XVI e início do século XVII, graças à importância do açúcar.

3.4.1 Capital do Brasil Holandês. A Cidade Maurícia

Por ser porto de escoamento de mercadorias, principalmente o açúcar, e se localizar estrategicamente em relação à Europa, Recife passou a ser bastante cobiçada por muitos “aventureiros” do velho mundo, que aqui chegavam para tomar de assalto todas as nossas riquezas, motivados pela cobiça de fortuna. Entre muita investida, grande atenção veio dos Países Baixos, que em guerra com Espanha, cuja coroa estava em Portugal e suas colônias, não tardaram a aqui chegar. A escolha de Recife para sede durante o domínio holandês no Brasil também se deu pelo fato de ser a “Praça do Recife” em relação a Olinda mais bem fortificada, numa situação geográfica muito mais favorável à proteção. Foi assim que, com 65 embarcações e 7.280 homens, aportaram nas costas de Pernambuco em 14 de fevereiro de 1630.

Na noite de 25 de novembro de 1631, resolveram os chefes holandeses pôr fogo na sede da capitania de Pernambuco, *“a infeliz vila de Olinda tão famosa por suas riquezas e nobres edifícios, arderam seus templos tão famosos, casas que custaram tantos mil cruzados em se fazerem”*, proibindo aos da terra que fossem ali executadas quaisquer construções. Este é o primeiro relato da ocorrência de um incêndio que determinou mudanças profundas.

A povoação do Recife, localizada no extremo do istmo, passou a ser a sede do Brasil Holandês, assim permanecendo até 1654.

O maior destaque da permanência holandesa no Brasil foi sem dúvida a estadia da figura do Conde João Maurício de Nassau. Já na sua chegada a Pernambuco no dia 23 de janeiro de 1637, Maurício de Nassau, ao contrário dos que aqui chegaram anteriormente, trouxe não um exército, mas sim uma verdadeira missão científica, que ainda hoje desperta a atenção de estudiosos daquele período. A estada do conde João Maurício de Nassau em terras brasileiras prolongou-se até maio de 1644 (Silva, 1998).

Este pequeno espaço de tempo, cerca de oito anos, foi impressionantemente suficiente para que a produção da comitiva evidenciasse essa parte do Brasil, colocando-a em destaque perante os centros da Europa. Uma nova cidade foi construída, com a intervenção na nova *Urbe* projetada por Pierre Post, recebendo o título de cidade Maurícia. Nesta nova *Urbe* muitos melhoramentos urbanísticos foram incluídos, com a construção dos Palácios de

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Friburgo e da Boa Vista, uma grande ponte ligando o atual bairro do Recife à nova cidade, além de outra ligando ao continente. Somados às questões de infra-estrutura urbana, ainda hoje evidenciadas em toda a cidade do Recife, foram produzidos trabalhos de arte de temas não religiosos retratando a exuberante paisagem, retratos, figuras humanas e de animais, naturezas mortas documentando e divulgando esta parte do Brasil. Outro destaque deu-se aos estudos da fauna e da flora, da medicina e dos naturais da terra.

A astronomia e a cartografia também tiveram destaque, sendo a elaboração de mapas muito importante para tornar conhecida a paisagem desta parte do Novo Mundo.

Os mapas do Brasil Holandês, formados pelo conjunto cartográfico de George Marcgrave para o livro de Gaspar Barlaeus (1647), vêm reaparecer em 1659 e 1667, reunidos num grande painel mural com ilustrações de Frans Post.

O relato da permanência do Conde Maurício de Nassau evidencia numerosos acontecimentos que mostram o quanto nossa “Província” prosperou em tão pouco espaço de tempo. Após a expulsão dos holandeses em 1654, não mais voltou a ser aquela povoação acanhada que servia de abrigo ao porto da capitânia. (Silva, 1998)

Todo acervo cultural deixado por nossos antepassados é muito rico. O Bairro do Recife é o retrato emoldurado de um “tempo” que se retrata através do tempo. Colocar esta memória em risco é, no mínimo, irresponsabilidade.

3.5 O que é Espaço Urbano

Conhecer as técnicas de gerenciamento de riscos de incêndio e aplicá-las em um determinado sistema, pressupõe a proposição de modelo e/ou forma de aplicação, bem como se ter total conhecimento desse sistema.

No contexto desta dissertação, é fundamental se entender o que é um espaço urbano, como ele funciona e quais suas interfaces, etc.

3.5.1 Os edifícios – O elemento mínimo

A cidade é multifaceada por muitos elementos morfológicos, que estabelecem uma hierarquia de valores classificada entre as coleções de objetos que povoam o espaço urbano. São elementos que vão desde anúncios, néons, outdoors, etc., típicos das cidades capitalistas até o mobiliário urbano como o banco, a bica, o quiosque, o canteiro, as árvores, que caracterizam o espaço urbano.

É através dos edifícios que se constitui o espaço urbano e se organizam os diferentes

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

espaços identificáveis e com “forma própria”: a rua, a praça, o beco, a avenida ou outros espaços mais complexos e historicamente determinados (Lamas, 1992).

Para se fazer referência a estas questões, é preciso citar os estudos de Aymonino, Rossi e outros, da Faculdade de Arquitetura de Veneza, que aprofundaram seus estudos sobre as relações entre “morfologia urbana e a tipologia edificada”.

Identificam-se nesses trabalhos os elementos primários da forma urbana com os tipos construtivos. Os edifícios agrupam-se em diferentes tipos, decorrentes da sua função e forma, estabelecendo-se relações biunívocas e dialéticas com as formas urbanas (Lamas, 1992).

Da relação tipologia-morfologia, ressalta-se que o espaço urbano depende dos tipos edificados e do modo como estes se agrupam. Esta interdependência é um dos campos mais sólidos em que se colocam as relações entre a cidade e a arquitetura. Pode ser observada ao longo da história, onde a forma urbana é resultado, produto, e simultaneamente geradora da tipologia edificada, uma relação eminentemente dialética entre cidade e arquitetura, entre forma urbana e edifícios.

3.5.2 Funcionalismo e Zoneamento

Lamas (1992), explica a questão da relação de funcionalismo e zoneamento e como ela influencia a feição do espaço urbano através do seguinte texto: “criticando a cidade oitocentista e novecentista, em que a mistura funcional gerava numerosos problemas, a urbanística moderna preocupar-se-á obsessivamente pela boa arrumação e distribuição dos usos do solo”.

O funcionamento da cidade constituirá um vetor fundamental de planejamento. Como caso extremo, os postulados da carta de Atenas obrigariam a isolar, separar e arrumar as principais funções na cidade: habitar, trabalhar, lazer (cultura do espírito e do corpo) e os deslocamentos desnecessários ao desempenho dessas atividades.

A lógica funcionalista zonifica a cidade por funções e determina a concepção urbana por *sistemas* independentes – o sistema de circulação, o sistema habitacional, o sistema de equipamentos, o sistema de trabalho, o sistema de recreio, etc. – sistemas esses que se localizam no território autonomamente, em função de lógicas próprias e de problemas específicos. A consequência deste processo será a autonomização e independência física dos vários sistemas entre si, ou seja, os vários elementos que estruturam a cidade deixarão de se relacionar espacial e formalmente.

Todos estes sistemas não se encontram numa matriz comum que na cidade tradicional

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

era o sistema de espaços urbanos. Este será, de resto, um dos aspectos mais profundos da ruptura da cidade moderna com a cidade tradicional (Lamas, 1992).

Esta forma de encarar a cidade tanto simplifica os problemas inerentes à fase conceitual quanto da realização da obra. Seria mais fácil projetar edifícios com programas repetitivos em todos os pisos, do que com sobreposição de funções. Também seria mais fácil organizar um bairro só habitacional, do que com misturas de usos e assim por diante.

Deste modo, a concepção da forma urbana atingiu por vezes uma certa paranóia, como no caso da construção pré-fabricada, em que as implantações dos edifícios eram determinadas por razões de economia e rapidez.

Na antiga cidade, as diferentes funções misturavam-se e coexistiam no mesmo bairro, no mesmo quarteirão, no mesmo prédio. Nos anos sessenta, ocupar um bairro habitacional com lojas constituía quase uma heresia. A cidade de Brasília talvez seja considerada mundialmente como um dos maiores exemplos dessa funcionalidade segmentada, contemplando um zoneamento formal e dissociado. Convém lembrar que o “novo urbanismo” ou urbanismo pós-moderno resgatou a questão da cidade antiga, criando cidades que já nascem multifuncionais; é a volta ao passado.

3.5.3 Os Centros Históricos – Revalorização e Descoberta da Cidade Antiga

Certamente, boa parte do mundo ocidental considera hoje a questão da revitalização e do restauro de suas cidades antigas. Os países dito desenvolvidos adotam como valor cultural a questão da conservação de sua história contada através dos seus casarios, dos seus centros antigos, palácios, muralhas, etc

Todavia, nem sempre foi assim. Um longo percurso deu-se para que essa tomada de consciência pudesse acontecer. Uma onda contrária a este pensamento atual permeou meados do século XIX, onde quase todas as cidades da Europa sofreram transformações pela necessidade de se reportar ao crescimento demográfico oriundo do surgimento da industrialização. Em nome da “higiene e do conforto” a parte antiga de muitas cidades foi cedendo espaço para muitas transformações.

Os estragos da Segunda Guerra deixaram algumas cidades da Europa totalmente destruídas, e no pós-guerra os centros históricos ficaram a mercê de profundos debates sobre seus destinos.

Surgiram duas correntes a esse respeito:

Uma defendia a reconstrução das cidades em moldes totalmente novos, aproveitando a

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

oportunidade para implantar idéias modernas urbanísticas, resumidas principalmente por Lê Corbusier. Outra reconhece a necessidade da reconstrução da identidade das cidades e o valor das imagens sedimentadas através dos séculos.

A partir dos anos sessenta, a questão dos centros históricos entra nas preocupações urbanísticas, tornando-se objeto de estudos e metodologias específicas de trabalho. O interesse e a valorização da cidade antiga vai-se impondo paralelamente com o alargamento do conceito de patrimônio cultural, arquitetônico e urbanístico (Lamas, 1992).

A partir de 1967, a batalha pela cidade histórica tem sido intensa. A crise energética e a econômica mundial contribuíram bastante. Contabilizando-se os custos, demonstrou-se que os custos globais com a revitalização são menores que os da expansão urbana periférica, enquanto administrações governamentais e a sociedade vão reconhecendo a necessidade de revitalizar e dar vida aos centros das antigas cidades.

3.6 Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife – Uma Análise Crítica

O objetivo de se proceder a uma análise crítica à Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife – Lei Nº 16.176/96 de 09/04/96, atualizada com as alterações introduzidas pela Lei Nº 16.289 de 29/01/97, é verificar qual o nível de entendimento do poder público acerca das questões dos riscos de incêndios que afetam os espaços urbanos da cidade.

Todavia, será muito oportuno confrontar, ainda que de forma pontual, a questão do entendimento dos especialistas que elaboraram esta Lei, com o objetivo de diagnosticar qual a real percepção sobre o assunto. Neste sentido, se faz necessário apresentar, na íntegra, a parte do texto da Lei referente ao capítulo III que trata dos Usos e Atividades Urbanas, uma vez que posteriormente se procederá aos comentários e conclusões dessa análise.

Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife

Capítulo III - Dos Usos e Atividades Urbanas

SEÇÃO I

Das Disposições Gerais

Art. 35- Para os fins desta Lei, os usos urbanos classificam-se nas seguintes categorias:

I - habitacional;

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

II - não habitacional;

III - misto.

§ 1º - Considera-se habitacional o uso destinado à moradia.

§ 2º - O uso não-habitacional é destinado ao exercício de atividades urbanas (comerciais, industriais e outras).

§ 3º - O uso misto é aquele constituído de mais de um uso (habitacional e não- habitacional) ou mais de uma atividade urbana (habitacional e não-habitacional) dentro de um mesmo lote.

Art. 36 - Todos os usos poderão instalar-se no território municipal, desde que obedeçam às condições estabelecidas nesta Lei quanto à sua localização em função das vias componentes do sistema viário da zona em que se localiza, do potencial de incomodidade do uso e da disponibilidade de infra-estrutura.

Art. 37- Os usos, quaisquer que sejam a categoria, pelo seu Caráter de Incomodidade, são classificados em:

I - Geradores de Interferência no Tráfego;

II- Geradores de Incômodo à Vizinhança;

III - Empreendimentos de Impacto.

Comentário: Das três classificações acima, interessa analisar apenas a classificação que diz respeito às atividades que geram incômodo à vizinhança, uma vez que ela abrange praticamente todo tipo de atividade instalada no solo do município de Recife.

SEÇÃO III

Dos Usos Geradores de Incômodo à Vizinhança

Art. 44- São considerados Potencialmente Geradores de Incômodo à Vizinhança:

I- usos potencialmente geradores de sons e ruídos;

II- usos potencialmente geradores de poluição atmosférica;

III - usos que envolvem riscos de segurança;

IV - usos potencialmente geradores de resíduos com exigências sanitárias.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Parágrafo Único - Os usos potencialmente geradores de incômodo à vizinhança, em função da Natureza de Incomodidade, estão definidos no Anexo 9 A e são classificados nos Níveis 1, 2 e 3, conforme previsto no Anexo 9 B.

Comentário: Dessa forma, surgem quatro *Indicadores* que os técnicos responsáveis pela elaboração desta Lei designaram como *Indicadores* associados ao que foi chamado de Natureza de Incomodidade. Ou seja:

Tabela 3.1 – Indicadores da Natureza de Incomodidade

Natureza de Incomodidade	<u>sons e ruídos</u>
	<u>poluição atmosférica</u>
	<u>segurança</u>
	<u>resíduos com exigência sanitária</u>

Assim, por exemplo, requerida a instalação de uma atividade qualquer, a primeira análise feita diz respeito a que tipo de incômodo aquela atividade vai causar à sua vizinhança. Nesse caso é analisado apenas se ela provoca incômodo referente a ruído, poluição, segurança ou geração de resíduos sanitários.

Nota-se que é usada a terminologia “incômodo” e não “dano”, e o que é designado como segurança torna-se um indicador muito vasto. Nesse caso, fica a pergunta: O que é entendido como segurança para a Lei? A que tipo de segurança se refere este indicador? Não seria mais apropriado referir-se aos danos potenciais que uma dada atividade pode ou não causar à sociedade, no caso à sua vizinhança?

Para o estudo da Engenharia de Segurança, os *Indicadores* acima considerados são muito mais abrangentes. Neste sentido, por exemplo, o especialista considera ruído, poluição e resíduo, como “*agentes ambientais*”, passíveis de provocar danos à saúde das pessoas que tanto manipulam a atividade, quanto daqueles que usam a atividade. Daí a importância de se diferenciar o *usuário* da atividade do *ocupante* do recinto onde a atividade está sendo

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

realizada. Neste sentido, não há qualquer distinção da Lei quanto ao “incômodo” que uma determinada atividade possa causar a quem a manipula, e que seja considerada, digamos, periculosa. Para os ocupantes os efeitos adversos e nocivos à saúde são muito maiores pela própria permanência das pessoas durante o tempo de labor.

Art. 45- A instalação das Atividades Potencialmente Geradores de Incômodo à vizinhança - APGI - em função da sua classificação indicada no artigo anterior, obedecerá aos requisitos indicados nos Anexos 9B e 9C, sujeita, ainda, às análises previstas neste artigo, sem prejuízo do cumprimento das exigências feitas pelos órgãos competentes do Estado e da União, na forma da legislação pertinente.

Parágrafo Único - As análises referidas no “caput” classificam-se em:

I - Análise Técnica, compreendendo:

- a) análise de nível de incomodidade;*
- b) análise de localização;*
- c) análise dos requisitos de instalação.*

II - Análise Especial.

Art. 48- A análise do nível de incomodidade far-se-á em função da natureza e do grau de incomodidade, tendo por objetivo a sua classificação em níveis 1,2 e 3, conforme previsto no Anexo 9B.

§ 1º - As atividades classificadas no nível 1 de incomodidade, ficarão dispensadas da análise de localização, salvo nas situações indicadas no Anexo 9A desta Lei.

§ 2º - Quando, na forma do Anexo 9A, for exigida análise de localização para as APGIs classificadas no nível 1 de incomodidade, essas atividades somente poderão ser instaladas se houver, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) de ocupação não habitacional nos imóveis confinantes ao imóvel sob análise não sendo considerados os lotes vagos. (Ver gráfico 2)

Art. 47 - A análise de localização referente às APGIs, classificadas nos níveis 2 e 3 de incomodidade, levará em conta a predominância da ocupação não-habitacional dos imóveis situados no entorno do imóvel objeto da análise, sejam confinantes, defrontantes e circundantes, não sendo considerados os lotes vagos, observados os requisitos estabelecidos no Anexo 9C.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

§ 1º - A análise de localização para os usos e atividades classificados no nível 2 compreende duas etapas a seguir indicadas, que deverão ser atendidas concomitantemente: (Ver gráficos 3 e 4)

I - análise de atividade potencialmente geradora de incômodo, dentro dos limites dos lotes confinantes, onde só poderá ser instalada se houver mais de 50% (cinquenta por cento) da área dos lotes com ocupação não-habitacional;

II - análise de atividade potencialmente geradora de incômodo, dentro dos limites dos lotes defrontantes, onde só poderá ser instalada se houver mais de 40% (quarenta por cento) de área dos lotes com ocupação não-habitacional.

§ 2º - A análise de localização para os usos e atividades classificados no nível 3, compreende duas etapas a seguir indicadas, que deverão ser atendidas concomitantemente: (Ver gráficos 5 e 6)

I - a análise correspondente à análise de localização para os usos e atividades classificados no nível 2;

II - análise da atividade potencialmente geradora de incômodo, dentro dos limites dos lotes circundantes, onde só poderá ser instalada se houver mais de 50% (cinquenta por cento) da área dos referidos lotes com ocupação não-habitacional, numa extensão de 100m (cem metros) para cada lado a partir do eixo do lote sob análise, e 50 m (cinquenta metros) em todas as direções, para os lotes de esquina; no cálculo do percentual acima referido, incluem-se as áreas dos lotes defrontantes e confinantes situados na mesma face da quadra do lote sob análise.

Art. 48- Ficam dispensadas de análise de localização:

I - as APGIs, quanto aos lotes defrontantes, classificadas no nível 2 de incomodidade, a serem instaladas nas Zonas Especiais de Centro e nos Corredores de Transporte dotados de canteiros centrais e/ou faixa de rolamento igual ou superior a 20 m (vinte metros);

II - as APGIs classificadas nos níveis 2 e 3 de incomodidade a serem instaladas nos seguintes Corredores de Transporte: Av. Mascarenhas de Moraes, Rua Falcão de Lacerda, Av. José Rufino, Rua São Miguel, BR-232, Av. Abdias de Carvalho, Av. Joaquim Ribeiro, Av. Recife, BR-101, Av. Norte, Av. Caxangá, Av. Beberibe, Av. Correia de Brito e Av. Dois Rios;

III - as APGIs classificadas nos níveis 2 e 3 de incomodidade, a serem instaladas nas Áreas

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Especiais Aeroportuárias - 1 (AEA-1), inseridas no perímetro definido no Plano Especial de Zoneamento de Ruído do Aeroporto dos Guararapes - PEZR - Recife, do Ministério da Aeronáutica;

IV - as APGIs classificadas nos níveis 2 e 3 de incomodidade, nas edificações a serem reformadas com fontes de ruídos ou sons já instalados, desde que a área acrescida pela reforma seja igual ou inferior a 20% (vinte por cento) da construção existente;

V - as APGIs classificadas no nível 2 a serem instaladas em centros comerciais existentes, com 12 (doze) ou mais unidades.

Art. 49 - A análise dos requisitos de instalação atenderá às exigências constantes do Anexo 9B, obedecidos os padrões ali estabelecidos para cada nível, de conformidade com a natureza da incomodidade.

Art. 50 - A Análise Especial, prevista no Inciso II do Art. 45, será efetuada pela Comissão de Controle Urbanístico - CCU, quando a natureza da incomodidade a exigir, nas situações indicadas no Anexo 9A, e consistirá na apreciação final das análises a seguir indicadas:

I - Análise de Localização exigida para os usos classificados no nível 2, nos casos de atividades classificadas nos níveis 1 e 2;

II - Análise de Localização exigida para os usos classificados no nível 3, nos casos de atividades classificadas no nível 3.

Art. 51 - Nenhuma Atividade Potencialmente Geradora de Incômodo à Vizinhança - APGI -, por ruídos ou sons, poderá ser instalada nas proximidades de escolas, hospitais, clínicas e cemitério, quando gerarem, nos limites destas propriedades, níveis de ruído iguais ou superiores a 45 decibéis -db(A) nos períodos diurno e vespertino e 40 decibéis - db(A.) no período noturno.

§ 1º - Para efeito de enquadramento nas exigências previstas no “caput”, a análise considerará próximos à APGI, escolas, hospitais, clínicas e cemitérios, inseridos em área delimitada por uma circunferência com raio de 100m (cem metros) a partir da fonte de ruído dessa APGI.

§ 2º - As escolas, hospitais, clínicas e cemitérios que venham a se instalar, posteriormente à APGI, na área delimitada no parágrafo anterior, deverão adequar-se à exigência prevista no “caput” deste artigo.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Art. 52 - Nos conjuntos habitacionais, somente será permitida a instalação de atividades geradoras de incômodo à vizinhança, quando classificadas no nível de incômodidade 1, condicionada, ainda, à anuência do condomínio e à obediência aos requisitos de instalação previstos no Anexo 9B.

Art. 53- Revogado.

Art. 54- Revogado.

Art. 55- Revogado.

Art. 56- Revogado.

Art. 57- Revogado.

Art. 58- Revogado.

Art. 59 - Não é permitida a instalação de fábrica de artigos pirotécnicos, pólvoras, explosivos, além de materiais radioativos, produtos químicos explosivos, e seus elementos acessórios, no perímetro urbano.

Art. 60 - A aprovação dos projetos ou expedição dos alvarás de localização relativos às APGIs sujeitas à Análise Especial, na forma prevista no artigo 50, ficará condicionada, ainda, aos seguintes procedimentos:

I - O interessado deverá comprovar perante o órgão municipal competente a publicação, no Diário Oficial do Estado, ou do Município ou em jornais locais de grande circulação, de anúncio indicando a instalação pretendida, ficando as publicações exigidas às expensas do requerente.

II - No prazo de 30 dias após a publicação, qualquer pessoa física ou jurídica, cujo imóvel esteja localizado no perímetro definido na análise de localização, poderá manifestar-se por escrito, perante o órgão municipal competente, discordando da pretendida instalação.

§ 1º - Esgotado o prazo referido no Inciso II deste artigo, sem qualquer manifestação contrária, será deferido o pedido que atender às demais exigências técnicas e legais pertinentes.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

§ 2º - Havendo manifestação contrária, a matéria será submetida à apreciação da Comissão de Controle Urbanístico - CCU, para emissão de parecer conclusivo.

ANEXO 9A

USOS E ATIVIDADES POTENCIALMENTE GERADORES DE INCÔMODO À VIZINHANÇA

CLASSIFICAÇÃO DOS USOS E ATIVIDADES GERADORAS DE INCÔMODO À VIZINHANÇA PELA NATUREZA DE INCOMODIDADE

Tabela 3.2 – Relação das Atividades classificadas para o setor de Comércio Varejista e Atacadista
(Adaptação da Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

ATIVIDADES	NATUREZA DA INCOMODIDADE				ANÁLISE ESPECIAL
	RUÍDO	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	SEGURANÇA	EXIGÊNCIA SANITÁRIA	
I. COMÉRCIO VAREJISTA E ATACADISTA:					
- Concessionária de revenda de veículos com oficina e similares;					
- Comércio de acessórios para veículos com instalação de som e/ou equipamentos e similares;					
- Lojas de discos e fitas;					
- Lojas de material de construção inacabado(*) (areia, tijolos e similares);					
- Comércio, manuseio e estocagem de produtos químicos inflamáveis e explosivos e similares;					
- Lojas de armas, munições e fogos de artifício e similares;					
- Lojas de tintas, óleos e gás GLP e similares;					
- Comércio varejista de produtos químicos não-especificados e similares;					
- Comércio varejista de produtos químicos farmacêuticos e odontológicos e similares;					

(*) Estas atividades quando classificadas no nível de incomodidade 1 serão objeto de análise de localização quanto aos lotes confinantes sendo exigido um percentual de 50% de uso não habitacional.

Tabela 3.3 – Relação das Atividades classificadas para o setor de Serviços
(Adaptação da Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

ATIVIDADES	NATUREZA DA INCOMODIDADE				ANÁLISE ESPECIAL
	RUÍDO	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	SEGURANÇA	EXIGÊNCIA SANITÁRIA	

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

2. SERVIÇOS					
Serviços de Diversão e Locais de Afluência de público:					
- Cinemas, teatros, auditórios e estúdios de rádio e TV com auditório e similares; (*)					
- Clubes esportivos e recreativos, boliches, ringues de patinação, agremiações carnavalescas, alugel de veículos para recreação e similares; (*)					
- Bares, botequins e similares; (*)					
- Restaurantes, cantinas e self-service; (*)					
- Churrascarias, pizzarias e similares; (*)					
- Salões para recitais e concertos, danceterias, boates, casas de "show", casas de promoção e/ou produção de espetáculos artísticos, culturais e esportivos e similares; (*)					
- Exploração de locais e instalação para diversão, recreação e prática de esportes (parques de diversão, circos, quadras de esportes, piscinas etc.) e similares; (*)					
- Termas, casas de massagem e similares; (*)					
- Motéis; (*)					
- Templos religiosos e similares; (*)					
- Velórios; (*)					
Serviço de Educação:					
- Escolas de dança e música, de esportes, academia de ginástica, centro de cultura física e similares; (*)					
Serviços Veterinários:					
- Serviços veterinários (hospitais e clínica p/ animais, serviços de imunização, vacinação e tratamento de pelo e das unhas) e similares; (*)					
- Alojamento e alimentação para animais domésticos e similares; (*)					
Serviços Técnicos, de Reparação e Manutenção:					
- Oficinas de veículos, máquinas, motores e similares; (*)					
- Reparação de artigos de borracha e similares; (*)					
- Serviços de lanternagem, pintura, solda e similares; (*)					
- Lavagem e lubrificação de veículos, lava-jato e similares; (*)					
- Postos de abastecimento e serviços de veículos e similares; (*)					

(*) Estas atividades quando classificadas no nível de incomodidade 1 serão objeto de análise de localização quanto aos lotes confinantes sendo exigido um percentual de 50% de uso não habitacional.

*Tabela 3.4 – Relação de Atividades classificadas para o setor da Indústria
(Adaptação da Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)*

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

ATIVIDADES	NATUREZA DA INCOMODIDADE				ANÁLISE ESPECIAL
	RUÍDO	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	SEGURANÇA	EXIGÊNCIA SANITÁRIA	
3. INDÚSTRIA - Toda e qualquer fabricação que utiliza máquinas, ferramentas e equipamentos de força motriz, rotativos, ar comprimido, vapores e geradores de ruído e similares;	■				
- Toda e qualquer fabricação que gere aerodispersóides sólidos, gases e vapores e/ou resíduos sólidos ou líquidos;		■		■	
Indústria de produtos de minerais não-metálicos - Execução de trabalhos em pedras (mármore, granito, ardósia e assemelhados) e similares;	■	■			
- Britamento de pedras e similares;	■	■			
- aparelhamento de pedras para construção e similares;	■	■			
- Beneficiamento e fabricação de artefatos de gesso e similares;		■			
- Fabricação de materiais e artefatos cerâmicos ou barro cozido e similares;	■	■			
- Fabricação de pré-moldados de concreto armado;	■	■			
Fabricação de artefatos de vidro e similares;		■			
Indústria metalúrgica: - Produção e fabricação de estruturas, artefatos de ferro, de aço e de outros metais e similares;	■	■			
- Serviço e tratamento térmico e químico de galvanotécnica (cobreadura, cromagem, douragem e outros) e similares;	■	■		■	
Indústria de borracha: - Vulcanização e recauchutagem de pneumáticos, borracharia e similares;	■	■			
- Fabricação de laminados e placas de borracha e similares;	■	■			
Indústria de couro, peles e similares: - Beneficiamento de couros e peles;	■	■			
- Fabricação de artefatos de couro, peles e similares;	■	■			
Indústria química: _ Fabricação de químicos orgânicos, inorgânicos, organo-inorgânicos, óleos, graxas, lubrificantes, aditivos, resinas, plásticos, defensivos agrícolas fertilizantes, corantes, pigmentos, gases e derivados de petróleo e similares;	■	■	■	■	
- Fabricação de produtos químicos para agricultura e similares;	■	■		■	
- Fabricação de tintas, solventes, vernizes, esmaltes, lacas e substâncias afins;	■	■	■	■	

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

- Fabricação de colas, adesivos, selantes e substâncias afins e similares;				
- Fabricação de sabões, detergentes, desinfetantes, defensivos domésticos, perfumaria, cosméticos, água sanitária e similares;				
- Fabricação de velas e similares;				
- Fabricação de produtos químicos não-especificados;				
Indústria de Produtos Alimentares				
- Beneficiamento, moagem, torrefação e Fabricação de produtos alimentares de origem vegetal e similares;				
- Produção de conservantes e similares;				
- Preparação de alimentos e similares;				
- Abate e frigorificação de aves; (*)				
- Abate e frigorificação de animais; (*)				
- Fabricação de pães, bolos, biscoitos e produtos alimentares e similares;				
- Fabricação de rações balanceadas e alimentares para animais;				
Indústria de Bebidas				
- Fabricação e engarrafamento de vinhos, aguardentes e similares;				
- Fabricação e engarrafamento de bebidas não-alcoólicas;				
Indústria de Papel, Papelão, Cartão e Cartolina				
- Fabricação de papel, papelão, Cartão, cartolina, celulose e similares;				
Indústria de Madeira				
- Serraria e carpintaria e similares;				
Estabelecimento em geral que geram aerodispersóides, gases e vapores;				
Indústria de explosivo e inflamáveis				
- Fabricação de armas, munição, equipamentos bélicos e similares;				
- Fabricação de pólvoras, explosivos, fósforo, artigos pirotécnicos e similares;				
Indústria de produtos químicos, inflamáveis explosivos e similares;				
Indústria de material reciclável				
Depósito de material para reciclagem				
Locais de estocagem de produtos que gerem aerodispersóides sólidos, gases ou vapores				
Locais de estocagem dotados de equipamentos que gerem ruídos				
Guarda e estacionamento de veículos e similares				
Garagens de ônibus, táxis e transportes de cargas e similares				

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

(*) Estas atividades quando classificadas no nível de incomodidade 1 serão objeto de análise de localização quanto aos lotes confinantes sendo exigido um percentual de 50% de uso não habitacional.

Comentários:

A classificação dos usos e Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo (APGI) à vizinhança dada pela *Natureza da Incomodidade* no anexo 9A está dividida em três segmentos de atividades, ou seja:

- COMÉRCIO VAREJISTA E ATACADISTA
- SERVIÇOS
- INDÚSTRIAS

Analisando-se a tabela 3.2 que mostra a classificação das atividades para o segmento de serviços, nota-se claramente que, exceto a atividade Posto de abastecimento e serviços de veículos e similares, nenhuma outra atividade foi objeto de interferência da *Natureza de Incomodidade* referente ao *Indicador segurança*. Neste sentido, mais uma vez questiona-se: O que a Lei considera para o parâmetro segurança? A que tipo de risco se refere este item? Risco de incêndio? Risco de explosão? Riscos em geral? Qual o foco? Será que um teatro, por exemplo, não oferece nenhum tipo de risco aos seus usuários?

De acordo com o SEBRAE, o segmento de serviços é o setor que mais cresce no mundo inteiro, sendo, portanto, preocupante ver que outras atividades que oferecem riscos não são objeto de interferência.

Como comentado no capítulo 2, o estudo do Gerenciamento de Riscos considera o espaço urbano como um sistema onde a área pode ser ameaçada por um *mix* de ocupações. No Bairro do Recife, por exemplo, um número considerável de atividades ligadas ao setor de serviços permeia quase todos os pontos da ilha. São casarios que foram revitalizados ao longo dos últimos anos e tiveram licença da Prefeitura para funcionar com essas atividades sem considerar questões importantes no que diz respeito a infraestrutura sob a ótica dos riscos, porque as exigências feitas para o funcionamento não se fundamentaram no conhecimento do especialista e sim em normas prescritivas. O resultado é a existência de imóveis em risco, diagnosticados por recente fiscalização do CREA (Conselho Regional de Arquitetura e Engenharia), e muitos outros funcionando precariamente de acordo com parecer do Corpo de Bombeiros. Se estas atividades estão legalizadas pela Prefeitura, não seria o parecer destes órgãos o indicativo de que a Lei ficou omissa em alguns pontos considerados importantíssimos? No mínimo é preocupante consultar a Lei de uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife e observar que apenas uma atividade classificada como um *serviço* é objeto de análise sob a ótica de risco.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

ANEXO 9B

USOS E ATIVIDADES POTENCIALMENTE GERADORES DE INCÔMODO À VIZINHANÇA

CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL DE INCOMODIDADE

Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo à Vizinhança por Ruídos ou Sons

Tabela 3.5 – Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Ruído
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE POR NÍVEL NA FONTE

<i>NÍVEL 1</i>		<i>NÍVEL 2</i>		<i>NÍVEL 3</i>	
Com fonte de som ou ruído cujas medidas a 1m da mesma não excedam:		Com fonte de som ou ruído cujas medidas a 1m da mesma sejam maiores que o Nível 1 e não excedam:		Com fonte de som ou ruído cujas medidas a 1m da mesma excedam:	
<u>Período</u>	<u>NPS – db(A)</u>	<u>Período</u>	<u>NPS – db(A)</u>	<u>Período</u>	<u>NPS – db(A)</u>
Diurno	80	Diurno	90	Diurno	>90
Vespertino	75	Vespertino	85	Vespertino	>85
Noturno	65	Noturno	75	Noturno	>75

REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL

<i>NÍVEL 1</i>		<i>NÍVEL 2</i>		<i>NÍVEL 3</i>	
Não deve ser ultrapassado o Nível de Pressão Sonora-NPS, nos limites da propriedade:		Não deve ser ultrapassado o Nível de Pressão Sonora-NPS, nos limites da propriedade:		Não deve ser ultrapassado o Nível de Pressão Sonora-NPS, nos limites da propriedade:	
<u>Período</u>	<u>NPS – db(A)</u>	<u>Período</u>	<u>NPS – db(A)</u>	<u>Período</u>	<u>NPS – db(A)</u>
Diurno	65	Diurno	65	Diurno	65
Vespertino	60	Vespertino	60	Vespertino	60
Noturno	50	Noturno	50	Noturno	50
		1) A fonte de ruído esteja instalada a uma distância mínima dos limites da propriedade, que seja		1) A fonte de ruído esteja instalada a uma distância mínima dos limites da propriedade, que seja	

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

	<p>atendida a equação:</p> $\text{Log } r = \Delta \text{ NPS} / 20$ <p>Sendo:</p> <p>r = distância a ser instalada a fonte de ruído até os limites da propriedade;</p> <p>$\Delta \text{ NPS}$ = diferença em db(A) entre o NPS da fonte a 1m da mesma e os níveis máximos exigidos nos limites da propriedade; ou</p> <p>2) Tratamento acústico do prédio onde fica instalada a atividade, com materiais de absorção acústica;</p> <p>3) Combinação dos dois critérios.</p>	<p>atendida a equação:</p> $\text{Log } r = \Delta \text{ NPS} / 20$ <p>Sendo:</p> <p>r = distância a ser instalada a fonte de ruído até os limites da propriedade;</p> <p>$\Delta \text{ NPS}$ = diferença em db(A) entre o NPS da fonte a 1m da mesma e os níveis máximos exigidos nos limites da propriedade; ou</p> <p>2) Isolamento da fonte de ruído, combinado ou não com tratamento acústico por absorção;</p> <p>3) Combinação dos itens anteriores.</p>
LT – Limite de Tolerância	NPS – Nível de Pressão Sonora	db(A) – Decibel, na curva de compensação

ANEXO 9B

USOS E ATIVIDADES POTENCIALMENTE GERADORES DE INCÔMODO À VIZINHANÇA

CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL DE INCOMODIDADE

Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo à Vizinhança por Resíduos com Exigências Sanitárias

Tabela 3.6 – Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Resíduo com Exigência Sanitária

(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE POR NÍVEL NA FONTE

EFLUENTES LÍQUIDOS

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Compatíveis com lançamento na rede de esgotos, segundo Resolução CONAMA 020/86.	Incompatíveis com lançamento na rede de esgotos, conforme Resolução CONAMA 020/86, com volume até 1000 litros / dia.	Incompatíveis com lançamento na rede de esgotos, conforme Resolução CONAMA 020/86, com volume maior que 1000 litros / dia.

LIXO

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Produção até 100 litros por dia ou 30 kg por dia.	Produção maior que 100 litros até 1000 litros por dia ou 300 kg por dia.	Produção acima de 1 tonelada por dia.

REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

EFLUENTES LÍQUIDOS

<i>NÍVEL 1</i>	<i>NÍVEL 2</i>	<i>NÍVEL 3</i>
	Coletados separadamente ou tratados previamente para compatibilizar seu lançamento na rede de esgotos, segundo Resolução CONAMA 020/86.	Coletados separadamente ou tratados previamente para compatibilizar seu lançamento na rede de esgotos, segundo Resolução CONAMA 020/86.

LIXO

<i>NÍVEL 1</i>	<i>NÍVEL 2</i>	<i>NÍVEL 3</i>
Acondicionamento segundo Normas Brasileiras: EB – 588; P – EB-588; MB – 732.	Acondicionamento em recipientes especiais (caixas ou containers) com tampas.	Além do uso de containers, dependendo de sua classificação e agressividade à comunidade, pode ser exigido tratamento e/ou disposição final através de meios apropriados.

ANEXO 9B

USOS E ATIVIDADES POTENCIALMENTE GERADORES DE INCÔMODO À VIZINHANÇA

CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL DE INCOMODIDADE

Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo à Vizinhança por Poluição Atmosférica

Tabela 3.7 – Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Poluição Atmosférica

(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE POR NÍVEL NA FONTE EMIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO (E)

<i>NÍVEL 1</i>	<i>NÍVEL 2</i>	<i>NÍVEL 3</i>
Desprezível – (E < 10 kg / dia)	Até E=200 kg / dia – (10 < E ≤ 200 kg/dia)	E > 200 kg / dia

GASES E VAPORES (INCLUSIVE QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS)

<i>NÍVEL 1</i>	<i>NÍVEL 2</i>	<i>NÍVEL 3</i>
Desprezível – até 50% dos limites dos padrões de emissão e de qualidade do ar fixados pelas Resoluções CONAMA 08/90 e 03/90.	Acima de 50% dos limites dos padrões de emissão e de qualidade do ar, até os valores limites fixados pelas Resoluções CONAMA 08/90 e 03/90.	Acima dos limites de padrões de emissão fixados pela Resolução CONAMA 08/90 e dos padrões de qualidade do ar fixados pela Resolução CONAMA 03/90, nos limites da propriedade.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL NA FONTE EMIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Atender os padrões de emissão, para as fontes fixas, segundo o que estabelece a Resolução CONAMA 08/90.	Atender os padrões de emissão, para as fontes fixas, segundo o que estabelece a Resolução CONAMA 08/90.	Atender os padrões de emissão, para as fontes fixas, segundo o que estabelece a Resolução CONAMA 08/90.

GASES E VAPORES (INCLUSIVE QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS)

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
	As instalações das atividades e usos que geram poluição atmosférica terão afastamentos das fontes e alturas de descargas dos agentes poluidores que permitam uma boa dispersão e manutenção de níveis abaixo dos padrões de qualidade da Resolução CONAMA 03/90.	As instalações das atividades e usos que geram poluição atmosférica terão afastamentos das fontes e alturas de descargas dos agentes poluidores que permitam uma boa dispersão, além do uso de filtros ou outros dispositivos que permitam baixar as concentrações ambientais a padrões de qualidade abaixo dos estabelecidos na Resolução CONAMA 03/90.

ANEXO 9B

USOS E ATIVIDADES POTENCIALMENTE GERADORES DE INCÔMODO À VIZINHANÇA

CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL DE INCOMODIDADE.

Atividades Potencialmente Geradoras de Incômodo à Vizinhança por Riscos de Segurança

Tabela 3.8 – Classificação da Atividade por Nível na Fonte e Requisito de Instalação para o Indicador Risco de Segurança

(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE POR NÍVEL NA FONTE ESTOCAGEM DE EXPLOSIVOS

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Sem depósito (nem estoca nem produz)	Com estocagem de pólvora, nos volumes: 1. De fogos de artifício, até 4500 kg; 2. Sem estocagem de explosivos iniciadores; 3. De explosivos de ruptura, até 23 kg.	Com estocagem de pólvora, nos volumes: 1. De fogos de artifício, acima de 4500 kg; 2. Sem estocagem de explosivos iniciadores; 3. De explosivos de ruptura, acima de 23 kg.

DEPÓSITO DE COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS LÍQUIDOS

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Em recipientes transportáveis de até 250	Com estoque de mais de 50 até 100 botijões	Com estoque de mais de 100 botijões de 13

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

litros (líquidos com combustíveis e inflamáveis), com guarda de no máximo 100 unidades.	de 13 kg, ou número de botijões móveis de até 45 kg, que multiplicados pelos seus pesos unitários não ultrapassem 1300 kg ou depósito fixo de até 500 litros.	kg, ou botijões com capacidade acima de 13 kg, ou ainda, depósito fixo maior que 500 litros.
---	---	--

DEPÓSITO DE GÁS GLP

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Com estoque de até 50 botijões de 13 kg ou número de botijões móveis (até 45 kg) que multiplicados pelos seus pesos unitários não excedam 650 kg.	Com estoque de mais de 50 até 100 botijões de 13 kg, ou número de botijões móveis (até 45 kg) que multiplicados pelos seus pesos unitários não ultrapassem 1300 kg ou depósito fixo de até 500 litros.	Com estoque de mais de 100 botijões de 13 kg, ou de botijões com capacidade acima de 13 kg ou, ainda, depósito fixo maior que 500 litros.

REQUISITOS DE INSTALAÇÃO POR NÍVEL NA FONTE

ESTOCAGEM DE EXPLOSIVOS

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Manter no máximo para venda no balcão: - 25kg de pólvora de caça; - 1000 metros de estopim; - 100kg de cloreto de potássio; - 100kg de nitrato de potássio.	O depósito de estocagem pode ser do tipo “depósito rústico”, em cômodo de alvenaria de parede simples, coberto de laje de concreto simples ou telhas, com ventilação natural e piso cimentado. Deve distar, no mínimo, de 45 metros de edifícios habitados, ferrovias ou rodovias e de 30 metros de outros depósitos.	O depósito de estocagem deve ser do tipo “depósito aprimorado”, em alvenaria ou concreto, com parede duplas, com ventilação especial (natural ou artificial). As distâncias, segundo a natureza do explosivo e do volume estocado, são dadas nas tabelas anexas de número 1; 2; 3.

DEPÓSITO DE COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS LÍQUIDOS

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Os lotes dos recipientes deverão estar distanciados, no mínimo, de 20 metros de edifícios ou limites de propriedades.	Os depósitos devem atender especificações da PNB-216	Os depósitos devem atender especificações da PNB-216

DEPÓSITO DE GÁS GLP(GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO)

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Os depósitos devem atender Normas Técnicas do DNC (Departamento Nacional de Combustíveis).	Os depósitos devem atender Normas Técnicas do DNC (Departamento Nacional de Combustíveis).	Os recipientes devem distanciar das edificações, segundo seus volumes: - até 2000 litros, uma distância mínima de 7,5 metros; - acima de 2000 litros, uma distância mínima de 15 metros. Devem ser atendidas as Normas Técnicas do DNC (Departamento Nacional de Combustíveis).

OBS.: 1. As atividades que envolvem o uso de explosivos devem ser previamente submetidos à apreciação de exército;

2. Não é permitida a instalação de fábrica de fogos, pólvoras ou explosivos e seus elementos acessórios, no perímetro urbano da cidade.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Comentários: A classificação dos usos e atividades geradoras de incômodo à vizinhança dada pelo *Nível de Incomodidade* no Anexo 9B considera a Classificação da Atividade por Nível na Fonte associando essa classificação ao Requisito de Instalação por Nível na Fonte.

Tabela 3.9 – Quadro resumo Indicadores x Parâmetros para o Nível de Incomodidade

NÍVEL DE INCOMODIDADE	
INDICADORES	PARÂMETROS
RUÍDO	- NPS – Nível de Pressão Sonora – db(A) Decibéis.
POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	- Emissão de material particulado (E) - Gases e vapores (inclusive queima de combustíveis)
RISCOS DE SEGURANÇA	- Estocagem de explosivos - Depósito de combustíveis inflamáveis líquidos - Depósito de GLP (gás)
RESÍDUOS COM EXIGÊNCIA SANITÁRIA	- Efluentes líquidos - Lixo

O quadro acima mostra cada *Indicador* com os *Parâmetros* a ele associados. A Lei de Uso e Ocupação do Solo não faz este tipo de associação, tornando pouco compreensível a sua interpretação. Por tratar-se de um instrumento de consulta para qualquer pessoa, aí se incluindo as pessoas leigas no assunto, devia ser o mais esclarecedora possível.

Observando-se atentamente o Anexo 9B, deduz-se que para se determinar o *Nível de Incomodidade* de uma dada atividade, deve-se primeiro verificar qual a classificação dessa atividade através do Nível na Fonte e posteriormente verificar o Requisito de Instalação por Nível. Feito isso, se pode determinar qual o *Nível de Incomodidade* da atividade requerida

Todavia, esse não é um processo claro. Não só pelo simples fato da associação em si. Porém mais pelo surgimento de outras dúvidas relacionadas à aplicação dos próprios *Parâmetros* e *Indicadores* que não são claramente entendidos por parte daqueles que orientam a aplicação da Lei.

A SEPLAN - Secretaria de Planejamento da Cidade do Recife, norteou a administração da zona metropolitana do Recife dividindo a cidade em 6 (seis) RPA's – Regiões Político Administrativas. Cada RPA possui um distrito que é chamado de Regional. Nessas Regionais são tratados muitos assuntos relativos àquela região. Um contribuinte que queira, por exemplo, licenciar uma atividade qualquer no perímetro da zona urbana da cidade do Recife, deve dirigir-se a uma dessas Regionais para obter informações de como proceder,

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

já que sozinho dificilmente conseguirá saber como fazê-lo.

Durante o período de pesquisa para elaboração desta dissertação, se teve a oportunidade de entrevistar alguns técnicos da área de liberação de alvarás em algumas destas Regionais. São esses profissionais que emitem seus pareceres nas solicitações das instalações de atividades requeridas. Alguns se omitiram de fazer quaisquer comentários. Outros foram muito claros quando afirmaram que a lei sofreu modificações e ainda novos ajustes deverão ser feitos no sentido de melhor esclarecer a esta e outras questões. Para alguns, “os próprios técnicos desconhecem com clareza o que deve ser exigido para a instalação de determinadas atividades.”

Uma observação que deve ser considerada, diz respeito às exigências feitas neste sentido pela SEPLAN. Quando se requer um alvará de localização para uma atividade que cause o incômodo de ruído, é necessária a apresentação de um laudo técnico expedido por um profissional, relatando as medições de ruído numa atividade que, em muitos casos, ainda não foi instalada, e que muitas vezes não é elaborado por um especialista da área de Engenharia de Segurança, resultando muitas vezes em um documento equivocado que não traduz a realidade. Esta prática parece inaceitável, uma vez que desconsidera o parecer de um especialista e coloca em descrédito a forma como é conduzida a questão. Pelo que se pode constatar durante este período de pesquisas, foi que muitos técnicos se respaldam fielmente à luz desses documentos para expedirem o seu veredito final.

O que se pode deduzir a partir dessas considerações é que:

- A lei não considera a preocupação com a prevenção dos riscos de incêndio.
- A lei já sofreu modificação por não se apresentar clara para os próprios técnicos que lidam com ela, tanto para os que a usam para consultá-la no dia-a dia de trabalho, como por exemplo, os profissionais autônomos (engenheiros e arquitetos), quanto para aqueles que são responsáveis pela liberação de alvarás de funcionamento.
- A lei não leva em consideração a questão do *usuário*, apenas se preocupa com a vizinhança.
- Sugere-se uma melhor capacitação técnica por parte dos técnicos que lidam com o assunto.
- As questões tratadas anteriormente no capítulo 2 – *A Problemática*, não são consideradas.
- A lei não leva em consideração questões do tipo:
Carga incêndio das edificações, espaços e barreiras, obstáculos da arquitetura, acessibilidade, curvas ST; M; etc. Essas considerações serão abordadas no estudo de caso proposto.

ANEXO 9C

USOS E ATIVIDADES POTENCIALMENTE GERADORES DE INCÔMODO À

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

VIZINHANÇA

REQUISITOS DE LOCALIZAÇÃO POR NÍVEL, PARA AS ATIVIDADES GERADORAS DE INCÔMODO À VIZINHANÇA

Tabela 3.10 – Requisitos de Localização para APCI
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

NÍVEL DE INCOMODIDADE 1	NÍVEL DE INCOMODIDADE 2	NÍVEL DE INCOMODIDADE 3
ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO PARA USOS DEFINIDOS NO ANEXO 9A. 1.1. Lotes confinantes, uso não habitacional > 50%.	ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO 2.1. Lotes confinantes, usos não-habitacional > 50% 2.2. Lotes defrontantes, usos não-habitacional > 40%	ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO 3.1. Lotes confinantes, usos não-habitacional > 50% 3.2. Lotes defrontantes, usos não-habitacional > 40% 3.3. Lotes circundantes, usos não-habitacional > 50%

GRÁFICO 1
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS ANÁLISES DE LOCALIZAÇÃO

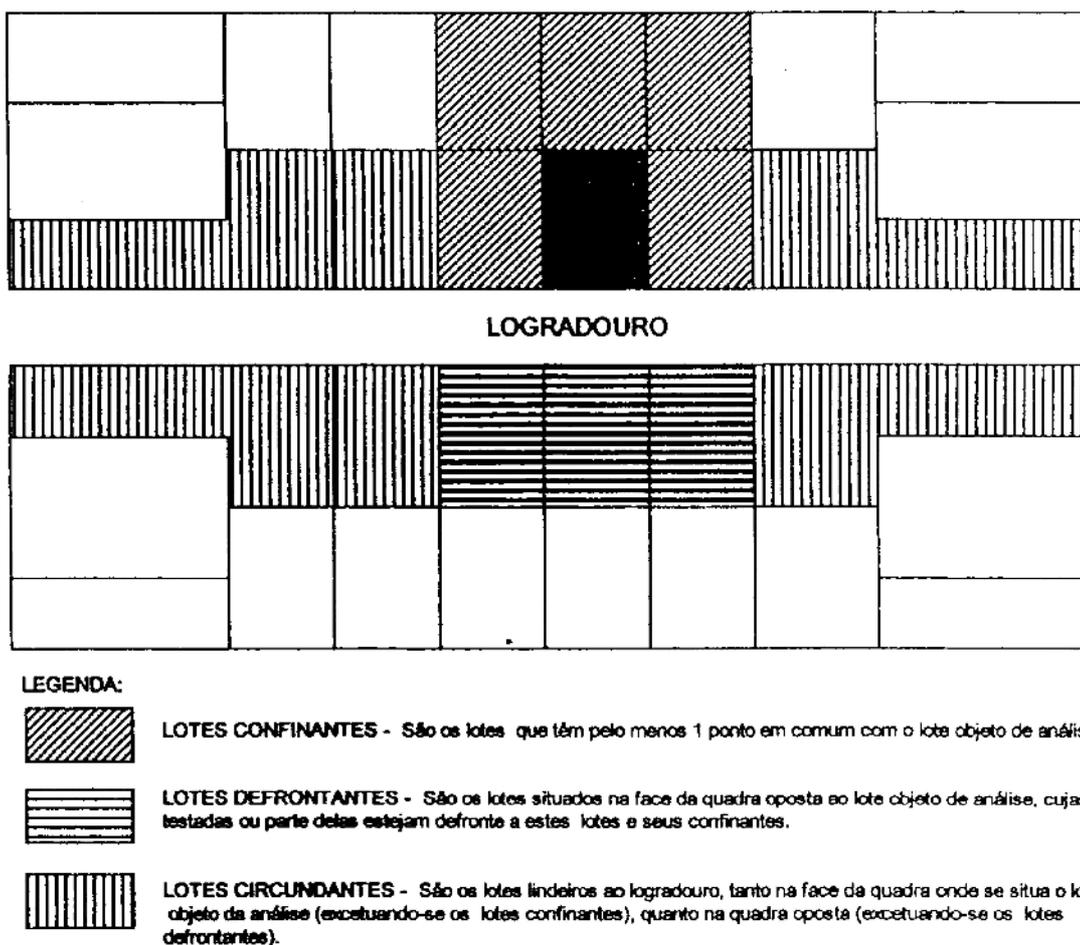
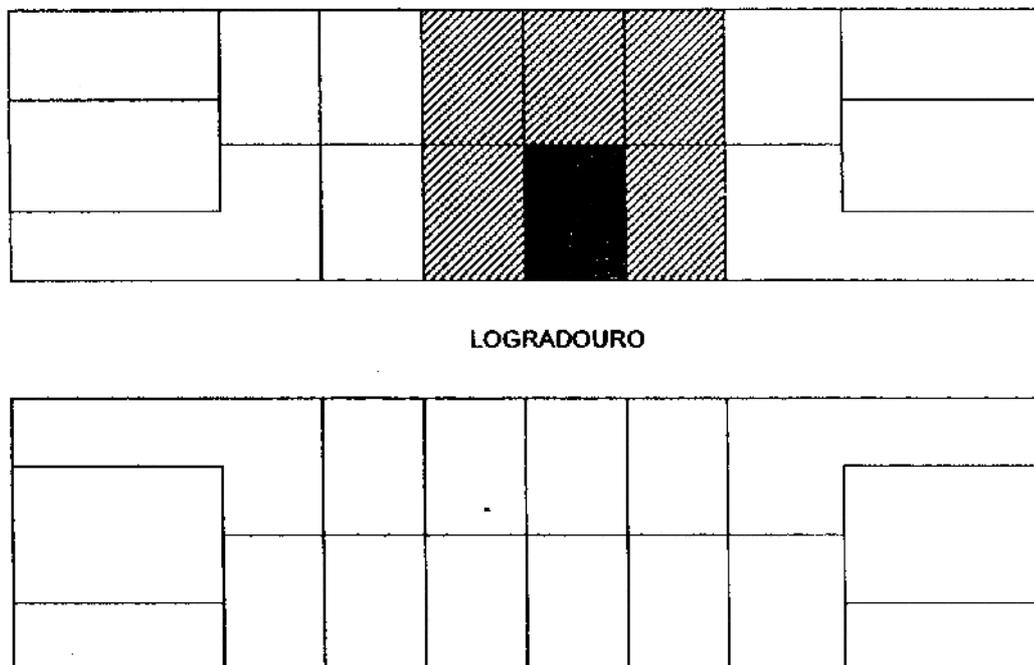


Figura 3.1 – Representação Gráfica das Análises de Localização
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

GRÁFICO 2
ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO PARA OS USOS E ATIVIDADES
CLASSIFICADAS NO NÍVEL 1, PREVISTAS NO ANEXO 9A (*)



LOGRADOURO

Figura 3.2 – Representação Gráfica das Análises de Localização Classificadas no Nível 1
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

GRÁFICO 3
ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO PARA OS USOS E ATIVIDADES
CLASSIFICADAS NO NÍVEL 2

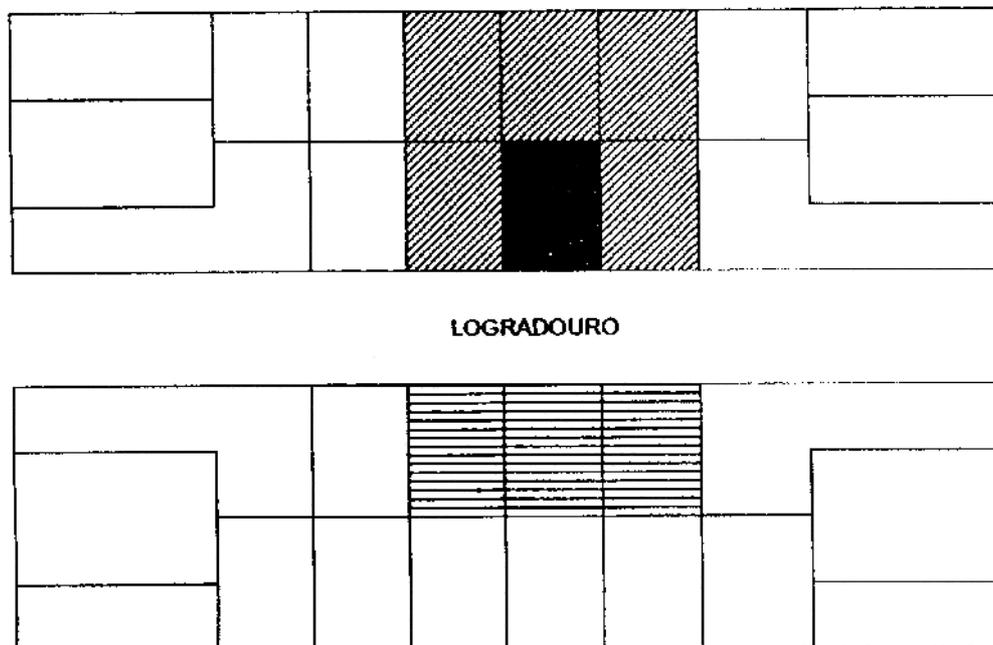


Figura 3.3 – Representação Gráfica das Análises de Localização Classificadas no Nível 2
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

GRÁFICO 4
ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO PARA OS USOS E ATIVIDADES
CLASSIFICADOS NO NÍVEL 2

LOTE DE ESQUINA

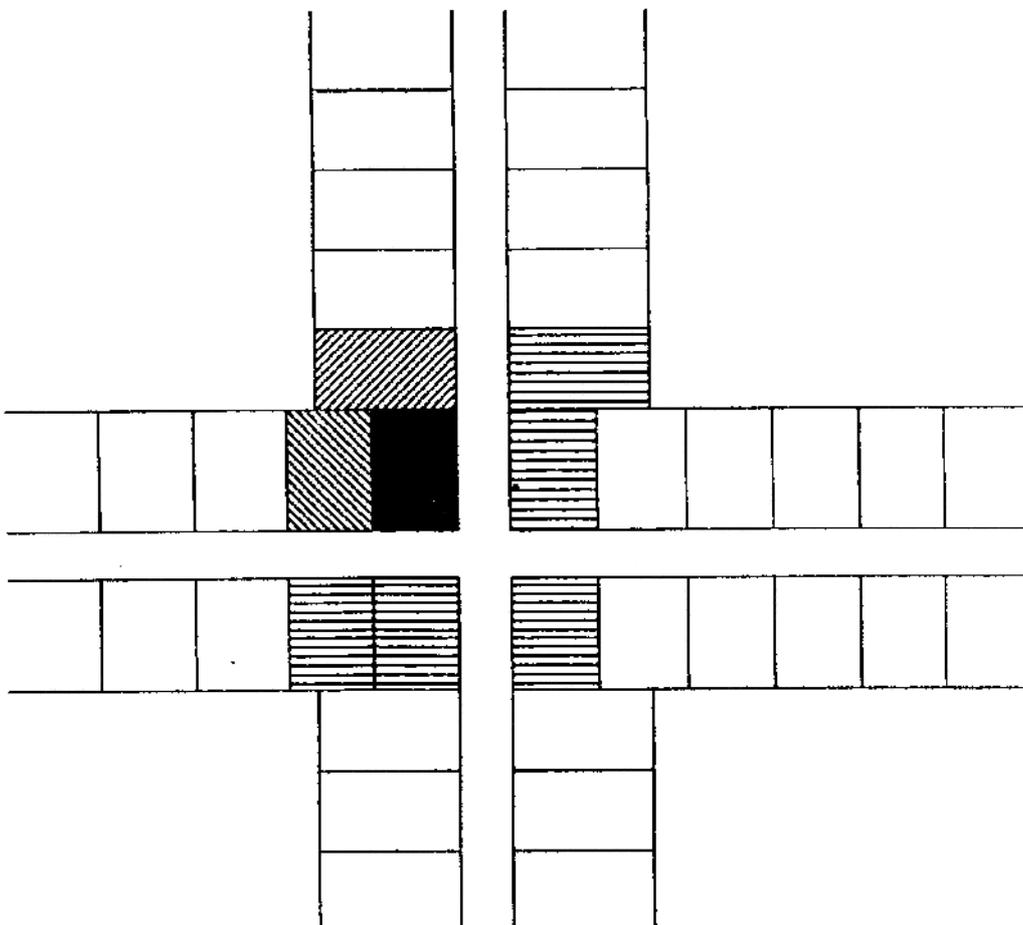


Figura 3.4 – Representação Gráfica das Análises de Localização Nível 2
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

GRÁFICO 5
ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO PARA OS USOS E ATIVIDADES
CLASSIFICADOS NO NÍVEL 3

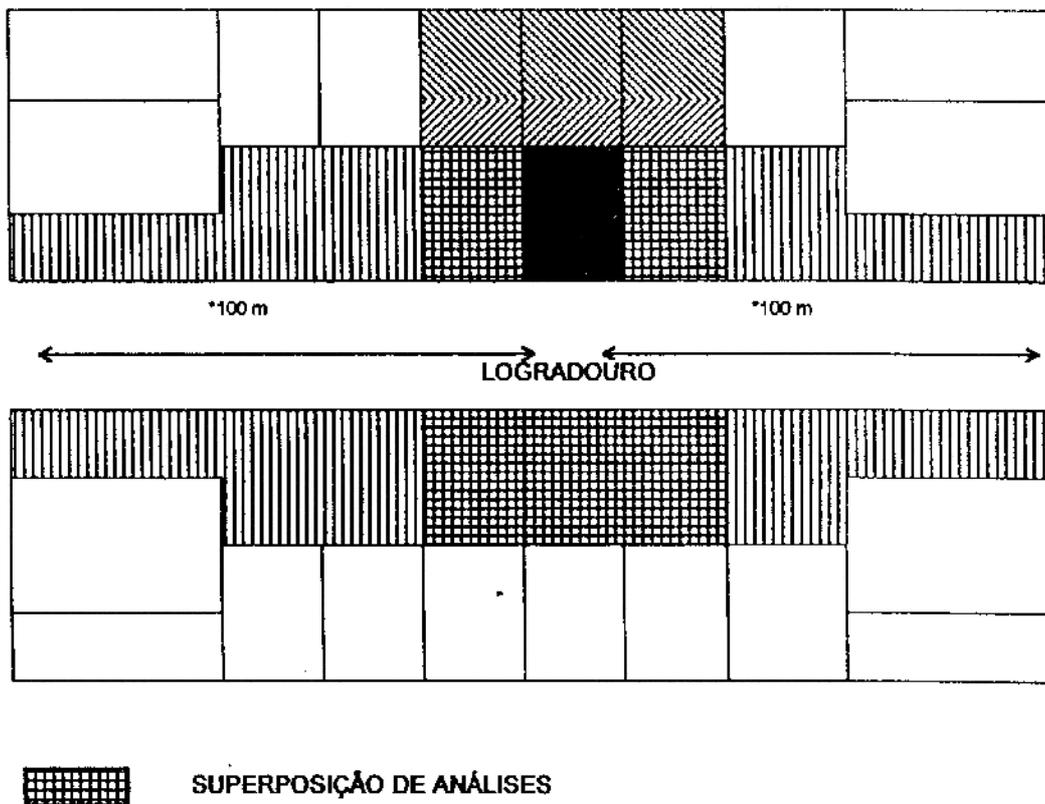
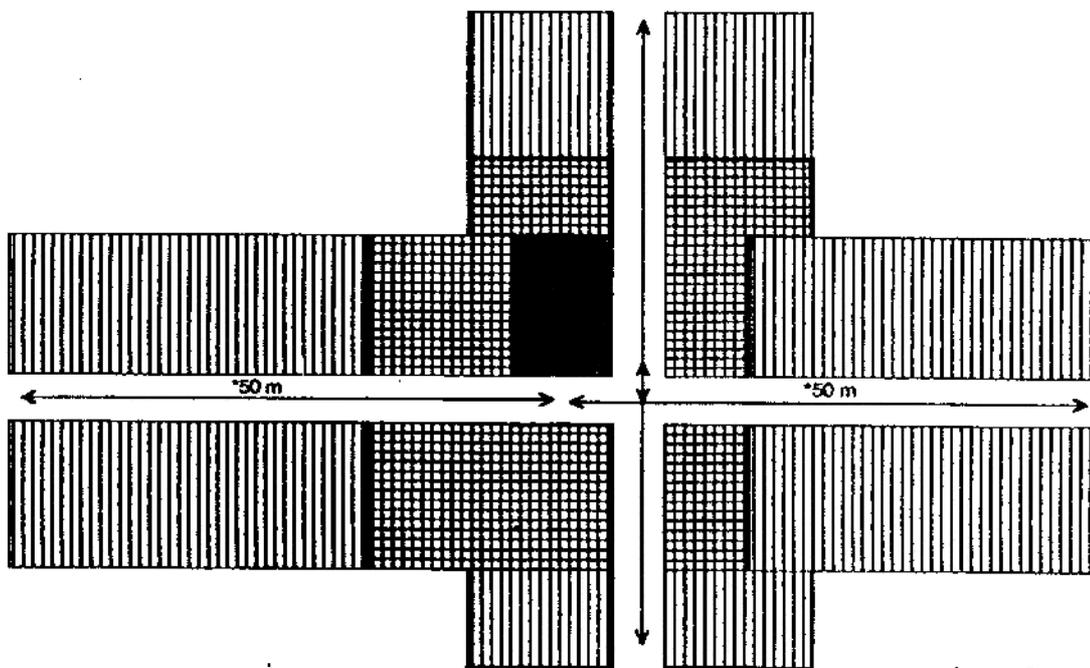


Figura 3.5 – Representação Gráfica das Análises de Localização Nível 3
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

GRÁFICO 6
ANÁLISE DE LOCALIZAÇÃO PARA USOS E ATIVIDADES
CLASSIFICADOS NO NÍVEL 3

LOTE DE ESQUINA



 **SUPERPOSIÇÃO DE ANÁLISES**

Figura 3.6 – Representação Gráfica das Análises de Localização Nível 3
(Adaptação Lei de Uso e Ocupação do Solo-lei nº16.176/96)

3.7 O Imóvel da Rua do Bom Jesus, nº 227/237: Um Estudo de Caso.

O objetivo deste estudo de caso é comparar o desempenho do prédio selecionado, levando em consideração as condições de infra-estrutura existentes; o cumprimento das normas em vigor e a aplicação dos conceitos propostos pelo estudo do *Engineering Methods* através da *Curva M*, durante a ocorrência de um incêndio.

Duas verificações distintas devem ser feitas: a primeira é verificar como o prédio se comporta com relação aos conceitos apresentados pela *Curva M*, e a segunda verificar o desempenho do prédio em relação ao sistema de proteção existente caso haja um incêndio.

3.7.1 Seleção do Prédio

O imóvel escolhido para o estudo de caso é de propriedade da Prefeitura da Cidade do Recife e abriga os seguintes segmentos:

- Romani Torres Restaurantes Ltda;
- Escritório de Revitalização do Bairro do Recife;
- Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (Portodigital);
- Casa do Japão;
- Ministério da Cultura;
- Universidade Federal de Pernambuco;
- Federação Israelita de Pernambuco;
- Bar Calypso.

As atividades que funcionam neste prédio são, sem dúvida, muito importantes. Todavia, destacam-se o *Escritório de Revitalização*, por gerenciar todo o Bairro, e o *Portodigital* por se tratar de um arrojado empreendimento que deverá ter uma infra-estrutura que garanta total segurança aos seus investidores.

O prédio possui quatro pavimentos com ocupação parcial de uma quadra, sendo delimitado pelas ruas do Bom Jesus, Domingos José Martins e Travessa do Bom Jesus. Destaca-se que, no 1º andar ocupado pelo Escritório de Revitalização, está localizada a sala do **Centro de Documentação do Bairro**. O Centro de Documentação possui mapas históricos, arquivos de imagens inéditas, documentos históricos traduzidos em obras literárias, um acervo de obras de raríssimo valor, um banco de dados com plantas em meio magnético e vários outros documentos. O valor das informações contidas nesta sala é incalculável, porque é a própria memória viva que conta a história da Cidade e do Bairro. A figura 3.7 mostra a sala do Centro de Documentação.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema



Figura 3.7 – Três tomadas de posição da Sala do Centro de Documentação

É relevante informar que no piso inferior à sala do Centro de Documentação, na parte térrea do prédio, funciona um bar/restaurante. Durante as visitas ao Centro de Documentação para pesquisa desta dissertação, constatou-se que diversas vezes o odor proveniente do preparo de alimentos na cozinha desse restaurante carregava uma invisível película de óleo que certamente incomoda quem necessita permanecer no ambiente, e inevitavelmente a longo prazo poderá comprometer o acervo existente. O último relatório de vistoria do Corpo de Bombeiros a esse restaurante, entre outros localizados no Bairro, apresentou irregularidades na sua central de GLP. Isso põe ainda mais em risco o *Centro*. As seguintes recomendações deveriam ser consideradas para esta sala:

- Esta sala deve estar livre do acúmulo de materiais combustíveis excedentes ao estritamente necessário ao ambiente.
- As informações contidas em *back up* devem ser enclausuradas em cofres com resistência ao fogo.
- As portas de acesso ou de comunicação entre esta sala e salas adjacentes deveriam ser do tipo corta-fogo, com resistência mínima de 1 hora.
- Em última análise, este não seria o local recomendado para a localização desta sala.

No 2º andar, existe um auditório que não raro está recebendo pessoas de vários segmentos. São profissionais, artistas, empresários, entre outros, que ocupam o local para debates e apresentações sobre assuntos de interesse do Bairro.

Outra consideração extremamente importante é que este prédio é bastante visitado por

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

estudantes de todos os níveis e também por muitos turistas. Assim, o número de pessoas que freqüentam e locam este imóvel é um fator que deve ser levado em consideração, uma vez que foi ressaltada a importância de se considerar o papel do *ocupante* e do *usuário* neste contexto. O apêndice A mostra o projeto esquemático do prédio.

3.7.2 Considerações Sobre o Prédio Escolhido

Toda dinâmica do fogo é fortemente influenciada pelas atividades humanas e pelo desempenho das edificações (Fitzgerald, 1998). Os requisitos de desempenho de um prédio estão assim intimamente associados às atividades desenvolvidas no local, e também à ação das pessoas que ocupam o mesmo.

A primeira verificação feita é ver como o prédio se comporta com relação aos conceitos apresentados pela *Curva M*.

Curva M – Extinção Manual do Incêndio

Como já foi comentado anteriormente, sob essa ótica a maior função da análise da *Curva M* é entender e identificar os locais do prédio no que tange à arquitetura do prédio e às características para extinção do fogo, e ainda os recursos comunitários do local disponíveis que influenciam as atividades do Corpo de Bombeiros. A *Curva M* identifica a probabilidade pela qual as condições do prédio e a ação do Corpo de Bombeiros combinadas, possam limitar o fogo ainda em sua origem, quer seja na primeira sala ou nas salas subseqüentes.

Quatro grandes atividades formam a avaliação da *Curva M*. A primeira identifica o tamanho do fogo na detecção e tempo de duração para se avisar o Corpo de Bombeiros. Esta detecção e aviso estão totalmente sob o controle do gerenciamento do prédio. A segunda é o tempo de duração da notificação inicial até a chegada do primeiro aparato de socorro ao local da ocorrência. A terceira avaliação é o tempo de aplicação do agente extintor no combate ao incêndio. Esta ação é fortemente influenciada pela arquitetura do prédio e por outros fatores que são importantes na extinção do incêndio, como as operações de armar as linhas de mangueiras e aplicar o agente extintor. Estes tempos são comparados para crescimento do fogo, com o objetivo de se estimar o tamanho do incêndio no momento do primeiro combate, ou seja, da aplicação da água pela primeira vez. O evento final é determinar se o incêndio esperado pode ser extinto sem se estender de tamanho.

No caso de ocorrer um incêndio no prédio, a ação do Corpo de Bombeiros deve levar em

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

consideração as interferências a serem vencidas para uma ação de extinção do incêndio antes do fogo se propagar através da sala de origem. É importante dizer que o Corpo de Bombeiros do Estado de Pernambuco é a única instituição que está habilitada a atender a toda região metropolitana no caso de incêndio. Sediado na Av. João de Barros, 399, no bairro da Boa Vista, no município do Recife, o Corpo de Bombeiros apresenta as seguintes características de performance refletida pela estatística a seguir:

- Tempo decorrido entre a notificação do incêndio e a chegada do Corpo de Bombeiros no local da ocorrência – 5min.
- Tempo a partir da chegada do Corpo de Bombeiros até o começo da ação – 1min.
- Tempo decorrido entre a detecção do incêndio e a notificação ao Corpo de Bombeiros – 2min.

O julgamento *a priori* do especialista, permite avaliar a probabilidade da ocorrência de um incêndio através de cenários. O entendimento do cenário selecionado ajudará a esclarecer os fatos. O cenário de um possível incêndio começa com a seleção da sala de origem. Nessa perspectiva deve-se fazer a seguinte reflexão: como selecionar a sala de origem?

Considerações para escolha da sala de origem:

1. Segurança dos ocupantes.
2. Propriedade e continuidade operacional.
3. Propagação da chama.
4. Obstáculos à extinção.
5. Fragilidade das barreiras.
6. Representação da edificação.

Segurança dos ocupantes

Se um incêndio ocorresse na edificação, quais as salas (i.e., ambientes) que causariam maiores problemas, no que se refere à segurança dos ocupantes.

Quais as condições físicas e mentais dos ocupantes?

Qual a relação existente entre um possível incêndio e a ação dos ocupantes?

Em que períodos do dia, semana ou época do ano os ocupantes desenvolvem suas atividades? Durante 24 horas ou em algum horário especial? Durante os setes dias da semana ou em algum período especial do ano?

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Propriedade e continuidade operacional

Em quais áreas da edificação há equipamentos, arquivos ou outros documentos relevantes? As áreas consideradas vitais estão protegidas no evento de um incêndio no próprio edifício ou em outro adjacente? Se um incêndio ocorresse na edificação, quais as salas mais vulneráveis a danos à propriedade ou a descontinuidade operacional?

Propagação da chama

Se um incêndio ocorresse na edificação, a partir de que sala ele se propagaria mais facilmente? Neste caso, deve-se levar em consideração:

- Quantidade de material combustível.
- Fontes de ignição.
- Resistência das barreiras.

Obstáculos à extinção

Se um incêndio ocorresse na edificação, quais as salas que ofereciam mais obstáculos à extinção manual?

Fragilidade das barreiras

Na edificação poderá existir ambiente (i.e., salas) em que as barreiras têm uma resistência menor que as demais?

Representação da edificação

Se um incêndio ocorresse na edificação, quais as salas que melhor representariam a estrutura?

Considerando a ocorrência de um princípio de incêndio no prédio objeto de estudo, a Sala de Documentação seria o local mais provável para este evento. Por hipótese o incêndio inicia-se próximo a porta de entrada. Para a situação apresentada, pode-se obter as *Continuous Value Network* ou Diagramas de Rede, que são diagramas que retratam os cenários de incêndios e são usados para organizar a análise e a estrutura avaliada. Esses diagramas facilitam o entendimento da situação quando o que está em jogo é a probabilidade de ocorrer o evento. Outro dado importante na análise da probabilidade da ocorrência de um incêndio é a *Linha do Tempo* considerada para a atuação do Corpo de Bombeiros. Nesta situação não consideramos os equipamentos de prevenção contra incêndio. Nesse caso, o que interessa são as interferências enfrentadas pelo Corpo de

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Bombeiros para atuar, evitando o colapso do prédio.

A planta baixa do 1º pavimento do prédio, representada na figura 3.8, mostra onde se localiza a Sala de Documentação do Escritório Revitalização.

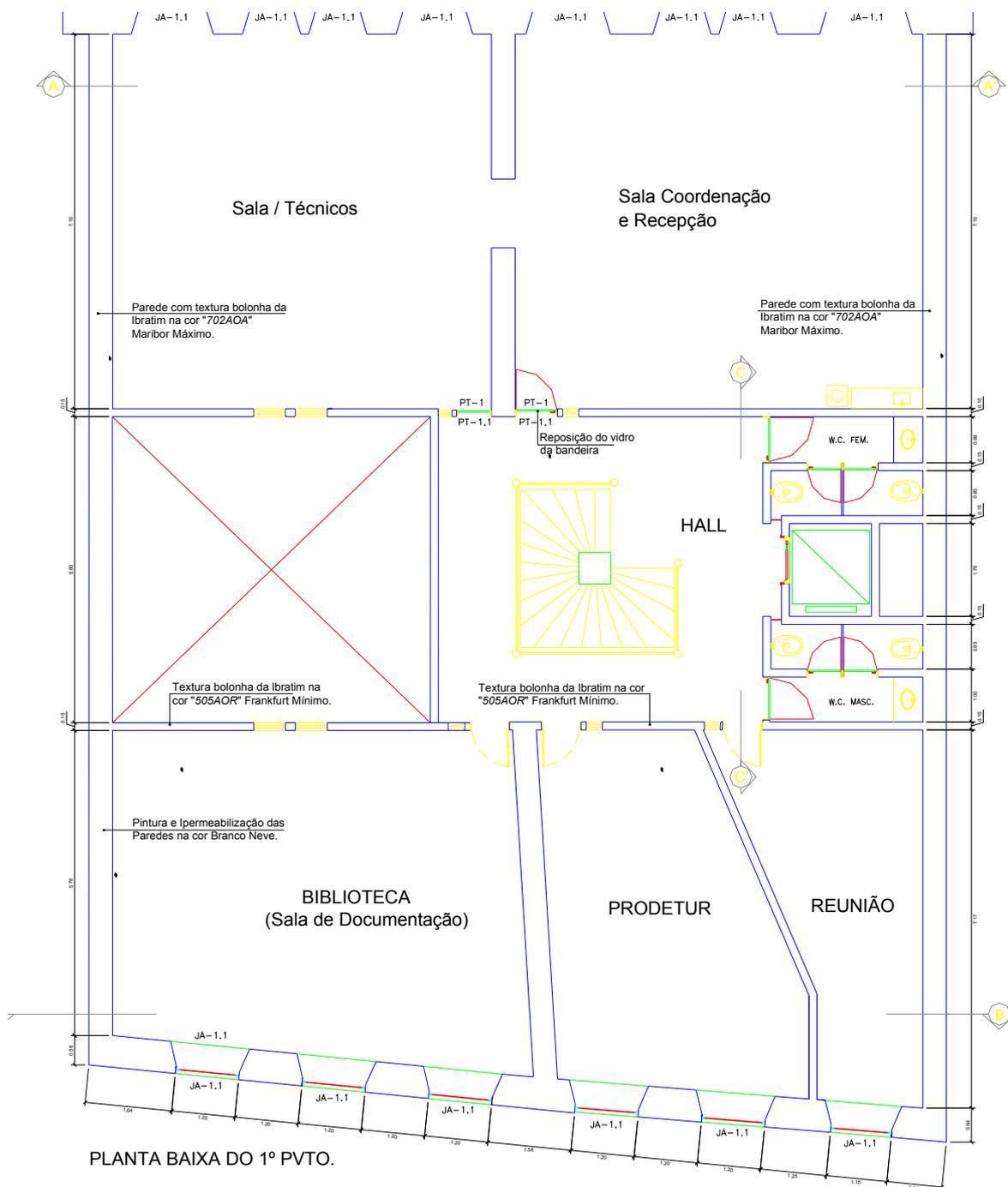


Figura 3.8 - Planta baixa do 1º pavimento do imóvel da rua do Bom Jesus 227/237

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

O Diagrama de Rede a seguir, mostrado na figura 3.9 reflete a análise da probabilidade do Corpo de Bombeiros atuar. Deve-se levar em consideração que neste caso, caso haja um princípio de incêndio na Sala de Documentação, as interferências a serem vencidas pelo Corpo de Bombeiros, tais como: distância da sede do bombeiro até o Bairro do Recife, horário da ocorrência, situação do trânsito, deslocamento por ruas estreitas do Bairro, acesso à sala, são fatores determinantes para uma ação efetiva.

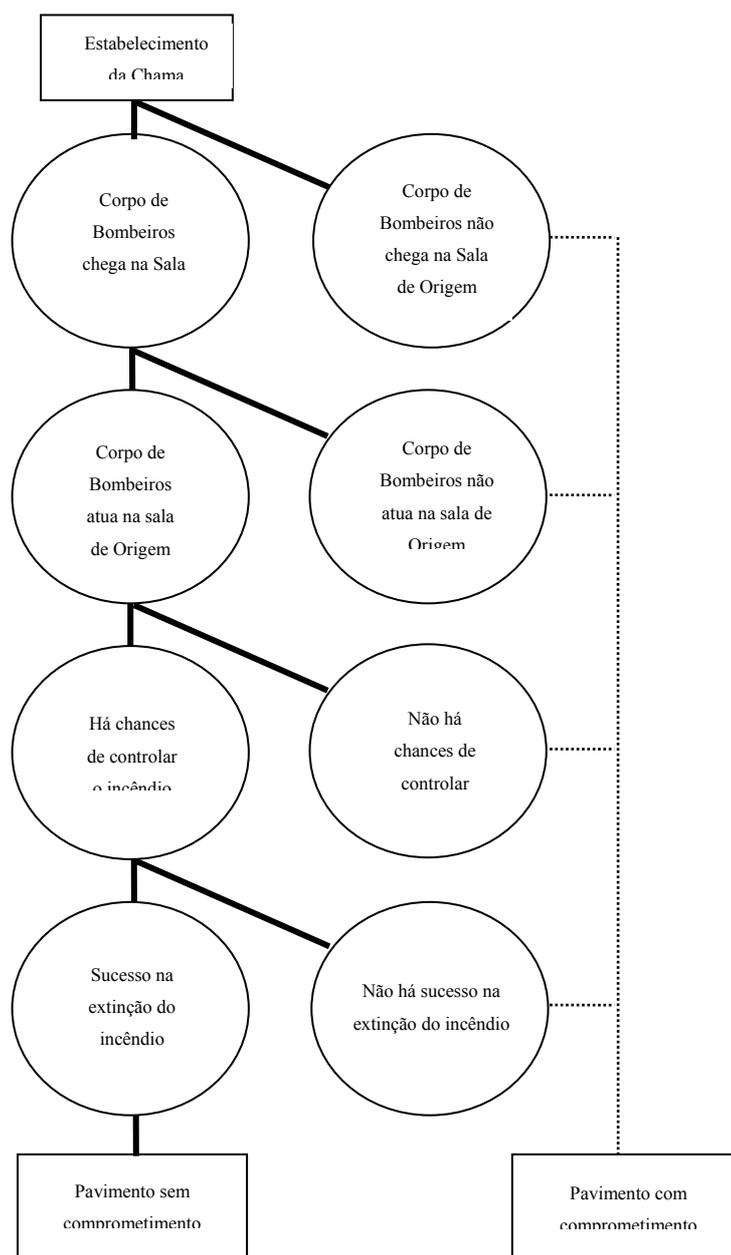


Figura 3.9 – Continuous Value Network
(Diagrama de Rede)

Como pode ser percebido no diagrama acima, é muito importante que se determine com

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

clareza a Sala de Origem, e que todas as interferências que possam inibir uma atuação satisfatória do Corpo de Bombeiros, sejam eliminadas.

Com base na estatística referente à performance do Corpo de Bombeiros apresentada, podemos prever o comportamento de um possível incêndio no prédio, no que diz respeito aos tempos decorridos para detecção, notificação e a ação do Corpo de Bombeiros. A figura 3.10 abaixo representa a *Linha de Tempo* correspondente a este cenário.

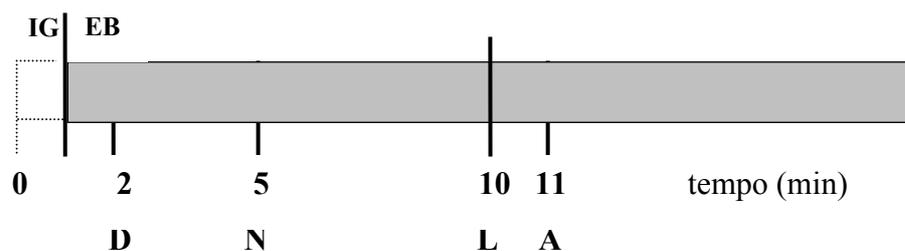


Figura 3.10 – Linha de Tempo

Legenda:

IG – Ponto de Ignição

EB –Established Burned ou Estabelecimento da Chama

D - Tempo decorrido para a Detecção do Incêndio

N - Tempo decorrido para a Notificação do Incêndio

L - Tempo para a Chegada do Corpo do Bombeiros ao local

Por hipótese, o tempo para o completo envolvimento da chama na Sala de Origem, seria cerca de cinco minutos. Nestas circunstâncias, pode-se deduzir que haveria colapso do ambiente.

Ainda com relação à *Curva M*, se percebe que as atividades contempladas nessa curva não são reconhecidas na avaliação do prédio selecionado. Primeiro, porque um prédio dessa natureza, com tantas atividades importantes funcionando ao mesmo tempo, não possui um sistema de gerenciamento eficaz onde este tipo de discussão seja levado em consideração. Os gerentes desconhecem a situação do imóvel; não há sequer uma estatística de quantas pessoas em média freqüentam o prédio. Os responsáveis pelas instalações deveriam saber qual o período de interrupção que o negócio suportará caso haja um sinistro. Essa informação é essencial para dimensionar o sistema de proteção (Gerenciamento de Riscos/Herco, 1991).

Segundo essas considerações, seriam pertinentes se houvesse uma preocupação, pelo

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

menos com o cumprimento das normas existentes, coisa que não acontece, como veremos a seguir. Para avaliar o efeito de um possível incêndio no prédio, ações de simulação teriam de ser praticadas com o objetivo de se proceder a verificação de uma possível ocorrência e conseqüentemente avaliar seus efeitos (Abolins, 1997).

A segunda verificação feita é ver como o prédio se comporta em relação ao sistema de proteção existente, caso haja um incêndio.

3.7.3 Características do Prédio

O prédio selecionado faz parte do Sítio Histórico do Bairro do Recife, construído na época do Brasil Holandês, e sua arquitetura apresenta traços arquitetônicos peculiares à construção do Brasil Colonial.

Por ser um prédio antigo foi restaurado levando-se em consideração apenas a questão da *plástica*, sendo colocada em segundo plano a questão *funcional*. Apesar de ser um prédio com área considerável para um prédio histórico, cerca de 1.100,00 m², o acesso aos escritórios é feito através de um elevador ou de uma escada helicoidal extremamente íngreme, localizados num pequeno *hall* no andar térreo do prédio. A escada foi totalmente construída em madeira, material altamente combustível. Sendo ela, portanto, a via de acesso mais rápida no caso de uma evacuação, proveniente de um incêndio, por exemplo, é provável que haja grande pânico, pois não está garantida a unidade de passagem (Abolins, 1997). A figura 3.11 mostra dois ângulos da escada de acesso aos escritórios.



Figura 3.11 Dois ângulos da escada de acesso aos escritórios

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

Mesmo se vencendo o vão de escada, a única saída segura seria para o logradouro público, uma vez que o final da escada dá para o *hall* de entrada, sendo uma porta de mais ou menos 0,80m a única saída existente. Não existe nenhum recinto de refúgio seguro para os ocupantes no caso um de um incêndio. De acordo com Averill (2000), as Saídas de Emergência devem dar às pessoas tempo adequado para a saída do prédio, ou acesso a lugares seguros com pouca exposição ao perigo, dando condições adequadas ao gerenciamento do pessoal de resgate.

Ainda com relação à escada, pode-se afirmar que as recomendações de segurança determinam que todos os níveis da edificação deverão ter comunicação pela escada com resistência ao fogo compatível com a ocupação. Deverão possuir sistemas de ventilação de incêndio, facilitando a aeração e a extração de possível entrada de fumaça. Devem ter lances retos.

Outra questão importante a ser considerada são os corredores. Como o prédio é todo fechado, formando uma espécie de quadrilátero, com um fosso interno que é a caixa de escada, todos os corredores circundam esta área. O que se observa é que são corredores pequenos e muito estreitos, apenas com saídas para essa abertura. No caso de uma evacuação, são os locais para onde supostamente as pessoas convergem de imediato. Portanto, devem ser suficientes para acomodar as pessoas com relativo conforto e segurança. Um corredor que não possua ou não leve ao piso de entrada, não deve entrar no projeto de uma rota de fuga. A figura 3.12 mostra o corredor de acesso à sala do Centro de Documentação.



Figura 3.12 Corredor de acesso à sala do Centro de Documentação

De acordo com as recomendações técnicas, os corredores devem ter as seguintes características:

Posição, espaço completamente desobstruído, com trânsito livre para as pessoas, *luz e ventilação* necessárias ao bom andamento da evacuação. *Forro* incombustível. *Largura* de acordo com as necessidades da unidade de passagem.

3.7.3.1 Carga Incêndio

Todo material combustível existente em um prédio, tanto o da estrutura construtiva como o seu conteúdo ocupacional, representam um potencial susceptível de incendiar-se e determinam sua carga incêndio, que pode ser avaliada e conseqüentemente previstos seus efeitos. Portanto, a partir desse conhecimento pode-se estudar os meios preventivos necessários. A carga-incêndio de um prédio pode ser definida como a quantidade máxima de material combustível existente na sua estrutura e na sua ocupação, passível de queimar, dado que ocorra ignição. É um elemento que permite avaliar o potencial da intensidade do fogo no caso de um incêndio.

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

O material construtivo e o mobiliário do prédio objeto de estudo são altamente combustíveis. Pisos, tetos e escada em madeira, assim como artefatos de escritórios e uma grande quantidade de documentos, revelam uma carga-incêndio considerável. A situação se agrava pelo fato dos imóveis da rua do Bom Jesus serem contíguos e sem nenhuma proteção estrutural que retarde a ação do fogo.

Se o casario não tivesse seus imóveis destacados pelas cores marcantes nas suas fachadas, que são a grande característica dos imóveis revitalizados no Bairro, se teria a impressão que se tratava de um grande e único imóvel. A ocorrência de um incêndio neste prédio, dependendo de suas proporções, poderá afetar outros imóveis vizinhos. Isso fica muito óbvio qualitativamente. A figura 3.13 mostra exatamente o encontro das duas fachadas, que na realidade formam um único imóvel.



Figura 3.13 Fachadas do imóvel 227/237 da rua do Bom Jesus

Capítulo 3 - Abordagem do Problema

No que diz respeito aos equipamentos de prevenção e combate a incêndios, o prédio está coberto com os itens básicos exigidos pelo Corpo de Bombeiros local. Existem apenas alguns extintores e um único ponto de hidrante equipado com dois lances de mangueiras de quinze metros cada, guardados em uma caixa de incêndio. Durante as obras de infraestrutura para a montagem de uma cabine de demonstração do Portodigital, no *hall* de entrada do prédio, presenciou-se a relocação dessa caixa de incêndio para outro local sem que o fato tenha tido a anuência do Corpo de Bombeiros. A instalação levou cerca de vinte dias para ser concluída. Durante este período o prédio ficou descoberto, caso houvesse a necessidade da utilização daquele equipamento. Também foram identificados extintores em desacordo com a norma. A figura 3.14 mostra extintores ainda guardados em sacos plásticos e obstruídos por objetos.

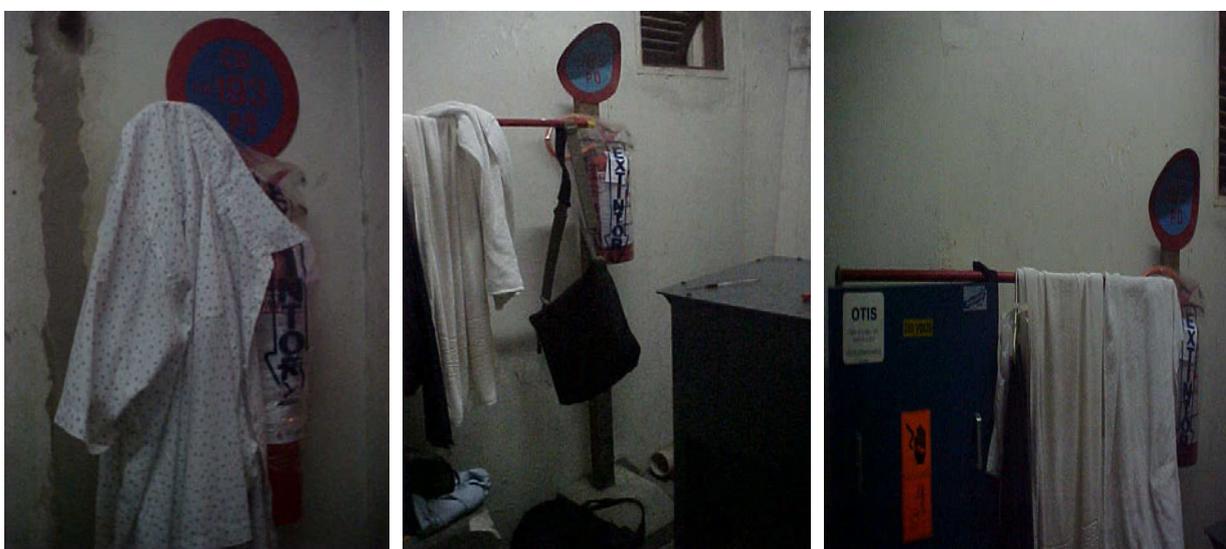


Figura 3.14 Três tomadas de extintores de incêndio em desacordo com as normas

Outra questão a ser considerada no prédio são as instalações dos cabos de transmissão de dados que concentram um número considerável de cabos em bandejas que nem sempre protegem devidamente as instalações. A figura 3.15 mostra parte de uma bandeja com muitos cabos desprotegidos. No caso de uma fonte externa de calor, como por exemplo, alguém que jogue uma ponta de cigarro, provavelmente dará surgimento a um princípio de incêndio.

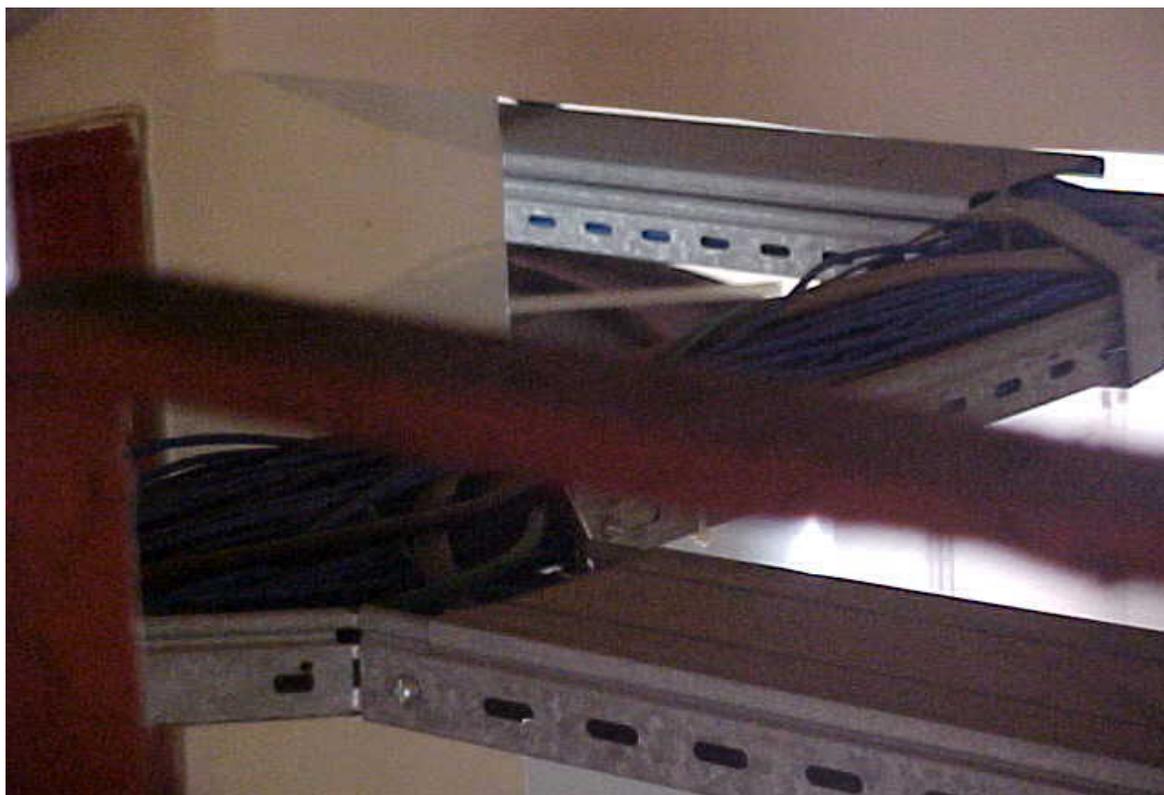


Figura 3.15 Bandeja com cabeamento desprotegido

A grande maioria dos funcionários e dos usuários que freqüentam o prédio com maior regularidade desconhece qualquer tipo de procedimento que deva ser adotado no caso de uma emergência. Chama a atenção o fato de alguns gerentes desconhecerem suas responsabilidades legais, no caso de um acidente com vítima. Tanto o Poder Público como a Iniciativa Privada poderão ser responsabilizados legalmente por quaisquer tipos de danos causados nesse sentido. Mesmo um acidente sem vítimas, mas que por sua severidade possa causar qualquer tipo de incômodo à sociedade, é passível de ser inquirido pelo Ministério Público, a exemplo dos acidentes com danos ambientais.

4 RESULTADOS

4.1 Introdução

Neste capítulo, são apresentados os resultados a partir das considerações feitas nos capítulos precedentes. O objetivo dos resultados esperados para esta dissertação será focalizado sob três aspectos:

- Tomada de Consciência do Poder Público e da Sociedade.
- O Que Revelou o Estudo de Caso.
- Nova Ordem Econômica Mundial (Globalização).

As palavras iniciais do capítulo 2 mostraram que boa parte das grandes cidades do Brasil convive com problemas de infra-estrutura cruciais, no que diz respeito ao convívio da população enquanto sociedade. Os problemas crescem à medida que cresce também a população. Além dos problemas tradicionais de infra-estrutura vivenciados pelas grandes cidades brasileiras, o novo contexto sócio-econômico mundial impõe mudanças ainda mais drásticas. Há cerca de vinte anos, pouco se ouvia falar da necessidade de se prever acontecimentos ditos indesejáveis, tais como enchentes, desabamentos, explosões, incêndios, etc. Os episódios trágicos ocorridos tanto lá fora, como a destruição do World Trade Center, e aqui os incêndios dos edifícios Joelma e Andraus em São Paulo, e a explosão de um shopping center ocorrida em 1997 em Osasco na grande São Paulo, evidenciaram a necessidade de se repensar velhas práticas.

Aliado ao grande número de atividades que surgem todos os dias nos centros comerciais das grandes cidades, que oferecem riscos muitas vezes específicos, um fato novo vem ocorrendo em algumas capitais do País. Têm surgido na paisagem urbana das cidades, a cada dia, enormes prédios com *gabaritos* consideráveis. São grandes condomínios com cerca de quarenta andares e área de construção variando obviamente, mas que possuem em média, não menos de 800 m² de *lâmina* por andar. No que diz respeito aos riscos de incêndio originados a partir do surgimento deste novo elemento urbanístico, nada de novo foi considerado pelas autoridades competentes no assunto, exceto na cidade de São Paulo, onde do ponto de vista legal há exigências de *compartimentação* no Código de Obras (lei nº 11.228/92) e no decreto estadual nº 38.069/93.

Essas áreas de compartimentação variam de 500 m² a 20.000 m² em função do tipo de ocupação, da altura da edificação e em alguns casos em função do material depositado.

Para a norma inglesa, “compartimentação é a divisão de um prédio em compartimentos

Capítulo 4 – Resultados

estanques por elementos resistentes ao fogo para conter um incêndio no compartimento de origem” (BS 4422 - parte 2). Para a norma brasileira, “compartimentação horizontal é a subdivisão do pavimento em duas ou mais unidades autônomas executado por meio de parede e portas resistentes ao fogo objetivando dificultar a propagação do fogo e facilitar a retirada de pessoas e bens e compartimentação vertical é o conjunto de medidas de proteção contra incêndio que tem por finalidade evitar a propagação do fogo, fumaça ou gases de um pavimento para outro, interna ou externamente” (NBR 13860/97).

Para a norma brasileira o conceito foi subdividido, mas só o fato de já existir uma norma que padronize a linguagem de segurança contra incêndio é um grande avanço.

4.2 Tomada de Consciência do Poder Público e da Sociedade

O capítulo 3 abordou o objetivo específico deste estudo, destacando o possível desconhecimento do poder público referente às questões de análise de riscos de uma forma geral, sobretudo os riscos de incêndio, através da análise crítica à Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife, e tendo como objeto de estudo o Bairro do Recife Antigo.

A análise crítica à Lei, mesmo que enfatizando apenas aspectos superficiais, mostrou que o Poder Público representado pela Prefeitura da cidade e a Sociedade, de uma forma geral, desconhece questões importantes sobre os riscos de incêndio a que estão expostos os cidadãos comuns que habitam, usam e ocupam o espaço urbano. Os comentários feitos na seção 3.6 deixam claro que a Lei apresenta uma série de falhas e é omissa em questões importantes.

Por outro lado, o ponto-chave da questão não é a omissão ou o erro dos que elaboram as leis, códigos ou normas. Entende-se que a falta de conhecimento técnico sobre assuntos específicos seja questão mais polêmica. Pelas considerações feitas no estudo de caso proposto, o qual será discutido na próxima seção, concluiu-se que determinados equipamentos urbanos, no nosso caso um prédio histórico, apresenta especificidade, sendo portanto necessário se prever recomendações específicas, situação que códigos prescritivos não contemplam. O grande paradigma para essa questão seria a introdução de códigos/normas baseados no desempenho.

Adotando-se medidas que considerem fatores agravantes e atenuantes, as medidas de proteção contra incêndio exigidas pela legislação dariam maior flexibilidade aos projetistas para proporem as soluções mais adequadas para cada caso, sem comprometer os níveis mínimos de segurança necessários.

Capítulo 4 – Resultados

As considerações mais pertinentes para a validação da necessidade premente de se analisar os riscos, em especial os riscos de incêndio a que estão vulneráveis os espaços urbanos revitalizados das cidades, residem em dois aspectos a serem considerados:

- Sobrevivência econômica de uma fatia significativa da população local.
- Garantia da continuidade da memória de um povo.

4.2.1 Sobrevivência econômica de uma fatia significativa da população local.

Os espaços urbanos das grandes cidades representam muito para a economia regional. No caso do Bairro do Recife Antigo, que não é diferente das demais cidades revitalizadas, os pólos de negócios e principalmente a forte vocação para a visitação de turistas, representam uma fatia significativa para a economia do estado. Se não gerenciados os riscos de incêndios inerentes a este espaço urbano, os resultados podem comprometer investimentos e projetos que vêm se desenvolvendo há pelo menos dez anos, quando o Bairro do Recife era decrepitude e abandono.

O Programa de Revitalização a nível nacional fez nascer nos espaços revitalizados das cidades locais peculiares dentro da própria cidade. Estes espaços abrigam uma série de estabelecimentos comerciais que geram muitos negócios e revigoram a economia local. É inegável que este fator não seja importante. Principalmente considerando-se que muitas destas cidades revitalizadas estão localizadas no Nordeste, uma região pobre se comparada às demais.

4.2.2 Garantia da continuidade da memória de um povo.

Outro aspecto altamente relevante que justifica a necessidade de se entender, avaliar e gerenciar os riscos existentes num espaço urbano como o do Bairro do Recife Antigo, está associado à memória histórica e a identidade cultural de um povo. O Bairro do Recife deu origem à cidade do Recife e deve ser considerado pela população local como o lugar mais importante da cidade. Comprometer este patrimônio seria, no mínimo, um descaso.

A sociedade organizada tem o dever e o direito de cobrar das instituições constituídas providências no sentido de garantir meios seguros, onde os riscos devam estar pelo menos mantidos a níveis aceitáveis. No caso de uma área revitalizada/tombada, o comprometimento provocado pela falta de atenção nesse aspecto, quer seja do poder público quer seja da sociedade, pode comprometer, entre outras questões, a indústria do turismo.

4.3 O Que Revelou o Estudo de Caso

Como já foi dito, o estudo de caso proposto neste trabalho teve a intenção de comparar o desempenho do prédio selecionado, levando-se em consideração as condições de infraestrutura existentes, o cumprimento das normas de segurança em vigor e a aplicação de alguns dos conceitos propostos pelo estudo do *Engineering Methods* através da *Curva M*.

No que diz respeito ao estudo do *Método de Engenharia* se poderia ter lançado mão de outros conceitos apresentados.

A *Curva L*, por exemplo, que conceitua o estabelecimento da chama, depois de iniciado um incêndio, seria perfeitamente aplicável. A *Curva de Barreiras* também tem uma grande aplicação quando se necessita avaliar a eficácia de uma barreira no sentido de conter um incêndio, evitando a sua propagação para outro ambiente. As próprias considerações feitas no item *Impedimentos do Design* seriam extremamente importantes para se averiguar os obstáculos impostos pela construção do prédio, que impedem o combate ao fogo de forma mais eficiente. Todavia, nesse contexto julgou-se que os problemas enfrentados para se identificar a probabilidade para a qual as condições do prédio e a ação do corpo de bombeiros combinados, no caso de um incêndio, se mostrariam mais importantes para ser evidenciados. Essas ações são mais evidentes para se compreender como um incêndio se processa.

Por outro lado, os problemas de infra-estrutura do prédio são muito grandes. Um *layout* que apresenta um mobiliário muito confinado com grande quantidade de material combustível, inclusive acondicionados por detrás de divisórias; instalações elétricas precárias, com fiação desprotegida em alguns trechos e em contato direto com o forro de madeira; risco de curto-circuito em períodos de chuva, provocado pelas goteiras que permitem a passagem da água através do forro e das paredes; espaço muito confinado para o funcionamento das atividades; corredores pequenos e estreitos; falta de saída de emergência; falta de sinalização e de iluminação de emergência; comprometimento dos equipamentos de prevenção e combate a incêndios.

Os riscos de incêndio a que estão expostos os ocupantes e os usuários que freqüentam o local são preocupantes. Sugere-se que os fatores levantados no estudo de caso proposto sejam considerados pelas autoridades sob pena de, se nada fizerem, estarão comprometendo o patrimônio, os negócios e principalmente as muitas vidas que circulam no local.

Capítulo 4 – Resultados

Também ficou evidenciado no estudo proposto que as normas vigentes que abordam o assunto, mesmo sendo consideradas ultrapassadas, como se pode observar nos comentários a seguir, não são respeitadas. Isto agrava mais ainda a situação do prédio.

O processo de revitalização do Bairro do Recife tem sido considerado a nível nacional. A *plástica* do casario revitalizado é sem dúvida belíssima, mas a questão *funcional* ficou claramente relegada a segundo plano. A grande maioria dos imóveis restaurados não oferece condições satisfatórias de uso quando levada em consideração a infra-estrutura.

Obviamente, está se falando de uma infra-estrutura que ofereça segurança satisfatória aos seus ocupantes. Onde os riscos de incêndios estejam mapeados, identificados e caso ocorram, sejam mitigados por ações desenhadas a partir de planos de emergências, evacuação e resgate.

4.4 Nova Ordem Econômica Mundial

Falar em risco pressupõe algum tipo de atividade. Falar em espaço urbano significa dizer que um conjunto de equipamentos e atividades está reunido num lugar comum. Portanto, o alvo é a atividade que teoricamente é exercida em um ambiente chamado empresa. As mudanças do mundo globalizado mostram um novo tipo de relação com o trabalho, onde é possível se ver importantes empresas se constituírem até mesmo a partir de um pequeno escritório. Este novo cenário corporativo é cheio de incertezas e inseguranças.

De acordo com Castells (1999), as empresas saíram dos ambientes domésticos e passaram a ser globalizadas, mudando a forma de comercializar bens e serviços. A mudança no cenário mundial econômico é evidente. Nesse novo contexto, as empresas passaram a ser valoradas não só pelo que elas representam em termos de instalações, número de funcionários ou infraestrutura. O valor do *Know How* passou a ser considerado talvez como o atributo mais importante para as empresas e neste sentido outros riscos incorporaram-se aos já existentes. O *know how* significa o conhecimento adquirido. Há claramente uma mudança nos valores das empresas que gradativamente passaram a priorizar o conhecimento frente ao capital representado pelos bens. Isso fica visível quando se vêem firmas de auditoria internacional, consultorias, propaganda e mídia sendo altamente cotadas nas bolsas de valores. Desta forma, as atividades ligadas ao setor de serviços despontam como o segmento que mais tem crescido nos últimos anos no mundo, tornando os grandes centros urbanos o lugar ideal para a expansão desses negócios.

Cabe ao poder público, principalmente à Prefeitura Municipal, promover infra-estruturas

Capítulo 4 – Resultados

urbanas capazes de manter seus espaços públicos adequadamente seguros. Bares, restaurantes, teatros, museus, cinemas, espaços de lazer, shoppings, etc. são espaços grandemente freqüentados pela população. A falta de controle dos riscos, principalmente os de incêndio nesse tipo de ambiente pode provocar catástrofes de grandes proporções, uma vez que, na ocorrência desses desastres, se lida com muitas pessoas sem nenhuma familiaridade com situações de emergência.

Por outro lado, apontar problemas e soluções possíveis de serem realizadas na área de prevenção de incêndio, e proteção da vida, através do estudo do gerenciamento de riscos de incêndio é o objetivo deste trabalho. As novas tecnologias exigem que empresas e profissionais sejam cada vez mais eficientes no que diz respeito à prevenção de incêndios. Aliado ao surgimento de novas tecnologias, novos riscos surgem e as medidas mitigadoras necessitam ser revistas o tempo todo. Por exemplo, os *silos*, uma das ocupações identificadas no Bairro do Recife representam áreas de estocagem com risco de explosão. Pouca gente que tramita naquela área sabe disso. Talvez porque não passe pela cabeça dessas pessoas que aquilo possa realmente explodir. Acontece que os poluentes emitidos para a atmosfera de forma descontrolada, prejudicam a saúde de todos os seres vivos, devendo então ser monitorados e normalizados. Cabe ao Estado e ao Município, em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente, a elaboração de leis que estabeleçam as normas e os critérios dos níveis máximos de emissões. Estes valores são chamados de TLV, ou valores limiares de tolerância (*threshold limit values*), que correspondem aos níveis de tolerância, ou ainda, a concentração média em que um operador pode ficar exposto ao ambiente sem que ocorra a manifestação de efeito adverso em seu organismo.

As indústrias que processam produtos alimentícios são empresas de alto potencial de risco de incêndios e explosões (um incêndio determinou o fim da fábrica de biscoitos Pilar). A falta de informação sobre sinistros envolvendo incêndios relacionados à poeira de grãos de origem agrícola nas unidades armazenadoras tem levado o pessoal envolvido nesse tipo de atividade a cometer abusos excessivos quanto à segurança das pessoas e instalações, principalmente pela descrença do perigo de incêndio e explosões.

No Brasil, as explosões continuam desconhecidas, pois a maioria delas não é investigada com rigor, talvez por falta de conhecimento técnico ou por falta de normatização especial do assunto.

Apesar do Brasil ter aberto as suas fronteiras para o mundo globalizado, muita coisa em termos de tecnologia ainda é obsoleta em nosso país. Os sistemas de automação e as

Capítulo 4 – Resultados

tecnologias de ponta representam processos que geram riscos em potencial e que muitas vezes não são detectados de forma clara num primeiro momento. Se por um lado diminuem o contato do homem com a maquinaria, minimizando o acidente pessoal, por outro põem em risco outros segmentos. Um exemplo típico são os acidentes ocorridos em plataformas de petróleo, ou mesmo em petroquímicas que muitas vezes têm efeitos devastadores no meio ambiente. Para neutralizar riscos provenientes do desenvolvimento tecnológico, novas tecnologias de prevenção devem, em tese, ser empregadas. Nesse aspecto o Brasil, ou porque não dizer, os países da América Latina de uma forma geral, culturalmente ainda não encaram a *Prevenção de Acidentes* como um valor. Isto é demonstrado pela falta de investimento em pesquisas que possibilitem o surgimento de tecnologia própria para combater riscos; em normas e recomendações que não acompanham as mudanças e se tornam arcaicas e conseqüentemente ineficazes.

Para respaldar o que se afirma, em entrevista concedida recentemente a uma revista muito conceituada no segmento de prevenção de acidentes, o Presidente da Seção Latino-Americana da NFPA (*National Fire Protect Association*) o argentino Eduardo Abé, afirma que as normas de uma forma geral na América Latina ficam 20 anos sem qualquer atualização. Enquanto que as normas da NFPA, para instalações e outras áreas são atualizadas a cada três anos, e neste espaço de tempo acontecem modificações. Por falta de recursos humanos, técnicos e monetários, os países da América Latina não conseguem alcançar a mesma performance.

Uma norma que passa de 15 a 20 anos até que volte a ser atualizada, deixa de ter vigência porque a tecnologia e a aplicação mudam com tanta rapidez que não há como seguir uma norma por todo esse tempo sem modificá-la. Os usuários e os fabricantes que utilizarem esta norma ficam fora de foco diante do mercado mundial. O usuário, porque não se protegeria adequadamente. O fabricante porque perderia a capacidade competitiva visto que seu produto estaria obsoleto no mercado mundial.

Por outro lado, na visão dos especialistas, a tecnologia da construção tem avançado mais rapidamente que a tecnologia de combate a incêndios. A indústria petroquímica tem muitos riscos. Hoje em dia, os bombeiros devem estar preparados para o manuseio de substâncias perigosas. Muitos países latinos não têm conhecimento disto. Não que não possuam as condições de se capacitarem, mas devido aos escassos recursos tecnológicos adequados para combater um desastre deste tipo.

5 PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS DE INCÊNDIO NO BAIRRO DO RECIFE

As considerações feitas neste capítulo refletem as medidas de prevenção e controle a serem tomadas para se mitigar os efeitos adversos a que estão expostos os Espaços Urbanos Revitalizados. Nesse sentido, devem ser consideradas outras causas, além das já citadas, que podem provocar incêndios e também explosões no espaço urbano generalizado. Trata-se da presença de gases inflamáveis, concentrados em bueiros e galerias, que recentemente passou a ser alvo de preocupação da população e das autoridades, após o registro de mortes.

5.1 Origem dos Riscos

No ambiente industrial, além das substâncias e processos serem conhecidos e controlados por profissionais treinados, os equipamentos atendem aos requisitos das normas técnicas. Portanto, há todo um contexto para minimização dos riscos. Porém, quando estas substâncias inflamáveis escapam para o ambiente urbano, encontram não só o desconhecimento e despreparo da população, como a falta de recursos e procedimentos específicos que estabeleçam as ações necessárias à segurança. O risco poderá surgir no simples ato de se jogar uma ponta de cigarro em um bueiro de águas pluviais. Deve-se ressaltar que substâncias inflamáveis já estão sendo encontradas no ambiente urbano com preocupante frequência.

Uma área urbana como a do Bairro do Recife, possui inúmeras interferências de vários agentes ali instalados que geram riscos de incêndio e explosão específicos. O transporte de substâncias inflamáveis através de trens e caminhões, as operações de funcionamento do Moinho Recife, as operações de carga e descarga de produtos perigosos através do Porto do Recife e a realização de muitos eventos, são alguns exemplos de situações que merecem toda a atenção da população e das autoridades.

Outra consideração importantíssima que deve ser levada em conta é a questão das redes do sistema de distribuição de gás em tubulações metálicas diretamente enterradas. Considerando a pressão do gás mais as ações do tráfego de veículos e da corrosão, é de se esperar que a cada dia a possibilidade de vazamento seja crescente. Apesar de não termos na região Nordeste os mesmos problemas enfrentados por outras regiões do País, a exemplo dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, já é considerável a parte dos negócios

Capítulo 5 – Prevenção e Controle de Riscos de Incêndio no Bairro do Recife

que se utilizam desta fonte de combustível. Pelas informações da Copergás, empresa responsável pela expansão do gás natural no Estado, a malha de distribuição de gás de uso doméstico vem se ampliando rapidamente, a exemplo do bairro de Boa Viagem, que possui uma rede em praticamente todo o seu território. Como existem muitos estabelecimentos comerciais instalados no bairro do Recife Antigo que usam o sistema convencional de gás, é de se esperar que haja uma migração desses estabelecimentos para o sistema de distribuição em rede.

Outra questão significativa acerca dos riscos de incêndios e explosões recai sobre as instalações de postos de gasolina. Pelas informações da Secretaria do Planejamento da Cidade do Recife, a zona metropolitana da cidade possui hoje o maior número de postos de gasolina licenciados, se comparado com outras capitais do País. O problema dos postos de combustíveis refere-se ao risco de vazamentos em tanques que armazenam gasolina e outros derivados do petróleo. Como estes tanques são metálicos e diretamente enterrados, a ação da corrosão provoca fissuras por onde o combustível inflamável escapa, podendo aflorar em garagens subterrâneas, redes de esgoto, redes pluviais, etc. A própria instalação elétrica da praça de abastecimento dos postos de gasolina também apresenta um risco de explosão e, conseqüentemente, incêndio, quando não são cumpridas as disposições da Portaria Inmetro 103/98. Tendo em vista que uma série de produtos pode ser descartada voluntaria ou involuntariamente na rede esgoto, há grande possibilidade de que, além do metano, característico nessas instalações, outros gases inflamáveis estejam presentes. Para a ignição, bastaria o lançamento de uma ponta de cigarro acesa, ou mesmo serviços de solda efetuados nas proximidades, mesmo com temperatura ambiente baixa. Devido às grandes extensões das redes de esgoto, uma explosão pode ter conseqüências graves, das quais o maior exemplo aconteceu em Guadalajara, México, em 1992. Após uma série de nove explosões no sistema de esgotos, a Cruz Vermelha Mexicana constatou a morte de mais de duzentas pessoas. A causa da explosão, que provocou muitos incêndios, foi o vazamento proveniente de um duto de combustível. Declarações de autoridades americanas confirmam que as substâncias explosivas, uma vez dentro do sistema de esgoto, tornam-se muito difíceis de serem retiradas, e que a simples abertura dos bueiros não resolve o problema.

Um local como o Bairro do Recife possui todo esse cenário acima descrito, com o agravante das obras de infra-estrutura, que mesmo suspensas temporariamente, exigiram muitos trabalhos de escavação, que tanto revelaram as *Escavações da Primeira Sinagoga*

Capítulo 5 – Prevenção e Controle de Riscos de Incêndio no Bairro do Recife

da América Latina, como os problemas do comprometimento das tubulações de ferro fundido do sistema de abastecimento de água e esgoto do Bairro.

Em dezembro de 2001, uma vistoria feita pelo Corpo de Bombeiros em parceria com a COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento, revelou que o sistema de abastecimento de água da rede de incêndio apresenta sérios problemas.

A pressão de trabalho da maioria dos hidrantes instalados no Bairro está insuficiente. Isso significa dizer que, na ocorrência de um incêndio, a situação pode se agravar.

Apesar de não ter sido detectado nenhum tipo de resíduo contaminante ou indício de líquidos inflamáveis infiltrados no solo, não há garantia de que não ocorram acidentes da natureza dos ocorrido em Brás do Pina/RJ e em Mauá/SP. Em ambos, as escavações revelaram contaminação do solo por materiais pesados e gases inflamáveis. O acidente de Mauá culminou com a morte de um operário.

O número de empresas e indústrias instaladas no Bairro do Recife é considerável. Muitos desses locais apresentam irregularidades, a exemplo do prédio do Escritório de Revitalização.

5.2 Medidas de Prevenção e Controle dos Riscos de Incêndios no Bairro do Recife

As medidas de prevenção e controle dos riscos de incêndio em um espaço urbano como o Recife Antigo exigem das autoridades e da população um esforço consciente. Se não houver por parte da sociedade organizada o entendimento do problema e a necessidade de se intervir para busca de soluções, nenhuma medida preventiva será encarada como importante.

5.2.1 Formação de Grupo de Trabalho

Em novembro de 2001, por iniciativa da Prefeitura da Cidade do Recife, elaborou-se um Plano de Ação Imediata, fruto de várias reuniões e seminários que apontavam para a necessidade de intervenção imediata naquele território da cidade. Uma das medidas apontadas no Plano diz respeito ao Gerenciamento de Riscos e Acidentes. Nessa perspectiva, foi criado um grupo de trabalho representado por vários órgãos institucionais das esferas municipal, estadual e federal com o objetivo de se pensar, avaliar e propor

Capítulo 5 – Prevenção e Controle de Riscos de Incêndio no Bairro do Recife

medidas para prevenção de acidentes no Bairro do Recife. O caráter imediatista das ações governamentais, muitas vezes não permite a reflexão em assuntos tão sérios como a questão dos riscos urbanos. Assim, após a elaboração de um Plano de Contingência específico para se atender ao carnaval, o grupo de trabalho se desfez. Propõe-se a formação de um grupo de trabalho permanente que possa se aprofundar nas questões dos riscos urbanos. Neste sentido, os riscos específicos de incêndio estariam mapeados e ações efetivas desenhadas para mitigá-los.

5.2.2 Vistoria e Auditoria em Prédios e Instalações

Outra forma de prevenção de riscos de incêndio no Bairro do Recife, diz respeito à questão das vistorias que devem ser realizadas em prédios e também nos locais aonde realiza-se eventos. A finalidade da vistoria seria detectar todas as condições que colocam o imóvel ou a instalação em risco de incêndio. Muitos eventos que acontecem no Bairro não oferecem total segurança. A improvisação cria situações críticas, colocando em risco a população que, inocente ou ignorante, corre, muitas vezes, riscos desnecessários por falta de uma fiscalização efetiva que saiba realmente o que fiscalizar. Na última fiscalização feita antes do carnaval deste ano, no Bairro, foram diagnosticadas algumas situações consideradas graves, tais como: gambiarras elétricas, falta de equipamento de prevenção de combate a incêndios e ausência de responsabilidade técnica na montagem de palcos.

5.2.3 Reformulação da Lei de Uso e Ocupação do Solo

As considerações feitas sobre a Lei de Uso e Ocupação do Solo indicaram a necessidade de se reformular esse instrumento que disciplina a instalação das edificações no espaço urbano. Os riscos urbanos, especificamente os de incêndio, devem ser considerados sob pena de que se não o forem, haverá comprometimento de investimentos públicos e privados. As alterações consideradas relevantes foram pontuadas no capítulo 3 na análise crítica à Lei.

6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos comprovam que ainda não existe por parte da Sociedade do Recife nem do Poder Público, representado pela Prefeitura da Cidade, uma consciência voltada para a necessidade de se analisar os riscos de incêndios inerentes ao uso do Espaço Urbano, principalmente os Espaços Urbanos Revitalizados. Isto pareceu evidente nas considerações feitas à Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife e posteriormente no Estudo de Caso proposto. Dessa forma, considera-se que, se nada for feito neste sentido estaremos comprometendo a economia do Estado bem como a Memória Histórica de um povo.

A análise de Riscos de Incêndio em Espaços Urbanos e, em particular, Espaços Urbanos Revitalizados, é apenas um aspecto a ser considerado no universo do estudo do gerenciamento de riscos. Seria pouco provável que ao longo desse trabalho se tentasse formular um modelo para se analisar riscos de incêndio sem se abordar a própria origem do gerenciamento de riscos. Como ferramenta, o Gerenciamento de Riscos tem sido amplamente requerido por inúmeros segmentos, como condição essencial para a sobrevivência dos negócios, já que um sinistro, como por exemplo, um pequeno incêndio, pode comprometer toda uma cadeia produtiva. Atualmente fala-se em gerenciar riscos de incêndio em quase todas as ações que empreendemos. Essa preocupação extrapolou a esfera industrial e passou a permear muitas outras cadeias produtivas. O grande desafio é apropriar-se de uma ferramenta que gerencie riscos de incêndios, mas que seja tão versátil quanto possível, a ponto de atender às mudanças impostas por novas tecnologias. Neste sentido, entende-se que os conceitos adotados através do estudo do *Método de Engenharia*, usados para o desenvolvimento desta dissertação, podem ser apropriados para o desenvolvimento de um modelo que possa ser aplicado para se analisar os riscos de incêndio em espaços urbanos revitalizados.

Ainda no capítulo 1, enfatizou-se que o grande desafio pelo qual se propõe este trabalho é dar início a uma nova maneira de se pensar sobre os riscos de incêndios que envolvem os espaços urbanos das cidades revitalizadas do País, mostrando que, se nada for feito nesse sentido, haverá comprometimento dos investimentos feitos, tanto do poder público quanto da iniciativa privada.

O capítulo 4 elucidou os resultados do trabalho a partir dos capítulos precedentes. A análise crítica à Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife, bem como o Estudo

Capítulo 6 - Conclusões

de Caso proposto, permitiu se enxergar o cenário em que se encontra o Bairro do Recife Antigo, cenário esse fruto de uma política que não privilegia uma cultura prevencionista.

A omissão do Poder Público talvez tenha lugar no desconhecimento de alguns profissionais que elaboram leis específicas. Neste sentido, existe urgência da qualificação e entendimento no trato do assunto, sob pena de se perder em competitividade através do comprometimento dos negócios e dos riscos às muitas vidas humanas.

Recentes estudos realizados demonstram a falta de informação da população sobre a prevenção de sinistros em espaços urbanos. Essa pesquisa já vem sendo desenvolvida por alunos do curso de mestrado e doutorado das Universidades do Vale do Rio dos Sinos, de São Leopoldo e Luterana do Brasil, de Canoas no Rio Grande do Sul. A partir de 26 riscos em Canoas, os pesquisadores mapearam a cidade e entregaram o estudo a autoridades municipais, inclusive à Defesa Civil. O estudo revela ainda que só após um longo processo de conscientização, é que foi possível convencer as autoridades municipais a abraçar a idéia de elaborar-se um plano de emergência, o que culminou com um projeto.

O avanço da tecnologia não permite que se tenham atitudes reativas. A sociedade espera das autoridades antecipação aos acontecimentos. Com as grandes parcerias entre o poder público e a iniciativa privada, não há tolerância para um Estado indolente e apático. Nesse sentido, este estudo visa contribuir com o Poder Público recomendando que a Prefeitura da Cidade do Recife considere estas questões que se julga serem de fundamental importância para o *Gestor Público*.

Finalmente, espera-se que trabalhos dessa natureza sirvam como referência inicial para que novos aspectos sejam considerados e, conseqüentemente, os resultados alcançados sejam permanentemente aprimorados.

Como sugestões para futuros trabalhos nesta linha de pesquisa, incentiva-se o surgimento de estudos que possam aprimorar essa iniciativa, uma vez que se deu apenas início à construção de uma ferramenta específica para se analisar os riscos de incêndio em espaços urbanos revitalizados. Sugere-se a abordagem acerca de códigos e/ou normas de segurança baseados no desempenho como forma de dar continuidade ao trabalho ora proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOLINS, Heliodoro. Evacuação de Edificações. *Revista CIPA*, Campinas –São Paulo, março/1997. pp. 38–39.

AVERILL, Jason. *Performance-Based Codes: Economics, Documentation and Design*. Worcester Polytechnic Institute, Massachusetts, USA, 1998 (Dissertação de Mestrado, 183p.), pp. 13-56.

CASTELLS, Manuel. *A Sociedade em Rede*. Paz e Terra. São Paulo, 1999, (Volume 1).

CONFEDERATION, of Fire Protection Association-Europe. *Fire Safety in Hotel, 1994*.

COUNCIL, on Tall Buildings and Urban Habitat Committee 8A. *Fire Safety in Tall Buildings*. New York, McGraw-Hill, Inc. 1992.

DUARTE, Dayse. *Urban Spaces-Fire Resistance and Fire Severity*. Engenharia de Produção, UFPE, 2000.

DUARTE, Dayse. *Gerenciamento de Riscos do Processo: Uma Nova Maneira de Pensar*. Engenharia de Produção, UFPE p. 6, 2000.

DUARTE, Dayse & FITZGERALD, Robert. *Gerenciamento de Riscos de Incêndio em Espaços Urbanos*. Engenharia de Produção, UFPE, 2001

DUARTE, Dayse. C. L., MILK, M. S. e BRIDGES, R. Gerenciamento dos Riscos de incêndios. Anais do XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção e IV Congresso Internacional de Engenharia Industrial, CD-ROM Niterói/RJ, Brasil. 2000.

- DUARTE, Dayse. *Engenharia de Segurança. Técnicas de Identificação de Riscos*. Engenharia de Produção, UFPE, 2000.
- DUARTE, Dayse. *Urban Fire Risk Management*. Engenharia de produção, UFPE, 2000.
- FITZGERALD, Robert. *The Anatomy of Building Fire Safety*. Livro a ser publicado.
- FRANÇOISE, Choay. *O Urbanismo – Utopias e Realidade uma Antologia*, Perspectiva, São Paulo, 1997
- GHIONE, Roberto. O Espaço Interior da Cidade. *Revista Sim – Arquitetura, Estilo, Comportamento*, São Paulo, Ano 1 nº 12 publicação Mirai Comunicações, 2002.
- GUIMÃES, Helder. “Os japoneses questionam o just in time”. *Gazeta Mercantil, São Paulo, 4 de março de 1997. p 1-2.*
- HADJISOPHOCLEOUS, George & NOREDDINE, Benichou. Performance Criteria Used in Fire Safety Design. *Automation in Construction*, National Fire Laboratory, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada KIA OR6. p 489 – 501, agosto/1999.
- HARRY, Shannon et al. Methodological Criteria for Evaluation Occupational Safety Intervention Research, *Safety Science*, Institute for Work and Health, Toronto, Ontario, 161-179, março/1998.
- LAMAS, José. *Morfologia Urbana e Desenvolvimento da Cidade*, Fundação Calouste Gulbenkian/JNCT, Lisboa, 1992 p. 84 – 86.
- LEI de, *Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife*. Lei nº 16176/96 de 09/04/96. p. 9 -14;

46 – 60.

LEI de, *Sítio Histórico do Bairro do Recife*. Lei nº 16290/97 de 29/01/97. 25p.

NIGEL, Slack et al. *Administração da Produção*, Atlas, São Paulo, 1996. p. 64 – 72.

PIRES, Tiago. *Gerenciamento de Riscos de Incêndio – Uma Nova Maneira de Pensar*. Engenharia de Produção, UFPE, 2001. 113p (Dissertação de Mestrado, p 4 – 52).

PORTARIA, nº 27, DCN – Departamento Nacional de Combustíveis. Ministério de Minas e Energia. Portaria de 16/09/96. p.2583 – 2588.

REGULATORY, Reform and Fire Safety Design in United States. *Project Report on Conference on Fire Safety Design in 21st Century*. Worcester Polytechnic Institute, Massachusetts, USA. 1999.

RICHARD, L. P. Custer & BRIAN, J. Meacham. *Introduction to Performance-Based Fire Safety*, Society of Fire Protection Engineering, Boston, Massachusetts, USA, 1997.

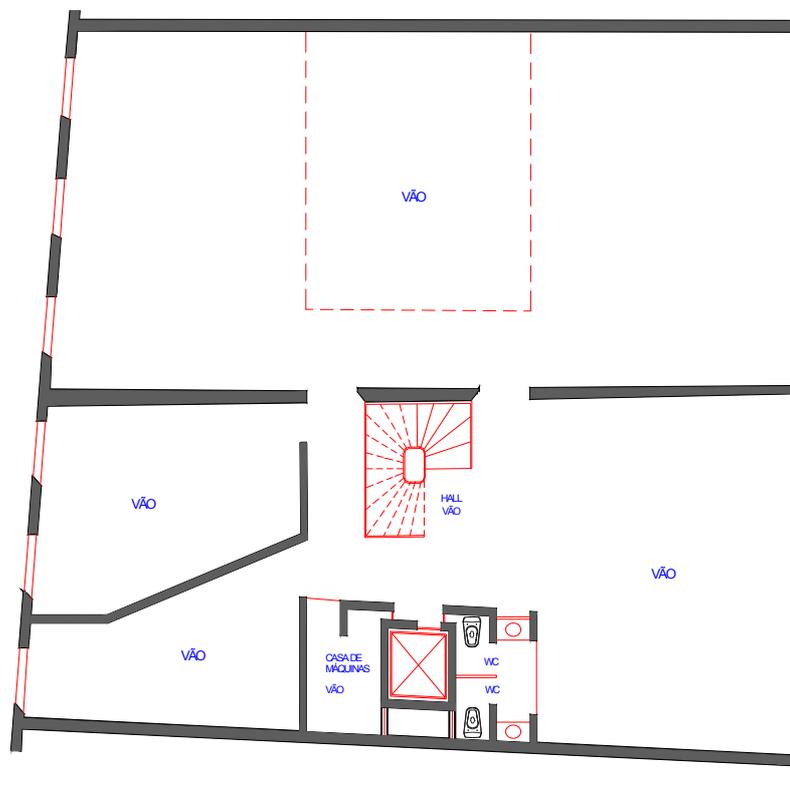
SCHOENAUER, Norbert. *Seis Mil Anos de Habitat*, Gustavo Gilli, Barcelona, 1984.

SILVA, Antonio J. do Amaral. *A Arquitetura do Urbanismo e o Urbanismo da Arquitetura*, UFPE/MDU, 2001. 121p (Dissertação de Mestrado).

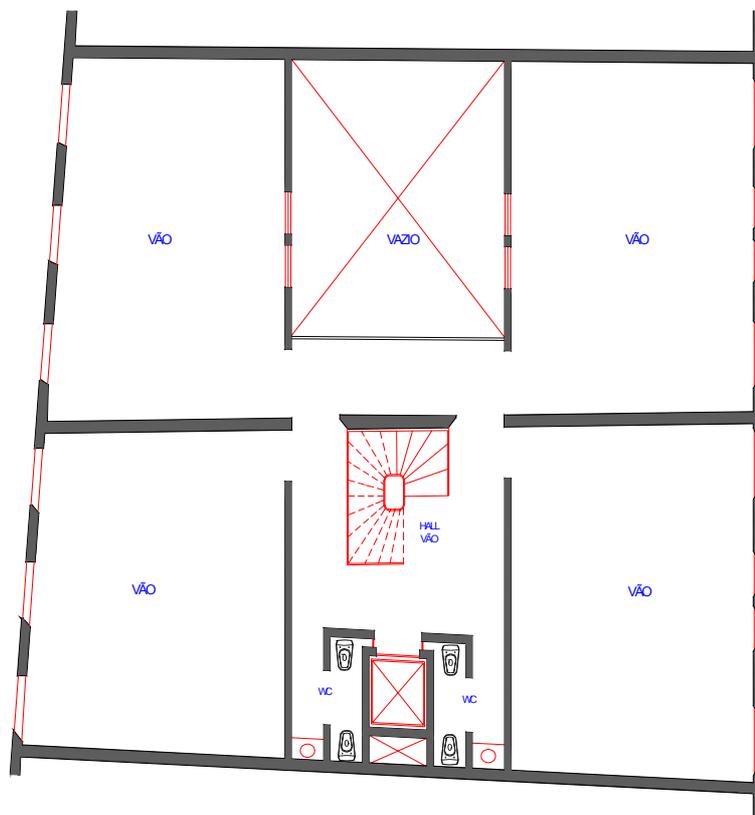
WALTER, Jones. The Evolution of Hazard, The Fire Hazard Assessment Methodology. *Fire Modeling and application Group, Building and Fire Research Laboratory, National Institute for Standards and Technology*, Gaithersburg, Maryland, p.167 – 182, 1997.

ANEXO 1

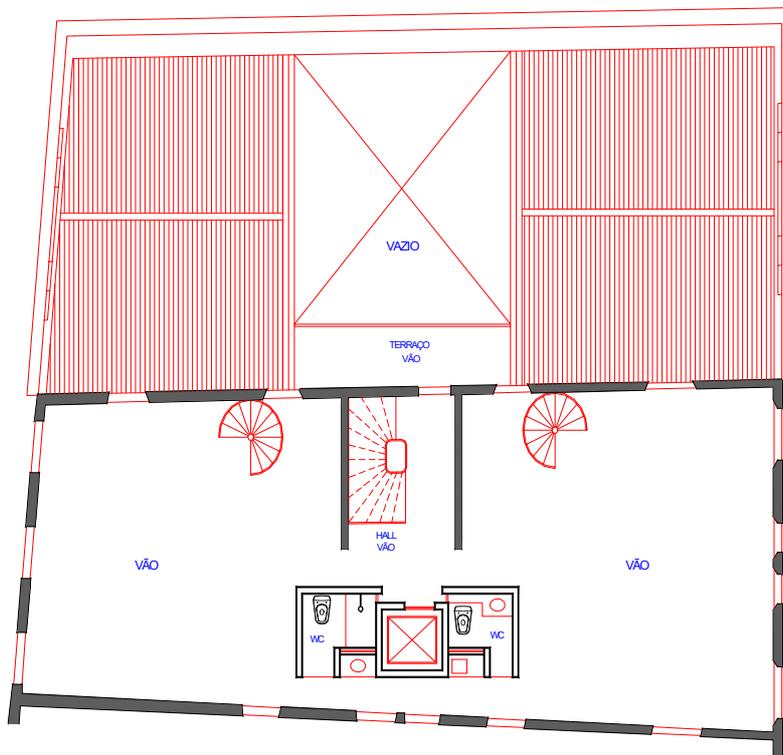
DETALHES ESQUEMÁTICOS DE ARQUITETURA DO PRÉDIO DO
ESCRITÓRIO DE REVITALIZAÇÃO DO BAIRRO DO RECIFE



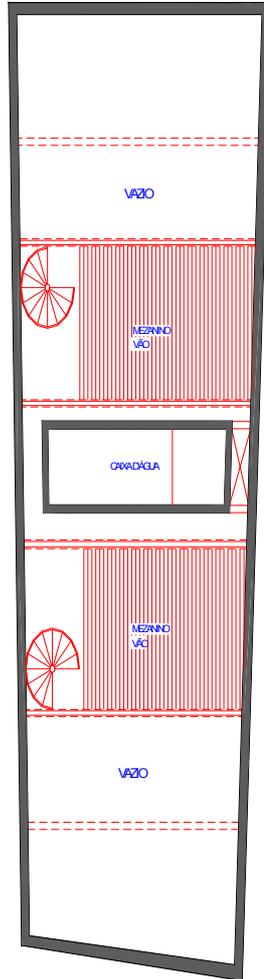
PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO



PLANTA BAIXA TIPO 1º, 2º E 3º PAVIMENTOS



PLANTA BAIXA 4º PAVIMENTO



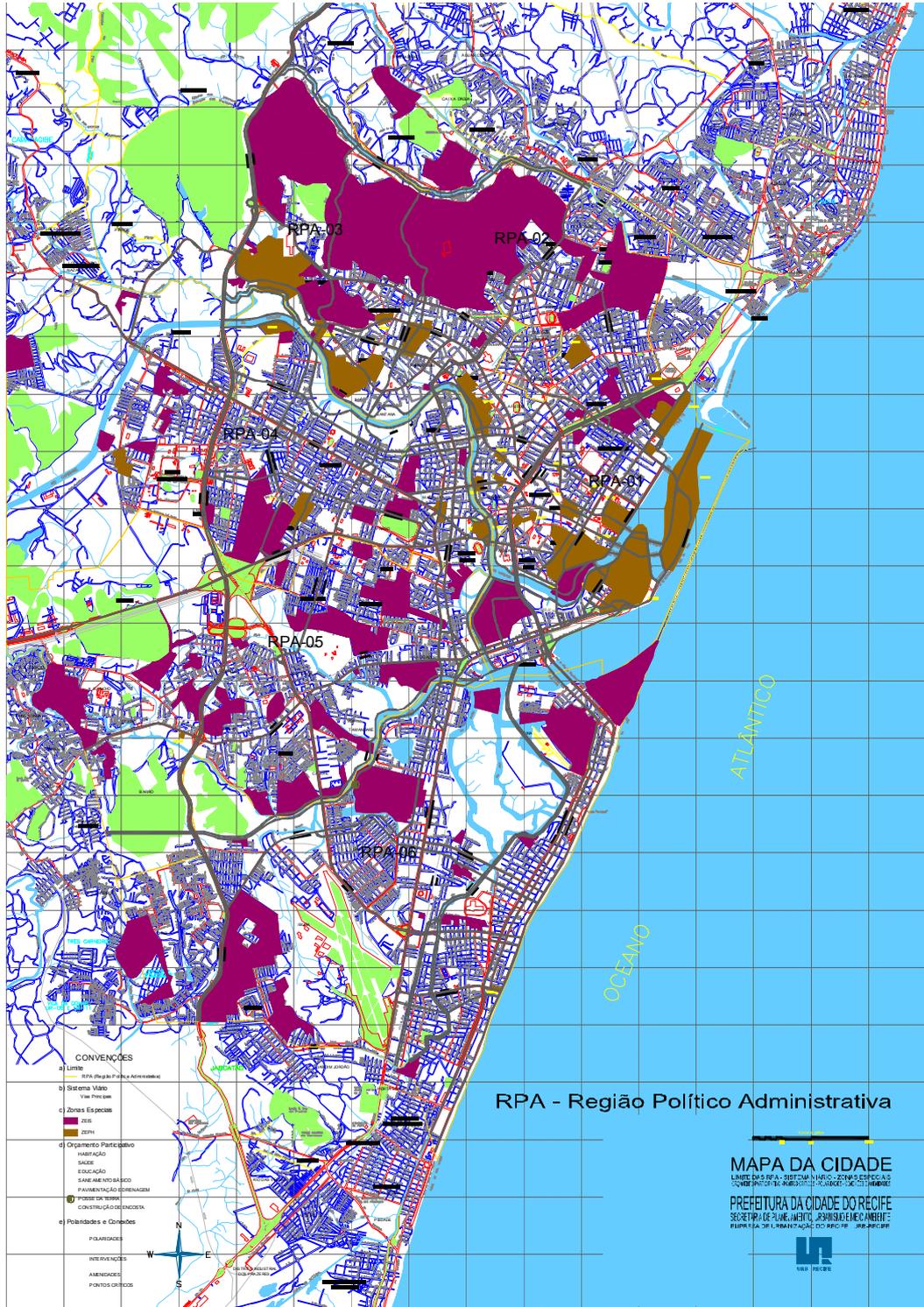
PLANTA BAIXA MEZANINO

ANEXO 2

FOTO DO PRÉDIO DA SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO DO ESTADO
DESTRUÍDO INTERNAMENTE POR UM INCENDIO OCORRIDO EM 15.05.2001.



ANEXO 3



APÊNDICE

Tabela 3.1 – Indicadores da Natureza de Incomodidade

Natureza de Incomodidade	<u>sons e ruídos</u>
	<u>poluição atmosférica</u>
	<u>segurança</u>
	<u>resíduos com exigência sanitária</u>

Tabela 3.9 – Quadro resumo Indicadores x Parâmetros para o Nível de Incomodidade

NÍVEL DE INCOMODIDADE	
<i>INDICADORES</i>	<i>PARÂMETROS</i>
RUÍDO	- NPS – Nível de Pressão Sonora – db(A) Decibéis.
POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	- Emissão de material particulado (E) - Gases e vapores (inclusive queima de combustíveis)
RISCOS DE SEGURANÇA	- Estocagem de explosivos - Depósito de combustíveis inflamáveis líquidos - Depósito de GLP (gás)
RESÍDUOS COM EXIGÊNCIA SANITÁRIA	- Efluentes líquidos - Lixo