**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**

KATIA BEATRIS ROVARON MOREIRA

**DIRETRIZES PARA PROJETO
DE SEGURANÇA PATRIMONIAL
EM EDIFICAÇÕES**

Dissertação de Mestrado

**São Paulo
2007**

Katia Beatris Rovaron Moreira

Diretrizes para projeto de segurança
patrimonial em edificações

Dissertação apresentada à Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Arquitetura.

Área de concentração: Tecnologia da
Arquitetura

Orientadora: Profa. Dra. Rosaria Ono

São Paulo
2007

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

ASSINATURA:

E-MAIL: katiabeatris@uol.com.br

Moreira, Katia Beatris Rovaron
M838d Diretrizes para Projeto de Segurança Patrimonial
em Edificações/
Katia Beatris Rovaron Moreira. - - São Paulo : 2007.
202 p. : il.

Dissertação (Mestrado- Área de concentração :
Tecnologia da Arquitetura) – FAUUSP.
Orientadora: Rosaria Ono

1.Segurança dos edifícios 2. Patrimônio –
Segurança 3. Diretrizes de projeto - Segurança I. Título

CDU 699.8

Aos meus queridos pais,

Gelson e Aparecida.

Ao meu marido,

Marcelo.

Agradecimentos

Ao incentivo de meus irmãos e amigos.

À minha orientadora Profa. Dra. Rosaria Ono,
pela cuidadosa orientação e constante apoio.

A todos que estiveram direta ou indiretamente envolvidos no
desenvolvimento desta dissertação.

Ilustração da capa: Obra – Securitree Transmitter
Raúl Cárdenas Osuna (México – 2004)

Sumário

1. Introdução	1
2. A influência da violência urbana na vida do cidadão e na arquitetura.....	4
3. Breve histórico da segurança patrimonial	22
4. Normalização e Legislação	34
4.1 A importância da normalização para a segurança patrimonial	34
4.2 Normalização e legislação no Brasil	37
4.3 Normalização nos EUA – Normas NFPA 730/2006 e NFPA 731/2006	40
5. Terminologia.....	43
6. Métodos e diretrizes para elaboração do projeto de segurança patrimonial	50
6.1 Avaliação do Patrimônio	51
6.2 Riscos	53
6.2.1 Origem dos Riscos	56
6.2.2 Análise de Riscos.....	57
6.3 Ameaças	60
6.3.1 Conceito	61
6.3.2 Análise de ameaças	61
6.3.3 Ameaças não intencionais	63
6.3.4 Ameaças intencionais	64
6.3.5 Ameaças intencionais internas.....	64
6.3.6 Ameaças intencionais externas.....	65
6.3.7 Planejamento para redução das ameaças em um edifício.....	68
6.4 Vulnerabilidades	68
6.4.1 Análise de vulnerabilidades.....	69
6.5 As situações de emergência em um edifício.....	71
6.5.1 Incêndios.....	72
6.5.2 Explosões, bombas e ameaça de bomba	74
6.5.3 Atos terroristas	74
6.5.4 Emergências médicas	77
6.5.5 Falta de energia	78
6.5.6 Desastres naturais	78
6.6 Integração do Sistema de Segurança.....	78
6.7 Conclusões.....	40
7. Medidas de proteção passiva.....	84
7.1 Introdução.....	84
7.2 Arquitetura integrada às medidas de proteção passiva	85
7.3 Medidas de proteção passiva em áreas externas da edificação.....	86
7.3.1 Introdução	86
7.3.2 Muros	87
7.3.3 Grades	88
7.3.4 Telas	89
7.3.5 Concertinas	90
7.3.6 Portões.....	91
7.3.7 Paisagismo.....	92
7.3.8 Barreiras passivas.....	94

7.4 Medidas de proteção passiva aplicadas na fachada e no interior da edificação	98
7.4.1 Tratamento estrutural e de fachadas.....	98
7.4.2.1 Normas sobre estruturas.....	101
7.4.3 Portas.....	103
7.4.3.1 Fechaduras, chaves, trincos, dobradiças, pinos e dispositivos para abertura de portas.....	104
7.4.3.2 Dispositivos para portas em escadas de emergência	111
7.4.3.3 Normas sobre portas.....	111
7.4.4 Janelas.....	113
7.4.4.1 Fechaduras, trincos e dobradiças para janelas.....	114
7.4.4.2 Dispositivos de proteção eletrônica para janelas	115
7.4.5 Telhados e coberturas.....	115
7.4.6 Utilização de vidros	117
7.4.6.1 Normas sobre vidros	120
7.4.7 Considerações sobre elaboração de projeto com vidro	121
7.4.8 Materiais plásticos – policarbonato e acrílico	121
7.5 Conclusões.....	117
8. Medidas de proteção ativa	123
8.1 Projeto e seleção de equipamentos.....	124
8.2 Considerações sobre a instalação dos equipamentos.....	126
8.3 Sensores para áreas internas da edificação.....	128
8.3.1 Introdução	128
8.3.2 Sensor infravermelho ou sensor de limite óptico.....	129
8.3.3 Sensor de contato magnético.....	130
8.3.4 Sensor acústico ou por vibração	130
8.3.5 Sensor por ultra-som.....	131
8.3.6 Sensor por microondas	132
8.3.7 Sensor por pressão	133
8.3.8 Sensor por limite capacitivo	134
8.4 Sensores e detectores para áreas externas da edificação	134
8.4.1 Introdução	134
8.4.2 Sensor por <i>geophone</i> ou sensor sísmico	135
8.4.3 Sensor por limite capacitivo	136
8.4.4 Sensor por tato ou deformação	136
8.4.5 Sensor por microondas	137
8.4.6 Sensor infravermelho (perimetral).....	137
8.4.7 Sensor por cabo coaxial e radiofrequência	138
8.4.8 Sensor no sistema de CFTV	138
8.4.9 Cerca eletrificada	139
8.5 Sistemas eletrônicos de controle de acesso.....	139
8.5.1 Sistemas de fechaduras como controle de acesso	140
8.5.2 Utilização de cartões no controle de acesso	140
8.5.3 Catracas eletrônicas.....	141
8.5.4 Leitores biométricos	141
8.6 Sistema de Circuito Fechado de TV – CFTV	142
8.6.1 Sistema de CFTV analógico.....	144

8.6.2 Sistema de CFTV digital.....	145
8.6.3 Câmeras e Lentes	145
8.6.4 Infra-estrutura de instalação.....	147
8.6.5 Centrais de controle	147
8.6.6 Elaboração do projeto e localização das câmeras	147
8.7 Iluminação	149
8.7.1 Tipos de iluminação	149
8.7.2 Tipos de lâmpadas	151
8.7.3 Tipos de luminárias	154
8.7.4 Considerações sobre projeto	154
8.7.5 Normas.....	156
8.8 Conclusões.....	152
9. O projeto de segurança patrimonial na prática.....	158
9.1 Diretrizes para edifícios comerciais	158
10. Conclusões Finais	174
11. Glossário	178
12. Referências Bibliográficas	180
13. Bibliografia.....	185

Lista de Figuras

Figura 01	Cercas propostas pelo arquiteto Márcio Kogan e Isay Weinfeld.....	11
Figura 02	Exposição MoMa – Securitree Transmitter.....	12
Figura 03	Fechamento por grades e controle de horário de uso.....	13
Figura 04	Parque das Andorinhas – Tratamento da vegetação.....	15
Figura 05	Parque São Bernardo – Controle de acesso por catracas e monitoramento por CFTV.....	16
Figura 06	Parque São Bernardo – Fechamento por grades e Vegetação para camuflagem da grade.....	16
Figura 07	Pque. S. Bernardo – Controle por CFTV e caixas de infra-estrutura	16
Figura 08	Parque dos Pássaros (São Bernardo) – Obstáculos na via para inibir tráfego no local.....	17
Figura 09	Tratamento da fachada em uma residência em condomínio fechado	18
Figura 10	Tratamento da fachada em uma residência em bairro aberto.....	18
Figura 11	Tratamento de fachadas em bairro aberto.....	19
Figura 12	Tratamento de fachadas em condomínio fechado.....	19
Figura 13	Muralhas da China.....	23
Figura 14	Cidade ideal projetada por Vitruvius.....	24
Figura 15	Nantes – Detalhe de muralha.....	25
Figura 16	Palmanova, Itália, 1593.....	25
Figura 17	Acrópolis, Atenas.....	26
Figura 18	Vista da cidade de Quebec.....	26
Figura 19	Réplica da Colônia de Jamestown.....	26
Figura 20	Análise do patrimônio.....	52
Figura 21	Risco global.....	55
Figura 22	Elementos para avaliação da segurança.....	56
Figura 23	Análise de ameaças.....	62
Figura 24	Análise de vulnerabilidades.....	71
Figura 25	Incêndio no supermercado Ycuá Bolagnos – Paraguai.....	73
Figura 26	República Cromagnon – Argentina.....	74

Figura 27	Vista da destruição do interior do subsolo do World Trade Center – Atentado de 1993.....	75
Figura 28	Oklahoma.....	76
Figura 29	Oklahoma.....	76
Figura 30	World Trade Center – Atentado de 11 de Setembro.....	77
Figura 31	Avaliação da segurança.....	79
Figura 32	Sistema integrado de segurança.....	80
Figura 33	Processo de planejamento e projeto de segurança.....	82
Figura 34	Detalhamento de projeto de uma grade.....	89
Figura 35	Janelas com telas de aço.....	90
Figura 36	Sistema de concertina utilizado em campos de guerra.....	90
Figura 37	Alambrado com rede laminada e concertina no topo.....	91
Figura 38	Portões com sistema de gaiola.....	92
Figura 39	Detalhe de <i>boulevard</i> com vegetação rasteira.....	92
Figura 40	Vegetação densa impedindo visibilidade.....	93
Figura 41	Afastamento da vegetação em relação ao muro.....	94
Figura 42	Quadro de capacidade de armazenamento de explosivos por tipo de veículo.....	95
Figura 43	Jardineiras com função de barreira.....	96
Figura 44	Modelo estrutural de barreira passiva.....	96
Figura 45	Pilares de concreto.....	97
Figura 46	Fixação da barreira no solo.....	97
Figura 47	<i>Guard-rail</i> de concreto.....	97
Figura 48	Tratamento estrutural de fachada com resistência a explosões.....	94
Figura 49	Vista do Pentágono.....	100
Figura 50	Vista da destruição parcial do Pentágono.....	101
Figura 51	Modos de arrombamento de dobradiças e fechaduras.....	106
Figura 52	Modelo de tambores de fechaduras.....	106
Figura 53	Fechaduras eletromagnéticas.....	107
Figura 54	Fechadura eletrônica.....	108
Figura 55	Fechaduras – leitura por senhas numéricas e cartão.....	108

Figura 56	Sistema de controle de chaves.....	110
Figura 57	Segurança de dobradiças.....	110
Figura 58	Eletroímãs para as portas de emergência.....	111
Figura 59	Trinco para portas de emergência.....	111
Figura 60	Arrombamento de janela para acesso ao trinco.....	114
Figura 61	Modelos de trincos e dobradiças.....	115
Figura 62	Detalhe de dispositivo de contato em janelas.....	115
Figura 63	Tratamento da segurança nos telhados.....	116
Figura 64	Teste de resistência de vidros.....	117
Figura 65	Atuação do sensor infravermelho, detecção pelo movimento.....	129
Figura 66	Sensores de contato.....	130
Figura 67	Atuação de sensor por vibração.....	131
Figura 68	Atuação do sensor por ultra-som.....	132
Figura 69	Atuação de sensor por microondas.....	133
Figura 70	Tapete com sensor por pressão.....	133
Figura 71	Atuação do sensor por limite capacitivo.....	134
Figura 72	Atuação de sensor por geophone.....	136
Figura 73	Atuação de sensor sísmico.....	136
Figura 74	Atuação de sensor por capacitores.....	136
Figura 75	Atuação de sensor por tato ou deformação.....	137
Figura 76	Atuação de sensor por microondas.....	137
Figura 77	Atuação de sensor por infravermelho.....	138
Figura 78	Atuação de sensor por radio frequência.....	138
Figura 79	Atuação de sensor por CFTV.....	139
Figura 80	Atuação de sensor por cerca elétrica.....	139
Figura 81	Sistema de controle de acesso por cartão.....	140
Figura 82	Sistema de controle de acesso por catracas.....	141
Figura 83	Tipos de leitores biométricos.....	142
Figura 84	Sistema de CFTV analógico.....	144
Figura 85	Sistema de CFTV digital.....	145
Figura 86	Distribuição do <i>lay-out</i> de um átrio de entrada.....	148

Figura 87	Ilustração – Intensidade luminosa.....	150
Figura 88	Ilustração – Iluminância.....	150
Figura 89	Ilustração – Luminância.....	151
Figura 90	Tratamento da iluminação para segurança.....	155
Figura 91	Tratamento do entorno do edifício.....	167
Figura 92	Projeto de um átrio de entrada.....	168
Figura 93	Projeto de um átrio com estacionamento ao lado da edificação.....	169
Figura 94	Projeto de um átrio com estacionamento agregado à edificação.....	170
Figura 95	Pavimento tipo.....	171
Figura 96	Combinação de medidas de segurança em um edifício comercial...	172

Lista de Tabelas

Tabela 01	Mudança de comportamento e adoção de equipamentos de segurança...05
Tabela 02	Crimes contra o patrimônio por tipo.....10

Lista de Gráficos

Gráfico 01	Número de homicídios na cidade de São Paulo.....07
Gráfico 02	Maiores preocupações da população da cidade de São Paulo.....07

Lista de Quadros

Quadro 01	Seqüência para consolidação de um plano de ameaça intencional.....59
Quadro 02	Quadro de capacidade de armazenamento de explosivos por tipo de veículo. 95
Quadro 03	Tipo de vidros por associação de riscos..... 119

Lista de Siglas e Abreviaturas

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABESE** – Associação Brasileira de Empresas de Segurança Eletrônica
- AIA** – American Institute of Architects
- ASTM** – American Society for Testing and Materials Standards
- ANSI** – American National Standards Institute
- ATF** – Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives
- BHMA** – Builders Hardware Manufacturers Association
- CPTED** – Crime Prevention Through Environmental Design
- CFTV** – Circuito Fechado de Televisão
- FBI** – Federal Bureau of Investigation
- ISO** – International Organization for Standardization
- IPT** – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo
- NAAMM** – National Association of Architectural Metal Manufacturers
- NBR** – Norma Brasileira
- NEV-USP** – Núcleo de Estudos da Violência da Universidade de São Paulo
- NFPA** – National Fire Protection Association
- SDI** – Steel Deck Institute
- SEADE** – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
- UL** – Underwriters Laboratories Inc.

Resumo

O objetivo do presente estudo é fazer um levantamento da aplicação das medidas de segurança patrimonial nas edificações. A paisagem urbana tem se modificado ao longo das últimas décadas em virtude de intervenções executadas para proteção pessoal e do patrimônio. Estas modificações têm sido executadas com ausência de metodologias, legislação e normalização sobre o assunto. Ao longo da dissertação são discutidas as modificações arquitetônicas em face da violência urbana e a necessidade da participação efetiva do arquiteto no processo de planejamento da segurança patrimonial. Por meio desta pesquisa, busca-se conhecer as metodologias existentes para a elaboração do projeto a fim de obter diretrizes mínimas para o planejamento da segurança. Demonstra-se que para a elaboração de um projeto são necessários levantamentos de valores patrimoniais, riscos, ameaças e vulnerabilidades aos quais a edificação está sujeita, a fim de determinar com maior precisão o nível de segurança necessário.

Em uma segunda etapa são levantadas medidas de proteção passiva e ativa, a fim de dar diretrizes ao arquiteto quanto às soluções e equipamentos disponíveis para aplicação em projeto, fornecendo ferramentas adequadas para a elaboração de um projeto de segurança patrimonial. Pelos levantamentos teóricos que formam a base para o estabelecimento do nível de segurança e do conhecimento das medidas que podem ser aplicadas, é possível elaborar um projeto com maior funcionalidade e eficácia.

Abstract

The urban landscape has been modified along the last few decades because of interventions made aiming at personal and asset protection. These modifications have occurred without any kind of methodology, legislation and normalization in this regard. The objective of the present study is to do a theoretical and methodological survey as well as a survey of the application practice of security measures in buildings. The architectural modifications due to urban violence and the need of the participation of architects in the process of security planning are discussed along this dissertation. Through this research, we try to find out the existent methodologies in order to develop basic guidelines for security planning. It was proven that in order to elaborate a design it is necessary to make surveys of the patrimonial values and of the risks and vulnerabilities to which the building is subject to, in order to determine with high accuracy the necessary security levels. This research tries to show to the architect the importance of his/her contribution in determining the adoption of measures of passive and active protection as well as supplying the basic tools for its application in the design. The knowledge of the theoretical base for determining the necessary safety level and measures that can be applied allows the architect to elaborate a design with more functionality and effectiveness.

1. Introdução

A violência gerada nas grandes cidades tem criado uma crescente necessidade de incorporar sistemas de proteção em edificações a fim de resguardar os ocupantes e o patrimônio contra esse problema. Na maioria dos casos esta proteção é adotada sem um planejamento integrado com as demais facilidades das edificações. E por muitas vezes, torna-se um elemento estranho modificando a estética do edifício.

O objetivo desta dissertação é demonstrar, em um primeiro momento, que as medidas de segurança patrimonial que estão sendo aplicadas às edificações, necessitam de diretrizes para a elaboração de projetos e de especificações de materiais e equipamentos, que visem garantir a eficácia do sistema. A presente pesquisa define os conceitos e a terminologia da segurança, utilizados para compreender a aplicação de cada passo da elaboração de um projeto de segurança, através de ferramentas básicas que são: o mapeamento dos riscos, ameaças e vulnerabilidades, tendo como base as necessidades de cada usuário ou de um conjunto de usuários.

No presente estudo busca-se fazer o levantamento das várias metodologias existentes, encontradas nos estudos publicados principalmente no Brasil e EUA, com o objetivo de possibilitar ao arquiteto consultar dados básicos sobre segurança patrimonial, direcionando as discussões e intervenções em seu projeto que venham a contribuir com a funcionalidade e estética da edificação.

Os dados necessários para a elaboração do mapeamento das necessidades do cliente são obtidos por meio da coleta de informações concretas e objetivas, e determinam com maior precisão os níveis necessários de proteção a serem aplicados, evitando o uso indiscriminado de equipamentos eletrônicos, diminuindo custos e explorando as possibilidades arquitetônicas que auxiliam na estratégia de segurança em uma edificação.

Pelo estudo da aplicação da segurança patrimonial em edificações e considerando o cotidiano dos habitantes de uma cidade, é apresentado um breve relato das medidas de segurança ao longo da história, observando a utilização de medidas naturais de segurança, integradas à arquitetura, até o uso da alta

tecnologia e sistemas complexos desenvolvidos para proteger pessoas e patrimônio nos dias de hoje.

Também foram pesquisados dados estatísticos sobre a violência, com o objetivo de fundamentar a crescente utilização de dispositivos de proteção para justificar o comportamento do cidadão e seu investimento na proteção pessoal e patrimonial. O estudo inicial considerava que o incremento da indústria da segurança era fruto da exposição do cidadão à violência urbana, pela observação da modificação da paisagem arquitetônica que norteava a uma situação social dentro da cidade.

No decorrer dos estudos observou-se que a segurança patrimonial possui um leque de aplicações bastante extenso e se diferencia a cada forma de aplicação. A integridade do ser humano é o item mais importante em qualquer circunstância, porém, as situações se diferenciam em edificações que abrigam hospitais, escolas, ginásios, etc. Constatou-se que nestas situações a violência urbana não é único fator de exigência de medidas de segurança patrimonial.

Justificada a necessidade da segurança patrimonial e as metodologias necessárias para o desenvolvimento do projeto, foram analisadas as normas existentes no Brasil e EUA relacionadas à segurança patrimonial e discutida a necessidade de aprovação de novas legislações e normas que regulamentem os equipamentos eletrônicos utilizados nos sistemas de segurança e que estabeleçam parâmetros de projeto para a sua correta aplicação.

O levantamento de medidas passivas e ativas de segurança também é abordado, compreendendo-se que não é possível conhecer os métodos de levantamentos de ameaças e vulnerabilidades, sem que se conheça, basicamente, quais as medidas construtivas e os equipamentos existentes atualmente no mercado. A cada dia é lançado um novo equipamento que amplia a versatilidade do projeto. Porém, o objetivo deste levantamento é conhecer as funções de cada equipamento e estabelecer medidas que venham a se integrar e minimizar a sua utilização.

Como conclusão, apresentou-se um modelo genérico de projeto de segurança, com o objetivo de fechar o estudo exemplificando a aplicação das diretrizes levantadas ao longo da pesquisa, entendendo-se que este é o início de

uma importante discussão acerca da relação de projetos de segurança com a arquitetura.

2. A influência da violência urbana na vida do cidadão e na arquitetura

Os constantes dados sobre a crescente violência urbana levam os cidadãos a terem uma maior preocupação com a sua segurança. De acordo com CARDIA (2003) a exposição à violência causa aos habitantes transtornos de ordem psicológica e fisiológica, motivados pelo medo constante. Em uma pesquisa em campo sobre a violência, foi observado que mais da metade dos habitantes da Zona Sul de São Paulo teme andar em seus bairros à noite, conforme observa CARDIA (2003,pg 316):

“Esta limitação do uso do espaço público afeta a comunidade de vários modos, por exemplo, encoraja as pessoas a levantarem barreiras físicas, à guisa da proteção, que em conjunto com o espaço limitado do espaço público reduzem as possibilidades de contato entre os vizinhos... a forte exposição à violência mais grave provoca não só mais medo entre aqueles mais expostos, mas também afeta seus comportamentos e sua disposição em investir para garantir mais segurança... maiores investimentos também são feitos nas moradias daqueles que são expostos à violência: cadeados, grades, cães de guarda, aumento na altura do muro, contratação de vigias, instalação de porteiros eletrônicos ou alarmes... a adoção destas medidas tem custos econômicos e custos sociais.”

Conforme observação a população que desenvolve meios para proteção em suas moradias obtém este comportamento em virtude da violência à qual é submetida. Na **tabela 1** pode-se constatar que a exposição à violência traz modificações no comportamento e no *hábitat* dos cidadãos. A tabela contém duas fontes de pesquisa, uma realizada em um ambiente de maior exposição à violência, que é a Zona Sul da cidade de São Paulo, e outra, na cidade de São Paulo como um todo.

Por meio dos resultados dos questionários foi verificado que o cidadão é privado da convivência social das comunidades, deixando de conversar com os vizinhos, se recolhendo mais cedo, evitando caminhos e mudando seus itinerários. Quanto ao seu *hábitat*, o cidadão procura os dispositivos acessíveis para proteger sua moradia, se cercando atrás de muros altos, grades e portões.

Tabela 1 – Mudança de comportamento e adoção de equipamentos de segurança CARDIA (2003,pg 318)

“O medo da violência pode levar as pessoas a mudarem algumas coisas no seu dia-a-dia. Vou citar algumas destas coisas que podem ser mudadas por causa da violência e gostaria de saber se elas acontecem ou já aconteceram com o(a) sr.(a.)”

Acontece/aconteceu

	São Paulo			Zona Sul		
	Total %	Exposição Leve %	Exposição Muito Grave%	Total %	Exposição Leve %	Exposição Muito Grave %
<i>a) Em seus hábitos...</i>						
<i>Porcentagem que responde sim</i>						
Evitar sair à noite	48,9	29,2	56,6	51,8	31,7	64,9
Evitar andar com dinheiro	47,8	26,8	51,8	43,2	30	48,2
Deixar de circular por alguns bairros/ruas da cidade	32,9	7,6	52,4	31,2	7,3	56,1
Mudar o trajeto da casa para o trabalho,ou de casa para a escola	25,6	6,8	48,8	23,9	9,8	57,1
Evitar conversas com vizinhos	16,2	5,9	33,3	17,7	9,8	30,4
Proibir filhos de brincar com outras crianças	14	2,5	21,7	16,8	5,1	23,6
Deixar de usar uma linha de ônibus	12,9	2,5	33,7	13,2	7,3	19,6
Comprar uma arma	6,2	3,3	13,3	5,3	2,5	14,3

	São Paulo			Zona Sul		
	Total %	Exposição Leve %	Exposição Muito Grave%	Total %	Exposição Leve %	Exposição Muito Grave%
<i>b) Na sua residência...</i>						
<i>Porcentagem que responde sim</i>						
Colocar cadeado no portão	56,6	27,7	66,7	51,8	31,7	57,9
Colocar grades nas janelas	34,3	19,3	36,9	27,7	19,5	22,8
Arrumar um cão de guarda	20,6	5,9	32,1	21,1	7,3	29,3
Contratar um vigia de rua/quarteirão	19	10,9	22,6	9,1	0	8,8
Subir a altura do muro da residência	17	6,8	26,2	19,7	9,8	19,3
Instalar porteiro eletrônico	12,6	5,8	10,7	9,1	2,4	12,3
Instalar sistema de alarme	8,3	3,4	10,7	4,4	0	3,5
Instalar circuito fechado de TV	3,3	0	6,0	1,2	0	3,5
Contratar empresa de segurança privada	2,4	0	3,06	0,9	0	1,8

A partir de dados da cidade de São Paulo, que é uma das maiores metrópoles do mundo em população, concentração urbana e também em concentração de violência, podemos observar que estatisticamente os dados do **gráfico 1** apontam tendências de elevação gradual da incidência de crimes. Embora em alguns anos estes dados estejam caindo e sejam divulgados na mídia como diminuição da violência, os números ainda são altos o suficiente para a população permanecer em alerta.

Nos tempos atuais não há como desprezar o fato de que a violência urbana afeta diretamente os habitantes dos grandes centros urbanos. O crescimento descontrolado das cidades, em países em desenvolvimento como o Brasil, tem tido como consequência a exclusão social que gera a violência urbana que, por sua vez, se agrega à vida do cidadão.

O habitante das grandes cidades possui plena consciência de que os órgãos públicos estão longe do controle completo sobre a segurança pública e que não estão suprimindo sua demanda por proteção. O medo o impulsiona a se proteger de maneiras alternativas e ao seu alcance. Ao observar o cotidiano da vida em uma cidade, é possível constatar, facilmente, que o ônus da segurança foi transferido para o cidadão, que é obrigado a fazer contratos de seguros de toda natureza para garantir a sua proteção e de seu patrimônio. Além disso, ele também se vê obrigado a instalar sistemas de proteção em sua habitação, no seu local de trabalho e no seu automóvel para garantir sua integridade física.

Como se pode observar no **gráfico 1**, nas duas últimas décadas o número de homicídios por ano cresceu consideravelmente na cidade de São Paulo, revelando o aumento da violência. No **gráfico 2** observar-se que a maior preocupação apresentada pela população de São Paulo, em levantamentos realizados em 1997 e 2003, é com a violência.

Gráfico 1 – Número de homicídios na cidade de São Paulo.
FOLHA DE SÃO PAULO (2004)

Gráfico 2 – Maiores preocupações da população da cidade de São Paulo.
FOLHA DE SÃO PAULO (2004)

Em complemento à pesquisa realizada pela *Folha de São Paulo*, uma nova pesquisa realizada em 2005, pela Fundação Getúlio Vargas, vem a confirmar os dados da insatisfação da população em relação à violência.

A pesquisa específica sobre a violência mostrou que as pessoas moradoras das regiões metropolitanas têm maior percepção do quesito violência do que os habitantes de outras regiões, conforme observa BRAFMAN (2005)

“A chance de uma pessoa perceber a violência é quase o triplo nas áreas metropolitanas... Pela ótica da renda e da educação, a conclusão da pesquisa é que quanto mais rica e mais educada a pessoa for, maior é a sua percepção da violência. A pesquisa indica que quanto maior a idade média no domicílio, menor é a percepção da violência...Talvez o motivo seja que os mais idosos saem menos de casa, por isso não dão tanto peso à problemática da violência.”

Os itens de insatisfação dos paulistanos variam segundo a renda. A classe A, de maior poder aquisitivo, se preocupa com problemas ambientais, visto que possui estrutura financeira para autoproteção. A classe pobre reclama prioritariamente do serviço de água. Já a grande preocupação da classe média é com a violência e o vandalismo.

Em conjunto com os dados estatísticos, o resultado do referendo para a aprovação do Estatuto do Desarmamento, realizado pelo Governo Federal em 23/10/2005, por meio do qual a população foi chamada a se manifestar quanto ao art. 35 da lei que diz: “É proibida a comercialização de arma de fogo e munição em todo o território nacional, salvo para as entidades previstas no art. 6º desta Lei”, a considerável vitória do “não” em relação à proibição de uso de armas demonstrou a grande insatisfação da população em relação à segurança pública, evidenciando que a opção da população é ainda de autodefesa por não dar credibilidade ao sistema de segurança públicos.

Em oposição ao resultado do referendo nas demais localidades brasileiras, que demonstrou a insegurança da população em relação à violência, na cidade de Diadema, município da Grande São Paulo, a maioria votou “sim” à proibição da venda de armas. Uma das explicações foi o resultado do trabalho desenvolvido na cidade para o combate à violência :

“Cidade-símbolo da violência no Estado de São Paulo nos anos 80 e 90, Diadema, na Grande São Paulo, votou neste domingo pela proibição da venda de armas no Brasil. O “sim” terminou o referendo na cidade com uma vantagem de 1.001 votos, totalizando 112.714, contra 111.713 do “não”. Outros 3.183 eleitores votaram em branco e 3.902 anularam o voto. O comparecimento às urnas na cidade foi de 83,15%.” MAGALHÃES (2005)

Este resultado em uma cidade que modificou a postura em relação à violência, reforça a teoria de que uma população que se sente segura tem um comportamento diferente da que se encontra exposta a situações de risco.

Em consulta a dados estatísticos quanto aos índices de crime ao patrimônio, na cidade de São Paulo, junto ao SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados), encontra-se dificuldade na mensuração das ocorrências de roubos a edificações especificamente. Isto ocorre porque nos relatórios elaborados

pelas delegacias da Polícia Civil do Estado de São Paulo constam dados generalizados, sendo possível mensurar apenas o crescimento da violência como um todo. Para que sejam mensurados dados relativos à segurança patrimonial, é necessário que as ocorrências dos crimes ao tenham registro melhor especificados, determinando tipo de estabelecimento e tipo de sinistro.

MORETTI (2001) em sua pesquisa observa:

- “As estatísticas provenientes da Secretaria da Segurança Pública refletem a política adotada pela polícia civil, sua rotina de trabalho, visão, transparência pública e distorções;
- As estatísticas oficiais não são 100% confiáveis porque é sabido que as pessoas não registram na polícia todos os crimes que sofreram, é a chamada sub-notificação.....Este fenômeno é global segundo o sociólogo Túlio Kahn, pesquisador do Instituto das Nações Unidas para a Prevenção do Delito e Tratamento do Delinqüente – ILANUD. Os motivos apontados para este fenômeno são: o descrédito em relação à polícia e ao Judiciário, falta de provas, medo de delatar o criminoso, não interesse em declarar os bens furtados etc. Segundo o IBGE (88), 67,5% das 5,9 milhões de vítimas de roubo e furto não recorreram à polícia.”

Ao analisar-se a **tabela 2**, publicada pelo SEADE (2006), referente a crimes contra o patrimônio por tipo no período de 1981 a 2002, observa-se que os dados sobre roubos e furtos não esclarecem a natureza. Em consulta à Polícia Civil do Estado de São Paulo, foi esclarecido que o formulário preenchido para enviar para a Central da Polícia não discrimina os furtos e roubos com detalhamento do crime, eles constam nos boletins de ocorrência.

Tabela 2 – Crimes contra o Patrimônio por tipo – SEADE (2006)

Crimes Contra o Patrimônio, por Tipo
Município de São Paulo
1981-2002

Anos	Furtos/Tentativas			Roubos/Tentativas			Estelionatos	Outros	Total
	Veículos	Outros	Total	Veículos	Outros	Total			
1981	...	...	87.187	...	...	28.538	5.025	13.520	134.270
1982	...	...	89.599	...	...	26.035	5.575	11.423	132.632
1983	...	...	105.312	...	...	42.886	6.525	12.997	167.720
1984	29.267	111.247	140.514	10.977	52.866	63.843	8.044	14.436	226.837
1985	30.759	97.480	128.239	11.791	43.817	55.608	7.951	13.304	205.102
1986	27.128	92.538	119.666	9.529	38.544	48.073	7.551	13.469	188.759
1987	27.126	94.783	121.909	10.022	37.604	47.626	8.077	15.189	192.801
1988	30.108	99.008	129.116	12.570	40.237	52.807	7.636	15.191	204.750
1989	32.522	109.199	141.721	12.931	39.255	52.186	7.780	17.875	219.562
1990	35.897	102.396	138.293	15.085	47.965	63.050	7.678	19.085	228.106
1991	36.813	93.129	129.942	14.457	52.988	67.445	8.706	18.823	224.916
1992	44.093	99.475	143.568	15.908	52.190	68.098	10.749	19.153	241.568
1993	48.328	112.277	160.605	20.668	52.865	73.533	10.614	21.984	266.736
1994	51.950	110.172	162.122	24.242	54.879	79.121	10.265	22.647	274.155
1995	46.540	92.764	139.304	22.188	57.006	79.194	10.654	19.016	248.168
1996	54.638	88.493	143.131	29.449	66.348	95.797	10.721	16.859	266.508
1997	45.994	97.805	143.799	30.017	79.484	109.501	12.260	17.985	283.545
1998	52.611	112.920	165.531	38.349	99.932	138.281	14.876	19.423	338.111
1999	59.599	114.511	174.110	54.322	113.512	167.834	16.157	20.790	378.891
2000	60.492	109.391	169.883	61.279	111.282	172.561	16.218	18.978	377.640
2001	56.359	117.204	173.563	52.838	114.861	167.699	18.059	16.672	375.993
2002	51.963	126.157	178.120	44.324	123.325	167.649	23.444	17.052	386.265

Fonte: Secretaria da Segurança Pública - SSP/Delegacia Geral de Polícia - DGP/
Departamento de Administração e Planejamento - DAP/ Núcleo de Análise de Dados;
Fundação Seade

Nota: Não inclui as ocorrências policiais registradas pelos Departamentos Especializados da Polícia Civil.

De acordo com o Coronel José Vicente da Silva ¹, na Capital de São Paulo ocorrem cerca de 1.000 assaltos por dia, a estimativa é que de 250 a 300 pessoas registram queixa. Estima-se que 20% dos furtos e assaltos são de quadrilhas organizadas e 80% são realizados por delinqüentes (crime desorganizado).

Em pesquisa junto à ABESE (Associação Brasileira de Segurança Eletrônica), principal associação de empresas de segurança eletrônica, foi

¹ Palestra, II Congresso de Segurança Eletrônica, São Paulo, 2006

constatado que eles não possuem estudos em desenvolvimento sobre furtos à propriedade, os levantamentos de dados são direcionados ao valor investido a cada ano em segurança e a evolução do setor no mercado.

Em consulta a empresas atuantes no mercado da segurança e a empresas de seguros, foi constatado que por se tratar de segurança patrimonial os dados são particulares das empresas e não são abertos a consultas, bem como não são reveladas as metodologias de trabalho por ser um mercado competitivo. Há também dificuldades de pesquisa de implantação de projetos em edifícios existentes pela necessidade de sigilo dos procedimentos da segurança do local.

Dentro do contexto de aumento da violência e da população que a ela é submetida, insere-se a crescente indústria da segurança patrimonial e a demanda por estratégias e planejamento de segurança no projeto, uso e manutenção das edificações. De acordo com o GLOBO(2004), a Feira de Segurança FEISEC/EXPOSEG gera investimentos de cerca de 1 bilhão de reais onde os Estados são os principais compradores. Analisando a evolução do crescimento desta indústria observam-se os dados da ABESE em relação aos investimentos em dólares:

- Ano de 1998 – US\$150.000,00 em produtos e US\$280.000,00 em serviços;
- Ano de 2003 – US\$280.000,00 em produtos e US\$540.000,00 em serviços.

Diante destes dados pode-se afirmar a importância que a indústria da segurança está tomando no mercado.

A segurança patrimonial tem sido objeto de preocupação em todos os tipos de edificações, sejam elas existentes ou a construir. O mercado imobiliário oferece como uma das vantagens de compra a segurança agregada ao imóvel a ser comercializado.

CALDEIRA (2002, pg.27) enfatiza que a violência tem alterado o comportamento dos habitantes da cidade de viver e de morar diante de um fenômeno que não se consegue dominar:

“[...] a vida cotidiana e a cidade mudaram por causa do crime e do medo..., o medo e a fala do crime não apenas produzem certos tipos de interpretações e explicações, habitualmente simplistas

e estereotipadas, como também organizam a paisagem urbana e o espaço público, moldando o cenário para as interações sociais que adquirem novo sentido numa cidade que progressivamente vai se cercando de muros.”

Para se proteger da onda de violência e invasão que não escolhe mais o tipo de edificação, seja ela em condomínios ou em locais isolados, a população cria uma nova arquitetura com edificações protegidas por barreiras físicas e controles de entrada, acompanhada da tecnologia dos equipamentos de segurança.

A arquitetura dos edifícios tem sofrido alteração de modo sensível, por causa das intervenções em suas janelas, portas, portões, acessos, muros, otimização de grades e instalação de equipamentos eletrônicos de segurança. Algumas mostras de arte importantes foram apresentadas recentemente tendo como foco a violência e as alterações visíveis no comportamento dos habitantes da cidade, as modificações arquitetônicas e a discussão do excesso de medidas de segurança diante do panorama social existente no mundo atualmente.

No Brasil ocorreram as exposições do arquiteto Márcio Kogan e Isay Weinfeld, denominadas Happyland I realizada em 2002 na 25ª Bienal de Arquitetura de São Paulo e Happyland II realizada em 2004 no Museu da Casa Brasileira, satirizando os dispositivos de segurança existentes na cidade (**figura 1**).

Figura 1 – Cercas propostas pelo arquiteto Márcio Kogan e Isay Weinfeld

Disponível em: <http://www.mcb.sp.gov.br> - acesso 15 out. 2005

A exposição “Design Takes on Risk” ocorreu no MoMA (The Museum of Modern Art) em Nova Iorque – 2005 – abordando o assunto da violência urbana e projetos envolvendo medidas de segurança do futuro (**figura 2**).

A exposição “Safety Nest”, ou “Ninho Seguro” – 2005 – ocorreu no SESC de São Paulo e no Rio de Janeiro sob a Curadoria de Paola Antonelli e Nicola

Goretti do MoMA (The Museum of Modern Art). Nesta exposição o ninho seguro reflete as obsessões e o imaginário individual na busca pela segurança e proteção no cotidiano.

Figura 2 – Exposição MoMa – “Securitree transmitter” Raul Cárdenas Osuna.
Disponível em: [http:// www.moma.com](http://www.moma.com) – acesso 26 nov. 2006.

Além da modificação da paisagem, há uma segunda questão inserida neste quadro, que é a segregação urbana. Os loteamentos fechados por muros causam uma quebra na malha urbana de uma cidade, deixando bastante claro quem fica excluído. É certo que a questão de isolamento para fins de segurança não soluciona o problema da violência, embora a população tente se proteger em “casulos” seguros.

A política de urbanização da cidade de São Paulo através de seu plano diretor não tem conseguido barrar os condomínios murados pelo forte apelo imobiliário que é agregado aos lançamentos. A perspectiva de moradia em um bairro “seguro” e com boa qualidade de vida faz parte da estratégia de *marketing* imobiliário.

A questão dos condomínios fechados se aproxima àquelas que envolveram a estruturação das cidades de séculos anteriores, onde um dos elementos principais era a segurança, a proteção da propriedade e da própria vida.

Em relação aos edifícios comerciais, institucionais e de demais usos que por diversos motivos estão mais sujeitos a roubos, considerados de uso coletivo privado ou abertos ao público, encontram-se dificuldades em medir a evolução e o momento histórico em que se inicia a preocupação em agregar a segurança nas edificações.

As áreas públicas de lazer têm sido fechadas com grades (**figura 3**) e horários de uso são estabelecidos para diminuir a incidência de crimes e atos de vandalismo. Como exemplo, têm-se na cidade de São Bernardo do Campo novos parques e praças projetados com conceitos de segurança urbana.

Figura 3 – Praça pública – Fechamento por grades e controle de horário de uso.

De acordo o Arquiteto Jurandir O. Prestes Junior², projetista dos parques e diretor da Secretaria de Serviços Urbanos de São Bernardo do Campo, as áreas de lazer têm sido alteradas a pedido da própria população dos locais onde há casas em torno das praças. Em virtude das reclamações não foram instalados bancos, para não servir de ponto de encontro de grupos delinquentes; as praças menores

² Entrevista, Prefeitura do Município de São Paulo, 10 out. 2005.

são fechadas com grades e portões e possuem horários para utilização. Conforme seu relato, a Prefeitura visa coibir sinistros e vandalismo no interior dos parques e praças, propiciando um ambiente seguro e atrativo para a freqüentação pública.

As praças (**figuras 4 e 5**) possuem vegetação baixa e pouco densa para permitir a visualização ao longo de sua extensão. Nos parques o controle é feito por catracas e policiamento municipal no acesso. Na **figura 6** observa-se a camuflagem com vegetação para amenizar o efeito agressivo das grades. Também há monitoramento por sistema de circuito fechado de TV ao longo de todas as pistas de caminhada (**figura 7**).

Figura 4 – Parque das Andorinhas – Tratamento da vegetação pouco densa torna a praça visível.

Figura 5 – Parque São Bernardo – Controle de acesso por catracas e monitoramento por CFTV.

Figura 6 – Parque São Bernardo – Fechamento por grades e vegetação para camuflagem da grade.

Figura 7 – Parque São Bernardo – Controle por CFTV e caixas de infraestrutura.

A paisagem urbana tem se alterado em função das medidas de segurança que os moradores executam para coibir circulação de estranhos ao local.

Na **figura 8** nota-se a criação de barreiras naturais para desestimular os motoristas a utilizarem a rua como área de circulação para atravessar o bairro. São medidas que não trazem como resultado uma segurança eficaz, criando hostilidade na estética da região.

Figura 8 – Parque dos Pássaros em São Bernardo – Obstáculos na via para inibir o tráfego no local.

A segurança tem alterado a paisagem urbana e a harmonia nos bairros. Pode-se notar, nas **figuras 9 e 10**, a diferença de tratamento de fachadas entre residências de um bairro fechado e um bairro aberto. Na **figura 9**, observa-se uma casa situada em um bairro murado e com controles de segurança, livre de obstáculos como grades e portões e com tratamento paisagístico, sugerindo a liberdade propiciada pelos condomínios fechados, onde os muros e dispositivos são transferidos para o perímetro do condomínio.

Figura 9 – Tratamento da fachada em uma residência em condomínio fechado.

Na **figura 10** observa-se uma casa em um bairro de ruas abertas, cercada de grades, portões, cerca elétrica, câmeras de monitoramento, tirando a harmonia estética da fachada.

Figura 10 – Tratamento da fachada em uma residência em bairro aberto.

Na **figura 11** observa-se o alinhamento de casas em um bairro não murado, elas escondem suas fachadas atrás das grades e muros.

Figura 11 – Tratamento de fachadas em bairro aberto.

Na **figura 12** observa-se o alinhamento de casas em um bairro murado, onde a ausência de medidas de segurança permite a harmonia das fachadas e do paisagismo.

Figura 12 – Tratamento de fachadas em condomínio fechado.

O arquiteto, ao realizar um projeto, deve ter como uma das prioridades básicas a estética e a funcionalidade da edificação. Em sua formação acadêmica, assuntos como a segurança, são abordados superficialmente. Os modelos apresentados nas figuras deste capítulo demonstram que medidas de segurança

presentes nas áreas públicas e privadas e as mudanças na paisagem da cidade que ocorrem progressivamente.

Os efeitos que a sensação de medo dos habitantes em uma cidade encontra-se demonstrado também por meio das modificações no ambiente construído. Conclui-se que parte das intervenções é feita através da instalação de equipamentos existentes no mercado, sem que haja um estudo mais abrangente das formas como a arquitetura pode auxiliar na segurança, de modo a propiciar maior bem estar em relação à segurança, sem que para isto a paisagem se torne agressiva.

Há questões importantes a serem discutidas em relação às modificações que a cidade tem sido submetida pelo medo da violência. O cidadão tem se protegido da maneira e com o orçamento que tem disponível, porém isto nem sempre significa que as medidas são suficientes ou eficazes para tornar a edificação mais segura.

Não há barreiras intransponíveis na segurança, quem possui maior capital se beneficia de maior número de dispositivos de segurança. Em uma cidade como São Paulo, bairros pobres e ricos sofrem com a violência, os habitantes ficam sujeitos a diferentes modalidades de crime, e se protegem dentro de suas possibilidades.

O conceito de segurança vendido pelo marketing imobiliário não garante a segurança eficaz aos usuários. Nos condomínios fechados que vendem qualidade de vida, quando olhados por outro prisma, percebe-se que os moradores ficam enclausurados dentro de um modelo ideal de segurança: guarita, ronda 24 horas, muros protegidos, toda tecnologia que a segurança pode oferecer, e ao passar da linha do portão para fora, cessa a ilusão da segurança, pois o cidadão estará sujeito à violência novamente.

A intenção da presente pesquisa não é definir o modelo certo ou errado, mas de que maneira o arquiteto pode contribuir com a cidade quando seus moradores exigem maior segurança nas edificações que utilizam: sua moradia, seu trabalho, seu lazer, entre outros. O arquiteto não pode fechar os olhos para este fato, nem desprezar as modificações que seus projetos sofrem com o passar dos anos, com a agregação de medidas de segurança.

É importante que os arquitetos se conscientizem da necessidade de sua participação neste processo. Que desenvolvam medidas de segurança por meio da arquitetura, privilegiando além da estética do edifício, a sua segurança.

3. Breve histórico da segurança patrimonial

Nos dias de hoje a segurança patrimonial tem sido aplicada em grandes proporções nas edificações, seja em construções novas como nas existentes. A proteção faz parte do cotidiano do cidadão em diferentes tipos de uso: residências, escritórios, hospitais, centros comerciais, sendo raras as exceções, ou seja, os locais que não tenham instalado pelo menos um dispositivo de segurança.

Estudando a evolução da segurança, observa-se que ela se encontra presente nos projetos das cidades e edificações antigas como um recurso de proteção, necessário para a sobrevivência a invasões externas. O presente capítulo tem como objetivo apresentar um panorama dos dados encontrados sobre a segurança patrimonial. Não visa, portanto, uma análise profunda da evolução da arquitetura internacional e brasileira, e sua relação com a segurança patrimonial pelo fato de não haver dados claros sobre esta evolução em publicações da história da arquitetura e da urbanização, e também pelo fato de o enfoque do presente estudo estar baseado na pesquisa de diretrizes para a elaboração de projetos.

Há evidências de que em determinados períodos da história, cidades foram edificadas com princípios semelhantes aos dos condomínios atuais, e por causas semelhantes, porém, em contextos históricos diferentes. A necessidade de sobrevivência das civilizações fez com que edificassem cidades muradas que, além de estabelecer o território, protegiam seus habitantes das invasões. O controle de acesso se dava por um único portão. As cidades tinham localização privilegiada, muitas vezes em regiões altas, possibilitando a visualização da aproximação do invasor. Assim como as muralhas, barreiras como lanças e fossos de água também dificultavam a invasão e facilitavam a defesa de quem se encontrava no seu interior.

De acordo com MORENO (2001), a cidade mais antiga que se tem registro, a Mesopotâmia, planície aluvial banhada pelo Tigre e Eufrates, já era circundada no início do II Milênio a.C. por um muro e um fosso, para sua defesa, separando bem o ambiente fechado do ambiente aberto. Ur foi um conjunto de núcleos que foi se constituindo a partir do IV Milênio a.C., considerado as mais antigas cidades

construídas pelo homem. Outra cidade murada foi a Babilônia, de 600 a 550 a.C. MORENO(2001,PG23), observa:

“Aristóteles, em seus escritos, chamava a atenção para o fato de que o sistema defensivo da acrópole acabava protegendo apenas os monarcas e a oligarquia a seu redor. O cidadão comum ficava mesmo era fora dos muros e das torres, nas planícies. É justamente na Grécia que surgem os princípios das cidades abertas, democráticas, como Esparta.

Outro exemplo importante de proteção territorial são as Muralhas da China (**figura 13**). Conforme PURPURA (2002), sua construção que se iniciou em 400 a.C. e foi paralisada em 1200 d.C., envolveu grande contingente de homens e compreendia uma muralha com altura de 7,50 m e extensão de 7.300 quilômetros. Porém, a grande atração turística de hoje somente impediu as invasões pequenas, a muralha não barrou as grandes invasões.

Figura 13 – Muralhas da China.
Disponível em:<http://www.chinaonline.com.br/arquitetura>
acesso 02 fev. 2006

Vitrúvio descreveu a cidade ideal em seus escritos, descobertos em 1412, composta por muros e acessos controlados (**figura 14**). Nos séculos passados, as cidades sofreram invasões bárbaras, gerando as cidades cercadas por muralhas (**figuras 15, 16 e 17**). Com o fim da Idade Média e início do Renascimento, as cidades começaram a se expandir, tornando-se mercantis. A necessidade de criação de rotas para tráfego de comerciantes e de áreas de mercado, iniciou-se a abertura para povos estrangeiros. Este foi um dos fatores que contribuíram para reduzir a concepção de cidades muradas.

DANTAS (2004) faz a seguinte observação acerca das cidades renascentistas:

“[...] a forma da cidade renascentista é muito condicionada pelas fortificações, que são diferentes das muralhas medievais, já que a evolução das técnicas militares, a generalização do canhão, com a introdução da pólvora na artilharia, tornam obsoletas estas últimas. A importância das fortificações via estender-se até o século XIX.”

Figura 14 – Cidade ideal projetada por Vitruvius
Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br>-acesso 10 fev. 2006

De acordo com MORENO (2001), os grandes descobrimentos expandiram a presença européia no mundo, exigindo ao mesmo tempo a formulação de políticas de assentamentos nos novos territórios. No século XIX, as cidades européias como Paris, Barcelona, Florença e Viena se reestruturaram completamente, transformando estruturas medievais em ambientes abertos.

Ainda de acordo com MORENO (2001), Londres era, então, a maior cidade do mundo ocidental, ilustrando bem as transformações estruturais das cidades européias entre os séculos XVI e XIX. Segundo PURPURA (2002), em paralelo ao desenvolvimento dos planos de segurança e das cidades muradas, foram se desenvolvendo as leis criminais, que serviram como modelo básico para a legislação atual.

Em 1066, Willian da Normandia (França), por ocasião da Batalha de Hasting, em que a Inglaterra foi dominada, criou uma legislação para o sistema de polícia, que foi desenvolvido nos moldes das leis de guerra tendo o Estado como

responsável pela paz e proteção. A Willian é creditada a mudança da lei que faz do crime uma ofensa contra o Estado. Ele separou a polícia das questões jurídicas.

Em 1215, o Rei João (Inglaterra) assinou a Carta Magna, que garantia a liberdade civil e política, estabelecendo a hierarquia das leis. Outro marco da segurança ocorreu em 1285, quando o Rei Eduardo (Inglaterra), pelo Estatuto de Westminster, organizou o sistema da polícia e da justiça. Todas as cidades muradas deveriam dispor de homens para fechar os portões à noite e estabelecer o toque de recolher.

Figura 15 – Nantes – Detalhe de muralha – Imagem Le Point.
Disponível em: <http://www.vivercidades.org.br> – acesso 10 jan. 2006

Figura 16 – Palmanova, Itália, 1593.
Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitexto> - acesso 15 jan. 2005

Figura 17– Acrópolis, Atenas
AIA (2004,pg 06)

Outras cidades fora da Europa foram edificadas, utilizando recursos naturais como dispositivos de segurança. Alguns exemplos são a cidade de Jamestown, atual Virgínia, EUA, (século XVI) que era protegida pela topografia elevada que possibilitava a visão da chegada de inimigos, e a cidade de Quebec, Canadá, (século XIX) protegida por muros para auto-proteção dos habitantes (figuras 18 e 19) .

Figura 18 – Vista da cidade de Quebec
Henry F. Ainslie – 1838.Disponível em:
www.canadiana.org
acesso 15 jan. 2006

Figura 19 – Réplica da Colônia de Jamestown. Disponível em:
www.galenfrysinger.com
Acesso 15 jan. 2006

Nos dois últimos séculos, as civilizações se desprenderam do conceito de enclausuramento por cidades muradas. O crescimento demográfico exigiu a construção de novos anéis em torno dos já existentes e as definições políticas de propriedade territorial e fronteiras ocasionando o abandono gradual dessa prática.

Conforme PÚRPURA (2002), a revolução industrial na Inglaterra trouxe novos problemas urbanos. Muitos cidadãos ingleses foram obrigados a carregar armas para sua própria proteção, porque o sistema de segurança pública estava ausente.

Vários policiais e vigias particulares se uniram para reduzir o crime através da criação do “Bow Street Runners” de 1748 (Inglaterra), que foi o primeiro corpo profissional de polícia de Londres, do qual originou a atual guarda metropolitana da cidade. A polícia dos mercadores protegia os negócios e a polícia do Rio Tâmisa (Londres), as docas. Desta maneira, os crimes diminuíram.

Em 1829 foi criada o “Metropolitan Police Act”, em Londres, por Robert Peel’s, que revolucionou as leis sobre violência por meio da polícia desarmada com o propósito de apenas patrulhar a capital inglesa. A política de segurança sem utilização de armas foi bem sucedida na Inglaterra até o final do Século XX, quando iniciaram-se as ondas de ataques terroristas mais violentos. Esse modelo de política da segurança foi aplicado no meio do século XVIII nos EUA, em cidades como Nova Iorque e São Francisco, porém, a corrupção dos policiais que recebiam valores para fazer a segurança pessoal impediu o mesmo sucesso da polícia desarmada londrina.

O que não mudou ao longo dos séculos é a natureza violenta de uma parte dos indivíduos, seja motivado por guerras, pobreza, reivindicações ou outras questões. A violência possui níveis maiores ou menores e diferentes motivações, dependendo do país, cidade ou região. O comportamento voltado para a proteção é influenciado pelo grau de violência ao qual uma população específica é submetida.

Conforme PÚRPURA (2002), o crescimento da indústria e das empresas de segurança iniciou em meados de 1850 pela deficiência e limitação geográfica da polícia e pelas necessidades de controle das perdas dos executivos. Empresas de transporte de valores, investigação e segurança privada encontraram espaço para crescimento. Edwin Holmes foi pioneiro no desenvolvimento da segurança eletrônica, criando alarmes contra roubo em 1852. A sua empresa, ADT Security Services Inc., atualmente, uma das líderes de segurança eletrônica no mercado

americano. As duas grandes guerras mundiais do Séc XX trouxeram uma incrementação na necessidade de proteção nos EUA.

A sabotagem e a espionagem eram os crimes que mais preocupavam na época das duas guerras mundiais. Indústrias de base e sistemas de transporte se expandiram. A época da Primeira Guerra Mundial foi de turbulência e medo para as pessoas. Quando se iniciou a Segunda Guerra Mundial, a proteção pessoal, do patrimônio e de informações ganhou destaque, levando o governo federal americano a aumentar seus recursos para segurança. Com o início da Guerra Fria, o Departamento de Defesa dos EUA fortaleceu as exigências de segurança de informações e materiais.

Quando a União Soviética lançou o seu primeiro satélite espacial, iniciou-se uma corrida tecnológica entre os países como Estados Unidos, Rússia, Alemanha, Japão, entre outros. As nações envolvidas nas duas grandes guerras mundiais desenvolveram uma sociedade apoiada na tecnologia e na informação, e os crimes acompanharam a evolução desta tecnologia, desafiando todas as inovações que entravam no mercado.

Em virtude do envolvimento dos Estados Unidos em guerras e da corrida tecnológica, a preocupação com estudos em torno da violência e segurança patrimonial tem sido abordada há mais tempo em países desenvolvidos.

De acordo com NADEL (2004), os primeiros estudos significativos publicados a respeito do meio urbano relacionado à violência urbana foram conduzidos pela Universidade de Chicago, EUA, em 1920. Os pesquisadores descobriram que o índice de violência existente em Chicago era mais alto no interior da cidade e diminuía nos círculos concêntricos longe da área central de negócios da cidade. Este modelo era explicado com referência na “desorganização social” quanto ao uso do solo, e do processo histórico de desenvolvimento da cidade.

JACOBS (1961), analisou alguns fenômenos urbanos que ocorriam nas cidades em virtude de problemas sociais e da violência. Estudando o bairro de Greenwich, EUA, onde morava, observou que algumas áreas eram produtivas e seguras, enquanto outras a apenas algumas quadras distantes, eram quase abandonadas e causavam medo.

As regiões mais produtivas incluíam a variedade de ocupação e uso do solo, gerando atividades 24 horas; as quadras eram harmoniosas e os projetos construtivos propiciavam oportunidade para as pessoas vigiarem umas as outras.

JACOBS (1961) iniciou a concepção do “Neighbourhood Watch”, que consiste em medidas de segurança apoiadas na vigilância entre vizinhos, a fim de coibir a entrada de estranhos que tenham a intenção de cometer crimes dentro das áreas vigiadas. Estas medidas funcionam em conjunto com a arquitetura que determina pontos adequados na edificação para visão geral do lote e a delimitação de território público e privado, semi-público e semi-privado, onde os residentes demonstram indicações de territorialidade.

NEWMAN (1973) executou ensaios a respeito dos efeitos da violência nas cidades norte-americanas na década de 1970. A partir deste estudo, ele criou o *CPTED* (Crime Prevention Through Environmental Design), que consiste em um método que visa minimizar o impacto da violência por meio do projeto arquitetônico.

O programa *CPTED* examina o controle de acesso, vigilância e territorialidade, fornecendo aos moradores de residências e usuários de escritórios a oportunidade de contribuir com a segurança pública. O planejamento é elaborado com a ajuda da polícia, residentes locais, planejadores, projetistas e especialistas em criminalidade. Eles examinam questões relacionadas a respeito de:

- Uso do solo;
- Implantação dos imóveis e áreas livres;
- Detalhes de projeto interno e externo como cor, iluminação, entradas e saídas e paisagismo;
- Quando usar espaços internos e externos, e com quais propósitos.

Pela avaliação dos elementos do desenho urbano que contribuem para o crime é possível determinar as mudanças que devem ser implementadas de maneira a permitir maior segurança nas edificações e nos bairros. O programa *CPTED* envolve os membros de uma comunidade, órgãos públicos ligados à segurança e também os interesses econômicos. Ele difere de outras estratégias de combate ao crime pelo fato de enfatizar um modelo de projeto dentro do urbanismo.

A prevenção tradicional atua diretamente nos edifícios por meio de barreiras naturais e eletrônicas; estas medidas são importantes dentro do contexto da segurança, sendo essenciais em edificações como bancos entre outros, mas não solucionam o problema em longo prazo.

Conforme NADEL (2004), itens de segurança como alarmes e câmeras podem mascarar os sintomas da violência, mas não podem ter êxito na identificação das causas se as oportunidades criminais se originarem de um projeto inadequado. O sucesso deste programa está diretamente ligado à participação efetiva dos moradores, empresários e polícia. O programa pode falhar quando as partes não compreendem seus objetivos.

O sistema de segurança sugerido pelo *CPTED* foi implantado nas últimas décadas em várias cidades dos EUA e em Toronto e Ontário, no Canadá.

Em 1972, os edifícios de Pruitt-Igoe construídos em 1956 em St Louis, EUA, foram demolidos, tendo seu modelo arquitetônico rejeitado devido a vários blocos se encontrarem deteriorados pela grande incidência de violência em seu interior. VOORDT (1997) utilizou este exemplo para mostrar os problemas ocorridos com os conjuntos de edifícios contruídos em Bijlmermeer, Amsterdam, projetados de acordo com as idéias de Le Corbusier: altas torres verticais implantadas entre áreas verdes públicas, com separações de funções (áreas de moradia separadas radicalmente das áreas comerciais, rotas de carros separadas das rotas de bicicletas e de pedestres).

Para sanar os problemas provocados por este modelo de implantação, foram despendidos muito tempo e dinheiro, a fim de reduzir os índices de violência e cultivar a sensação de segurança. Quinze anos após a lição de Pruitt-Igoe, um dos edifícios foi demolido por motivos de deterioração, altos índices de violência e aumento do medo por parte dos moradores.

Os estudos de JACOBS(1961) e NEWMAN(1973) envolveram a análise de questões sociais conciliadas com a arquitetura e urbanismo, em conjunto com o envolvimento da comunidade na implantação de projetos, visando diminuir os índices de violência dentro dos bairros.

Além da violência nos bairros, ocasionado por questões sociais, outra modalidade de crime começou a preocupar a população: o aumento na incidência

de atos terroristas. Estes atos foram ocorrendo ao longo das últimas décadas em diversos países, porém nos Estados Unidos, a partir da década de 90, em um curto espaço de tempo, aconteceram acidentes de grandes dimensões:

- Ano 1993 no World Trade Center, EUA
- Ano 1995, em Oklahoma City, EUA
- Ano 2001, o World Trade Center, EUA

Estes acidentes envolvendo terrorismo causaram um grande impacto nas entidades governamentais e na população, a qual foi diretamente afetada pelos ataques. O alvo dos ataques terroristas foi os edifícios e envolveu a destruição de patrimônio e perda de vidas. Este tipo de crime motivou um maior empenho por parte dos profissionais ligados à arquitetura e engenharia, que passaram a se preocupar com o desenvolvimento de materiais construtivos resistentes, e equipamentos de segurança eletrônica mais sofisticados.

Em pesquisa do histórico da segurança patrimonial no Brasil, encontra-se pouco material que identifique intervenções significativas a nível urbano e construtivo. Isto ocorre porque na época da descoberta do Brasil, as cidades muradas já não eram um modelo ideal de cidade, a urbanização das cidades brasileiras ocorreu em uma época em que as cidades européias já praticavam o comércio livre e estavam mais abertas.

No Brasil, muitos fortes foram levantados na época do descobrimento, principalmente nas cidades litorâneas, pelo temor a “piratas” e invasores provindos de navios franceses, espanhóis e ingleses, concepção diferenciada das cidades muradas, pois os fortes eram construídos por estratégias militares.

A preocupação em proteger as propriedades contra a violência foi modesta nas edificações brasileiras até a década de 1970. Os exemplos de medidas mais radicais de proteção eram pontuais e ocorriam principalmente em bairros de maior poder aquisitivo. As intervenções na arquitetura a fim de tornar as edificações mais seguras foram ocorrendo de maneira mais intensa nas últimas duas décadas, pelo aumento dos índices de violência conforme já analisado no **capítulo 1**.

Compreende-se que o atual quadro da segurança patrimonial tanto na área construtiva, quanto na área de equipamentos eletrônicos, faz parte de uma mudança cultural e social da população ao longo das décadas. A intenção do levantamento do histórico da segurança patrimonial aplicado as edificações é compreender de que maneira as modificações ocorreram e sua ligação com fatos históricos.

Os dados existentes sobre o histórico da segurança patrimonial são de difícil compilação. A história da arquitetura e urbanismo não fornece informações sobre a evolução da aplicação de medidas de segurança em cidades ou edificações, ou de períodos de ocorrência destas modificações.

Existem similaridades nas intervenções urbanas dos séculos passados com o século atual, pois ambos visam basicamente a segurança dos ocupantes de um determinado núcleo. As medidas construtivas das antigas cidades muradas se assemelham aos atuais condomínios horizontais, embora por motivos diferentes, as cidades antigas se protegiam de grandes invasões e perda de território, os condomínios atuais se protegem por vezes de intrusos que somente conseguem invadir uma ou poucas unidades dentro do perímetro murado.

O estudo das intervenções na implantação do *CPTED* nos bairros problemáticos demonstra que é possível modificar índices de violência por meio de medidas arquitetônicas e urbanas conciliadas a uma política de segurança urbana organizada em conjunto com os habitantes.

Observa-se que fatos históricos, como a II Guerra Mundial, otimizaram a criação de políticas de segurança e evolução da tecnologia de fabricação de dispositivos de segurança eletrônica. Outros acontecimentos como os grandes ataques terroristas ocorridos nos EUA, intensificaram o desenvolvimento de técnicas de projeto de segurança patrimonial e aprovação de normas, a fim de garantir a segurança nos edifícios.

Conclui-se que a evolução gradual da aplicação das medidas de segurança nas edificações contribuiu para o desenvolvimento de técnicas de avaliação da segurança patrimonial nas edificações, evolução da tecnologia e integração com os sistemas construtivos. Constata-se que a preocupação com a violência impulsiona o avanço na área tecnológica, no desenvolvimento projetos e nos

processos de normalização. Também é possível concluir pelo pouco histórico encontrado no Brasil, o motivo pelo qual ainda existam poucas discussões a respeito do assunto, no aspecto da normalização de projeto, no controle da fabricação de equipamentos de segurança eletrônica e em metodologias de projeto.

4. Normalização e Legislação

4.1 A importância da normalização para a segurança patrimonial

De acordo com PURPURA (2002), as normas são guias que promovem a uniformidade e a qualidade. Os fabricantes devem seguir normas de segurança que atendam a um nível adequado de proteção às pessoas, usualmente as normas previnem o consumidor de instalar sistemas inseguros. Não há padronização na fabricação e uso de dispositivos de segurança e cada fabricante fornece ao consumidor características diferenciadas de uso e desempenho, gerando dificuldades na escolha do produto ideal para cada uso.

A vantagem da utilização de normas para a fabricação de produtos garante a qualidade e confiabilidade do produto para o cliente, itens necessários a equipamentos que envolvem a segurança dos consumidores.

Conforme BERTO(1991, pg 86) :

“A normalização....contempla, principalmente, as condições relativas ao projeto, fabricação ou construção, instalação, funcionamento, uso, manutenção e avaliação dos dispositivos destinados a garantir a segurança...”

De acordo com NADEL (2004), a elaboração do planejamento e projeto de segurança patrimonial envolve os demais sistemas prediais, devendo se integrar com as demais normas aplicadas em projeto.

As normas técnicas brasileiras são elaboradas no âmbito da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), uma entidade privada de utilidade pública, que tem como associados os mais renomados profissionais do País e de diversas entidades públicas e civis. A ABNT também está credenciada junto ao Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), como Fórum Nacional de Normalização.

Nos Estados Unidos os órgãos de maior importância nesse sentido, que já desenvolveram várias normas associadas ao assunto, são: UL(Under writers Laboratories), ANSI (American National Standards Institute), NFPA (National Fire protection Association) e ASTM (American Society of Testing Materials). Algumas

normas são compulsórias e outras funcionam como guias de orientação ou recomendações.

Conforme NADEL(2004) as normas necessárias para a segurança patrimonial envolvem as seguintes divisões:

- Materiais construtivos e critérios de desempenho
- Iluminação
- Segurança contra incêndio
- Equipamentos eletrônicos, componentes e critérios de desempenho.
- Acessibilidade
- Metodologias de projeto

Para que normas técnicas de segurança patrimonial sejam elaboradas, é necessária a criação de comitês formados por técnicos que discutam quais são os procedimentos técnicos de projeto, fabricação, uso e demais aplicações do sistema.

No Brasil, nas últimas décadas, o sistema de segurança patrimonial tem sido implantado em conjunto com os demais sistemas prediais em edificações, porém, com um diferencial: este sistema não possui legislação e normalização que determinem parâmetros referentes a ensaios, especificações e procedimentos de projeto.

Deve haver preocupação por parte dos profissionais, pois a aplicação de medidas de segurança patrimonial está crescendo na mesma velocidade em que a tecnologia voltada à segurança eletrônica se desenvolve. Neste curto intervalo de tempo há poucas discussões no Brasil a respeito de normas e parâmetros necessários para controle dos equipamentos e sistemas disponíveis no mercado.

Não há dados estatísticos que permitam mensurar a porcentagem de edifícios que possuem sistemas de segurança patrimonial, mas é notória a presença na maioria dos locais públicos e comerciais. A questão é: quais leis protegeriam o consumidor e quais normas seriam utilizadas pelos profissionais para garantir um mínimo de desempenho?

Os conceitos de projeto de segurança têm sido aplicados de acordo com políticas próprias de empresas especializadas no ramo e também pela imposição dos produtos disponíveis no mercado. A criação de normalização e legislação sobre

o assunto viria a controlar o uso desenfreado de sistemas de segurança sem fornecer ao cliente a garantia de que o profissional atendeu a uma norma técnica.

A normalização relativa à segurança deve ser elaborada como a dos demais sistemas prediais, que possuem parâmetros definidos por discussões com as comissões da ABNT, para que posteriormente à publicação, os profissionais respondam por meio de seus registros quanto à sua aplicação, dando garantia ao cliente e ao usuário da edificação de que haverá condições mínimas de segurança.

A Norma Internacional ISO 6241 – *Performance Standards in building – principles for their preparation and factors to be considered*, estabelece 14 itens de desempenho em edificações. O terceiro item na tabela de exigências para o usuário coloca a necessidade de segurança no uso da edificação, incluindo a segurança contra intrusão de indivíduos, segurança contra explosivos e incêndios, rotas de fuga seguras, entre as demais exigências. Observa-se que cada item de segurança deve ter o desenvolvimento de normas de desempenho específicas ao assunto.

Atualmente, observam-se profissionais como arquitetos e engenheiros desenvolvendo projetos de segurança sem o auxílio de diretrizes e parâmetros que sejam suficientes para mensurar os sistemas de maneira adequada. O profissional atualmente não possui ferramentas ou diretrizes para o desenvolvimento de um projeto, acabando por depender basicamente das informações provindas de fabricantes e fornecedores.

Instruções normativas sobre segurança patrimonial deveriam determinar parâmetros sobre a eficiência dos equipamentos de segurança eletrônica e procedimentos de projeto; parâmetros de elaboração de projetos, com normas direcionadas ao desempenho da construção, de seus elementos e dos equipamentos incorporados.

É importante desenvolver uma discussão a respeito do papel da legislação, que pode exigir a obrigatoriedade de aplicação de normas específicas de segurança ou determinar a responsabilidade civil de um profissional na execução do projeto e instalação do sistema.

Deve-se lembrar que a segurança patrimonial não se resume apenas à técnica, os planos de segurança dependem do homem para ser operados, desligados ou acionados, embora cada empresa possua sua política e sigilo

próprio, os procedimentos de operação também deveriam ter condição básica e limitações de ação em relação aos usuários. Uma política mal direcionada pode gerar problemas diversos dentro de uma corporação.

Os excessos que envolvem o uso de dispositivos de seguranças de modo indiscriminado, como por exemplo, o uso de câmeras de CFTV em postos de trabalho, ou em locais que venham a perturbar a privacidade das pessoas.

Vindo a confirmar a pouca discussão em torno do assunto, KANASHIRO (2006,pg 09) observa:

“Assim, não apenas a recorrente utilização das câmeras de vigilância, dado o grande número de projetos para a implantação desses sistemas em vários países, mas também a quase ausência de um debate teórico e político sobre o tema no Brasil trazem à tona a importância de compreender tal fenômeno na atualidade, indo além do entendimento comum de que as câmeras são “facilidades tecnológicas” que auxiliam na prevenção da violência.”

Entre outros problemas relacionados ao uso de medidas de segurança patrimonial estão:

- Os conflitos gerados entre o sistema de segurança contra incêndio e o controle de acesso dos sistemas patrimoniais, que podem causar problemas no escoamento das pessoas em casos de necessidade de abandono do edifício.
- A ocorrência de alarmes falsos gerados por falhas nos sensores

A criação de comissões técnicas para discussão da regulamentação dos vários itens que envolvem o projeto de segurança patrimonial deve ser iniciada para benefício dos profissionais e dos clientes. Nos EUA, a normalização também veio tardiamente; as primeiras publicações ocorreram em 2006, após a pressão de alguns segmentos como a polícia e empresas de seguro. O mercado brasileiro tem absorvido as tecnologias que envolvem a segurança patrimonial; mas é necessária a sua regulamentação.

4.2 Normalização e legislação no Brasil

Para verificar o quadro da normalização pertinente à segurança patrimonial no Brasil foram feitos levantamentos nos órgãos públicos de normalização,

regulamentação e ensaios. Em consulta à ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), principal órgão normalizador a nível nacional, foi informado que não há grupos de discussão relacionados à segurança patrimonial. Houve um princípio de discussão no Primeiro Congresso de Segurança Eletrônica em 2004 (São Paulo) porém não houve avanços.

Em consulta ao CBN³ e CBR⁴ ligados ao INMETRO também não foram constatadas discussões e estudos relacionados ao assunto.

No Brasil, a legislação tem se desenvolvido à frente da normalização. Este fato se dá por exigências de algumas classes de trabalhadores e por movimentos da população, estando relacionados principalmente aos sistemas de CFTV. Conforme KANASHIRO (2006), a primeira lei aprovada sobre sistemas de CFTV foi a Lei Federal nº 7.102/1983, que determina que os estabelecimentos de guarda de valores financeiros possuam equipamentos de filmagem para identificação dos assaltantes, em conjunto com artefatos que retardem a ação de criminosos e cabine blindada para os vigilantes. Esta lei exige a instalação obrigatória de itens de segurança, porém a normalização com parâmetros técnicos, de instalação e uso destes equipamentos, ainda não existe.

Sucessivamente, estão sendo aprovadas leis que obrigam a instalação de sistemas de segurança como medida para minimizar os efeitos da violência em edifícios públicos e comerciais. A Lei Federal nº 9.967/1998, exige a instalação de câmeras urbanas nos locais públicos para auxílio da Segurança Pública. A Lei do Município de São Paulo nº 13.541/2003 exige o aviso de filmagem em locais públicos para proteção dos estabelecimentos que instalam sistemas de CFTV.

Em consulta junto a ABESE, verificou-se a existência de leis e projetos de lei em andamento em Brasília referentes também ao CFTV. A Lei Federal nº 10.428/1997, obriga a instalação de CFTV em todos os caixas eletrônicos. O Projeto de Lei Federal nº 6.779/2006, em tramitação, pretende exigir a instalação de CFTV em todas as escolas, para controle da violência e tráfico de drogas.

Na contramão das exigências do uso de CFTV há um Projeto de Lei Federal, PL nº 6.147/2005, que pretende limitar o uso de monitoramento do trabalhador por

³ Comitê Brasileiro de Normalização

⁴ Comitê Brasileiro de Regulamentação

equipamento de filmagem. A dificuldade de aprovação da Lei vem por parte da ABESE e dos empresários, que defendem o uso da filmagem em postos de trabalho, como meio de proteção legal dos proprietários de estabelecimentos, nos caso de acidentes provocados intencionalmente e furtos internos.

As normas da ABNT que podem se correlacionar ao assunto são as normas referentes a cabos e dutos utilizados em infra-estrutura de instalação, e materiais que normalmente são utilizados no perímetro do lote e no corpo da edificação que venham a dificultar a intrusão. Embora não contenham informações direcionadas à segurança patrimonial, as normas que podem auxiliar na elaboração do projeto de segurança patrimonial são citadas ao longo da pesquisa conforme vão sendo abordados os assuntos específicos como portas, janelas, fechaduras, resistência estrutural, etc.

Quanto aos equipamentos de segurança eletrônica, constatou-se que os testes sobre sua resistência e funcionamento são efetuados apenas pelos fabricantes, alguns deles são de empresas conceituadas, porém os equipamentos de menor custo são importados, com garantia e qualidade duvidosa. Foram consultados órgãos que realizam testes em equipamentos como o IPT e o INMETRO, porém estes testes são normalmente realizados para produtos com certificação compulsória ou com certificação voluntária. Em nenhuma das situações foram encontrados testes em equipamentos como sensores, alarmes e câmeras.

A falta de testes e fiscalização em produtos de segurança eletrônica levanta uma questão importante, a de quem fabrica e comercializa estes equipamentos eletrônicos. Parte destes equipamentos é importada, de qualidade duvidosa, são de difícil operação e manutenção por parte do usuário. O fato do equipamento não ser nacional e não possuir representantes no país, gerando uma política de equipamentos descartáveis, que faz com que o consumidor descarte o produto e compre um novo equipamento, sendo um dos motivos o fato de não ter como reclamar do não funcionamento ou eficácia do produto.

Outra questão ainda pertinente ao assunto encontra-se no fato da utilização de protocolos por parte dos fabricantes, que impossibilitam a expansão dos sistemas instalados com produtos de outros fabricantes, pois as conexões e

programas não se compatibilizam entre si, fato que mantém o consumidor refém da marca.

O início da discussão dos profissionais da área de segurança, engenheiros e arquitetos é uma necessidade, para determinação de parâmetros de elaboração de projetos e instalação de equipamentos e definições pertinentes às intervenções na paisagem da cidade.

Como panorama geral, observa-se que a preocupação com a normalização e regulamentação da segurança patrimonial no Brasil ainda é muito pequena, é comum este tipo de discussão iniciar-se após a ocorrência de acidentes. Os altos custos e perdas de vidas geradas por acidentes de grandes proporções, geralmente mobilizam e preocupam os consumidores e profissionais quanto à existência de normas que regulamentem os sistemas de segurança, formando grupos de discussão sobre o assunto. Os profissionais devem estar à frente destes fatos .

4.3 Normalização nos EUA – Normas NFPA 730/2006 e NFPA 731/2006

De acordo com LARDER (2005), a discussão sobre a necessidade de normas orientativas sobre segurança patrimonial iniciou-se em 1990 nos EUA, pela solicitação das empresas de seguro. Por falta de consenso, várias vezes o projeto foi adiado, e pelo fato de a NFPA ser uma organização voltada a segurança contra incêndios, a norma foi apoiada em trabalhos desenvolvidos por profissionais voltados ao setor como indústrias, profissionais da segurança, entidades governamentais relacionadas à segurança e publicações técnicas.

Foram publicadas em 2006 duas normas: a NFPA 730, *Guide For Premises Security*, que dá orientações sobre a elaboração de projetos de segurança patrimonial, e a NFPA 731, *Standard for the Installation of Eletronic Premises Security Systems*, que dá orientações sobre a instalação. Ambas as normas encontram-se em sua primeira edição.

Embora o assunto já fosse estudado por alguns profissionais da área e a indústria da segurança já estivesse bastante desenvolvida, após o atentado de

2001 os engenheiros e arquitetos se voltaram para o assunto, iniciando a organização de diretrizes necessárias para a elaboração de projetos de segurança, conhecimento de materiais e equipamentos e operação dos sistemas de segurança.

A norma NFPA 730 segue esta linha de pensamento: de prover o projetista de diretrizes e as instruções técnicas básicas para a inclusão em seus projetos. Esta norma foi aprovada como um guia, não exigindo obrigatoriedade de lei, pois necessita de avaliação quanto ao seu uso. Houve a preocupação, durante a elaboração da norma, em não deixar o setor de segurança vulnerável a ações judiciais, conforme relata LARDER (2005). Todos os envolvidos foram chamados por serem diretamente afetados pelas diretrizes aconselhadas na norma.

A norma NFPA 730 divide-se em duas partes – a primeira trata de conceitos de projeto, que são as análises de ameaças e vulnerabilidades, medidas de segurança para o perímetro externo e área interior da edificação, equipamentos utilizados e a necessidade de treinamento e planejamento para operação pelo pessoal da segurança. A segunda parte divide-se em diretrizes específicas para cada ocupação – escolas, hospitais, hotéis, indústrias, *shopping centers* e outros.

A segunda norma NFPA 731 trata especificamente dos equipamentos eletrônicos. A elaboração desta norma foi impulsionada pelo grande número de alarmes falsos informados às polícias locais, colocando em pauta a confiabilidade dos equipamentos. O principal objetivo da norma é estabelecer um desempenho mínimo para os equipamentos eletroeletrônicos e determinar a qualidade profissional de projetistas e instaladores para o serviço mediante treinamento em cursos e registros aprovados por autoridades competentes. Estes profissionais devem ter seus nomes indicados nos projetos e apresentar a qualificação quando exigida.

A norma NFPA 731 provê procedimentos de levantamento em projeto que possibilitam a eficácia da instalação. Como exemplo: o sistema de CFTV deve atender a requisitos mínimos de definição, velocidade das imagens, resistência das caixas que comportam as lentes e programas compatíveis. Quanto aos alarmes, são determinados intervalos de tempo para abertura e fechamento de portas e disparo das sirenes.

Um requisito comum nas duas normas é a necessidade constante de inspeções, testes e manutenção dos equipamentos.

Por ser as primeiras normas a tratarem do assunto segurança patrimonial, as normas NFPA 730 e 731, ainda serão discutidas e adaptadas, pois necessitam ser aplicada para testar a sua eficácia. O fato de elas já terem sido discutidas e aprovadas leva ao passo seguinte, o sucesso na aplicação.

Considera-se ser de grande importância a aplicação de normas específicas para a segurança patrimonial, em especial no Brasil que implanta os sistemas em larga escala. A importância das normas NFPA 730 e 731, consiste na preocupação de fornecer aos profissionais parâmetros e diretrizes para projeto. O conteúdo das normas demonstra que anteriormente a elas já haviam sido publicadas várias normas que tratam da resistência e desempenho de materiais e dispositivos utilizados na segurança. A norma, além de sugerir uma metodologia de projeto, faz uma compilação das normas existentes, associando-as aos temas específicos, como portões, portas, fechaduras, vidros, etc.

Compreende-se que o Brasil pode utilizar as normas internacionais de modo limitado, visto que as normas citadas não possuem publicação ou oficialização no país. O que é possível ser consultado e utilizado são as metodologias de projeto, com a percepção de que os diferentes usos como escola, hospital, shopping e outros, exigem projetos diferenciados uns dos outros.

Para que seja publicada uma norma que vise à regulamentação de diretrizes mínimas de projeto e instalação, outras normas deverão ser providenciadas ou complementadas para atender aos itens específicos da segurança. A legislação deverá atentar aos códigos mínimos de segurança necessários para os usuários de uma edificação que possua entre seus sistemas o de segurança patrimonial.

5. Terminologia

É importante observar que o assunto segurança patrimonial, apesar de muito discutido nas últimas décadas na sociedade como um todo, não tem sido objeto de publicações e trabalhos acadêmicos, sendo domínio ainda particular das empresas fabricantes e fornecedoras do mercado de segurança eletrônica. A ausência de pesquisas científicas e normalização para a área, determinando a falta de terminologia para o assunto.

Na língua inglesa os termos referentes à “segurança patrimonial” e à “segurança contra incêndio e acidentes” são definidos de maneira diferente: “security” e “safety” respectivamente. Conforme PURPURA (2002), o termo *security* é utilizado pelas forças armadas, agências públicas de segurança e segurança privada. A segurança patrimonial abordada neste estudo é a equivalente à segurança privada, aplicada nas edificações, referente à proteção e defesa ligada ao patrimônio e segurança física e integridade pessoal.

O termo *safety* se refere aos riscos à vida humana e seu salvamento. Em CRAIGHEAD (1996), “safety” significa “*salvus*” em latim e este pode estar relacionado a diversas situações em que a vida humana se encontre em ameaça, tal como incêndios, catástrofes ou acidentes de trabalho. Usualmente são utilizados termos como *fire life safety*, *fire safety* ou *life safety*.

NADEL (2004) aborda pontos importantes que são contemplados na concepção geral de planejamento e do projeto de segurança patrimonial, levando em consideração o programa da edificação, o uso, a verificação dos riscos e vulnerabilidades. Posteriormente, é aplicado o termo “*building security*” no uso de materiais construtivos adequados, em termos estruturais, mecânicos e elétricos, aliando a tecnologia com o estudo de materiais.

Pelo termo “*loss prevention*”, PURPURA (2002) refere-se à segurança patrimonial e apresenta métodos de projeto e planejamento com mais sofisticação e especialização. A segurança, inicialmente composta por vigias, grades e alarmes, passa a incorporar aos seus controles a contabilidade dos bens, auditorias, proteção contra incêndio, proteção contra materiais e substâncias perigosas, seguros, entre outros. A utilização do termo “*loss prevention*”, segundo

o autor, vem a amenizar as conotações negativas da segurança e demonstra que há um campo maior de abrangência do assunto, que vai além do “crime”.

Há a possibilidade de controle de perdas em vários setores, se houver metodologia e planejamentos adequados. Segundo PÚRPURA (2002), a palavra “*security*” tem uma definição limitada, e o termo “*loss prevention*” tem uma definição ampla.

“A segurança carrega um estigma; a mesma palavra segurança sugere polícia, distintivos, alarmes, ladrões, assaltantes, e algo genericamente negativo ou mesmo repulsivo na imagem da mente... Usando simplesmente o termo “*loss prevention*” ao invés de usar a palavra “segurança” pode ser um grande passo a para melhorar a imagem da segurança, ampliando o escopo da função da segurança, e atraindo pessoas qualificadas.” Saul Astor (Fonte: PÚRPURA 2002,pg 07)

Ao se abordar o assunto no Brasil, como acontece em outros países, o termo “segurança” pode ser associado a vários elementos. Em termos de engenharia e sistemas prediais ele se distribui basicamente em: segurança contra incêndio; segurança contra acidentes; segurança patrimonial e/ou segurança contra roubo. Na língua portuguesa a definição de “segurança”, conforme MICHAELIS (2006), é o estado do que se acha seguro, garantia, livre de risco, ação ou efeito de tornar seguro, estabilidade, firmeza. Conforme CRAIGHEAD (1996), a “*security*” é derivada do latim, da palavra “*securus*”, que significa “livre do perigo” ou “seguro”.

Dadas as definições sobre segurança, concluímos que este termo é algo desejado pelo ser humano em vários aspectos de sua vida. A segurança torna o viver mais confortável, distanciando o cidadão de parte das preocupações usuais em sua convivência na cidade. Para AIA (2004), segurança é a proteção dos bens contra os efeitos de ameaças e perigos. A segurança é realizada a partir de uma combinação de medidas físicas, tecnológicas e operacionais.

A “avaliação da segurança” é realizada mediante uma combinação de fatores que incluem a propriedade, a análise de riscos, as vulnerabilidades, as ameaças e os resultados da escolha que ajudarão na determinação do grau de proteção e dos critérios construtivos a serem utilizados. Conforme AIA (2004), a “mensuração da segurança” é realizada a partir das características físicas,

tecnológicas e dos procedimentos operacionais que pretendem proteger um bem, que são as denominadas “medidas defensivas”.

Conforme CRAIGHEAD (1996), a segurança patrimonial se divide em *segurança pública* e *segurança privada*. A *segurança pública* envolve a proteção de vidas, de propriedade e o bem-estar da comunidade, pelo investimento do setor público. A *segurança privada*, além de proteger vidas e propriedade, de maneira mais abrangente, adicionalmente, protege materiais, equipamentos, informações e previne ações indesejadas, não autorizadas ou contraditórias às regras particulares de uma organização.

O termo “segurança” em arquitetura e na construção civil possui várias aplicações. A *segurança contra incêndio*, que trata de um conjunto de medidas que visam à proteção da edificação e de seus ocupantes contra acidentes envolvendo o fogo, dividi-se entre medidas preventivas que visam inibir o início do incêndio e nas medidas de proteção que visam detectar e extinguir o incêndio depois de ocorrido.

A segurança contra incêndio é um item importante dentro do conjunto de medidas de planejamento da segurança patrimonial, pelo fato de o incêndio poder vir a ocorrer por motivos criminosos. Outro fator importante a ser considerado refere-se à possibilidade de o excesso de sistemas de controle de acesso nas entradas e saídas vir a prejudicar o escoamento e fuga das pessoas em uma edificação numa situação de emergência.

“*Segurança patrimonial*”, “*segurança contra roubo*”, “*segurança empresarial*” e “*segurança eletrônica*” são termos usados para definir segurança física contra crimes e invasões em uma edificação. O mercado brasileiro ainda não se definiu quanto ao termo mais adequado.

Mediante discussão de cada termo pode-se concluir que o termo “*segurança patrimonial*” é o mais adequado, por estar relacionado ao patrimônio, que pode ser compreendido como pessoas, bens e informações. Conforme MICHAELIS (2006), a definição de “patrimônio” é: “quaisquer bens materiais ou morais, pertencentes a uma pessoa, instituição ou coletividade”. Em muitas situações encontra-se o termo “*segurança patrimonial*” associado à vigilância

realizada por homens, sendo que os sistemas de segurança que usam equipamentos eletrônicos são denominados “segurança eletrônica”.

A parte relativa à construção, constituída de barreiras contra intrusão como muros, portas, entre outros elementos, por vezes é denominada “segurança empresarial”, que também não é uma definição adequada, pois foi criada em virtude dos projetos de segurança elaborados especificamente para edifícios comerciais, que são grandes consumidores de segurança no mercado.

O termo “segurança contra roubo” é limitado por se correlacionar a um crime específico, porém, as medidas de segurança em uma edificação podem ir além do roubo físico, incluindo vandalismo, sabotagem, espionagem, incêndios criminosos, violência contra pessoas, entre outros.

No presente estudo, opta-se por utilizar o termo “segurança patrimonial” por considerar que o termo “patrimônio” tem maior abrangência, se comparado aos termos “roubo”, “eletrônica” e “empresarial”. Ao se proteger o patrimônio, a proteção às pessoas é feita dentro do conjunto de medidas previstas para controle de intrusão e monitoramento. O termo “controle operacional” será adotado pela segurança realizada pelo elemento humano, seja na área administrativa (controle do sistema de CFTV e Centrais Automatizadas), seja na área de patrulhamento, por parte de seguranças e na área de operação dos equipamentos e sistemas ativos distribuídos pela edificação. Em edificações de pequeno porte e baixo risco os sistemas eletrônicos funcionam de maneira independente sem necessidade de controle operacional.

Outras aplicações para o termo “segurança” incluem a segurança ativa e passiva. A “segurança ativa”, segundo ONO (2004), é o conjunto de sistemas e equipamentos eletroeletrônicos e mecânicos agregados à edificação que tem por objetivo controlar e aprimorar a segurança na edificação. Entre os diversos sistemas estão: fechaduras e travas elétricas (eletromagnéticas e biométricas), sensores, detectores, alarmes e CFTV. Estes sistemas e equipamentos devem ser integrados ao projeto construtivo, pois necessitam de infra-estrutura para suas instalações. A falta de planejamento pode trazer custos adicionais e dificuldades de distribuição dos sistemas.

A “segurança passiva”, conforme ONO (2004), é o conjunto de materiais e sistemas construtivos empregados em uma edificação com o objetivo torná-la mais segura. Os materiais podem estar agregados aos elementos estruturais, à vedação e ao acabamento.

Estes elementos não dependem de acionamento para desempenhar a sua função, por isso são denominados passivos. O planejamento da segurança deve estar direcionado à criação de barreiras que limitem e resistam a ameaças criminosas, como incêndios, bombas e demais riscos previstos no uso da edificação. Algumas medidas de proteção passiva são: telhados e coberturas protegidos contra intrusão, vidros e paredes blindados, proteção de *shafts*, janelas e portas resistentes, grades, muros, barreiras de alvenaria e tratamento do paisagismo.

Ainda no contexto da terminologia para a segurança existem outros termos importantes, relacionados às ferramentas utilizadas para determinar as diretrizes de projeto, como o “Risco” que, conforme MICHAELIS (2006), significa “possibilidade de perigo, incerto, mas previsível, ameaça de dano à pessoa ou à coisa”. Segundo AIA (2004), “risco” é um conceito que avalia as perdas financeiras, as variações entre os resultados previstos e imprevistos ou a probabilidade da ocorrência de uma perda; e segundo PURPURA (2002), risco é a exposição a uma possível perda. Conforme BRODER (2000), risco é definido como um acontecimento virtual que pode vir a ocorrer ou não. Conforme BRASILIANO (2003), risco é a possibilidade de ocorrer um acontecimento incerto, fortuito, com conseqüências negativas, e potencial de causar danos ao patrimônio, sendo eles tangíveis ou intangíveis.

A variação, freqüência e custos dos riscos variam em face do tipo de empreendimento, estando entre os maiores riscos: o crime, o fogo e os acidentes. O risco determina a possibilidade de ocorrência de sinistros envolvendo roubo e violência e a probabilidade de perdas na edificação em relação ao seu patrimônio, bancos de dados e pessoas.

A “Análise de Risco”, segundo AIA (2004), é um processo que estima o potencial das perdas resultantes dos efeitos de um sinistro. Segundo PURPURA (2002), a “análise de riscos” é um método utilizado para estimar a perda esperada,

sendo necessário: 1) levantamento das prevenções de perda; 2) identificação das vulnerabilidades; e 3) determinação das probabilidades, freqüência e perdas.

Diante do exposto, pode-se considerar que conhecer os riscos aos quais uma edificação está sujeita e mapear as perdas que podem ocorrer é uma das ferramentas necessárias e essenciais para o planejamento de um sistema de segurança, pois o investimento se dará em virtude da dimensão e importância da possível perda.

Outros termos fazem parte das análises, como itens importantes nas avaliações necessárias às investigações das necessidades do projeto de segurança: o *“incidente”* é uma pequena ocorrência que não chega a causar danos patrimoniais ou pessoais, mas que indica a necessidade de elaboração de uma medida que evite um acidente, ou seja, é sempre uma indicação do potencial de um acidente maior. Estas pequenas ocorrências tendem a aparecer no edifício em funcionamento, se não forem adequadamente previstas as formas de previni-las.

Na investigação de acidentes ocorridos ou a ocorrer o *“adversário”* é o principal elemento a ser estudado. Segundo AIA (2004), *“adversário”* é uma pessoa ou um grupo de pessoas que pode realizar espontânea ou premeditadamente ações contra a propriedade. Exemplos de adversários incluem vândalos, pessoas com distúrbios mentais ou nervosos, criminosos, extremistas, ex-funcionários, entre outros.

Outro termo que integra as diretrizes do projeto é a *“vulnerabilidade”*. O vulnerável é o lado fraco de um assunto ou questão, ou do ponto fraco por onde alguém pode ser atacado ou ofendido. Na segurança patrimonial, os espaços vulneráveis são considerados pontos sem proteção e de fácil invasão, onde o acesso se torna fácil à ação criminosa.

O termo *“Ameaça”*, conforme MICHAELIS (2006), significa “Aceno, gesto, sinal ou palavra, cujo fim é advertir, amedrontar, atemorizar etc., advertência de futura pena, prenúncio de qualquer coisa má”. Na segurança patrimonial, o termo *“ameaça”* pode ser confundido com o termo *“risco”*, porém, tem conotação diferente. O risco está associado a perdas e à ameaça, à iminência de um sinistro ocorrer.

Conforme AIA (2004), as ameaças podem ser de ordem natural (desastres ou acidentes) ou de ordem premeditada (por motivações diversas de terceiros).

Ao efetuar o levantamento das terminologias existentes para segurança patrimonial é possível concluir que o Brasil ainda não possui nomenclatura técnica definida para os termos utilizados. Este fato pode ser corrigido em parte por meio de publicação de normas técnicas que venha a estabelecer um glossário oficial. A dificuldade em adotar os novos termos se dá pelo vício existente na linguagem já adotada que o mercado estabeleceu para vender seus produtos.

Um aspecto importante é o esclarecimento de definições para termos como riscos, ameaças, vulnerabilidades, segurança em todas as suas variações, para que, posteriormente, o profissional compreenda de forma mais esclarecedora as metodologias de projeto que exploram estes termos como apoio aos pré-levantamentos necessários para o desenvolvimento do planejamento do sistema de segurança.

O caminho para que estas definições se concretizem se dar por meio do estabelecimento de comitês técnicos que discutam as diretrizes necessárias para a elaboração de projetos de segurança patrimonial, compreendendo que a padronização e normalização são importantes dentro do contexto do planejamento da segurança patrimonial.

6. Métodos e diretrizes para elaboração do projeto de segurança patrimonial

A implantação de um sistema de segurança em uma edificação pode ocorrer em duas situações principais: adaptação nas instalações de segurança em uma edificação já existente, ou um projeto elaborado antes da construção.

Nas edificações existentes as desvantagens ocorrem pelo custo elevado de implantação de infra-estrutura necessária, da adequação de materiais em portas, janelas, telhados, para proteção à intrusão, trazendo como consequência baixa eficácia do sistema de segurança. Além dos itens apontados, há dificuldade na implantação de equipamentos de proteção ativa, muitas vezes por causa da obstrução da visibilidade em virtude da arquitetura e decoração aplicada nos ambientes internos e externos.

A elaboração de um projeto de segurança pode ser interpretada por arquitetos e engenheiros como a simples previsão de pontos de equipamentos de segurança eletrônica. Porém, este pensamento pode ter como consequência a implantação de um projeto com pouca eficácia, pelo desconhecimento das ferramentas que auxiliam nos levantamentos de patrimônio e análise de riscos, bem como desconhecimento do aproveitamento de materiais construtivos e medidas de projeto que otimizam a segurança com menor utilização de dispositivos eletrônicos.

A tecnologia dos sistemas encontrados no mercado não é suficiente para solucionar os problemas da segurança. Um projeto eficiente deve ser elaborado por um profissional que além de conhecer os sistemas de segurança, compreenda a estética do edifício e sua funcionalidade, tornando a implantação do projeto de segurança bem-sucedido.

O presente capítulo visa demonstrar a necessidade do projeto arquitetônico conciliar os sistemas usuais ao sistema de segurança patrimonial, dando importância à utilização de ferramentas e métodos adequados e levando em consideração os riscos, ameaças e vulnerabilidades aos quais a edificação será submetida.

6.1 Avaliação do Patrimônio

Antes de iniciar a elaboração de um projeto de segurança patrimonial, é necessário avaliar os bens existentes a serem considerados como um todo e os bens que especificamente deverão ser protegidos. Os bens patrimoniais podem ser as pessoas, o próprio edifício, seja pelo investimento ou valor histórico; os bens móveis, bancos de dados e informações. O uso que se faz da edificação ocasiona a diversificação na avaliação dos bens patrimoniais, determinando diferentes medidas de segurança, pois podem-se atribuir pesos diferentes na avaliação de valores de bens materiais, objetos e informações. Pessoas de diferentes perfis também podem vir a condicionar um nível específico de proteção.

Segundo AIA (2004), a avaliação e o planejamento da segurança iniciam-se na análise de patrimônio, classificando-se em três tipos:

- Pessoas (diretores, empregados, visitantes, moradores, pacientes etc.);
- Bens físicos (recursos, propriedade, bens negociáveis etc.);
- Informação (patentes, pesquisas, informações financeiras etc.).

Na avaliação do patrimônio, os bens são primeiramente identificados e categorizados, posteriormente são classificados os valores financeiros, operacionais, entre outros, para que seja analisado o nível de segurança a ser aplicado.

Ainda segundo AIA (2004), o patrimônio pode ser classificado como: primário (pessoas, bens físicos e informação), e secundário (recursos de suporte como geradores e fonte de combustível). O nível de proteção requerido será determinado pela atratividade que estes valores têm. A classificação de valores de um bem se divide em diversas categorias:

- Monetário – valor em moeda do patrimônio;
- Intrínseco – valor embutido na edificação;
- Econômico – valor de produto no mercado;
- Operacional – valor da infra-estrutura e instalações, que no caso não pode ter seu funcionamento paralisado;
- Regulador – valor de produto no mercado, taxas, impostos;

- Intangível – valor de propriedade que em caso de perda não pode ser restituído;

- Pessoal – valor emocional.

Pela medição dos valores, o projetista poderá determinar os níveis e investimentos necessários de proteção, bem como sua suscetibilidade, que varia entre alta, média ou baixa.

A **figura 20** demonstra as variáveis que determinam o valor de um patrimônio. A avaliação leva em conta variações e pesos na medição do grau de importância e da escala de valor dos bens que compõem o patrimônio.

Figura 20 – Análise do patrimônio. AIA (2004,pg 63)

Um modelo para avaliação do patrimônio não funciona como uma “receita” para qualquer tipo de projeto. O profissional necessita levar em conta o uso da edificação, a dimensão do investimento e o local onde ele será implantado. Cada cidade ou bairro possui características específicas da população, cultura e classe financeira. Cada local possui métodos e tecnologias existentes específicos. Projetar sistemas e prever materiais que não estejam disponíveis no mercado local significa aumento nos custos da implantação.

A avaliação do patrimônio é uma ferramenta importante para o projetista, pois a partir dos dados desse levantamento é possível elaborar um *lay-out* que auxilie na segurança da edificação e facilite a vigilância, natural e eletrônica. O conhecimento superficial sobre o assunto poderá conduzir o profissional a cometer erros de estratégia, localizando bens importantes para a organização em locais vulneráveis, gerando dificuldades técnicas na implantação posterior à construção.

6.2 Riscos

Conforme BRODER (2000), o risco considera as variações entre os resultados atuais e os esperados. O risco não deve ser confundido com perigo, pois ele é a causa do risco, nem com acidentes, que é o fator contribuinte do perigo. O resultado final do risco é a perda ou a desvalorização. Os elementos principais que estão sujeitos ao risco são:

- Pessoas;
- Propriedade;
- Informações.

Conforme BRASILIANO & BLANCO (2003), os riscos podem ser distribuídos em:

- Desastres (incêndio, inundação, acidentes químicos);
- Distúrbios civis e greves;
- Crimes;
- Conflitos de interesse;
- Terrorismo;
- Riscos especulativos (administrativos, políticos e de inovação).

Ainda de acordo com BRASILIANO & BLANCO (2003), os riscos se dividem em três categorias:

- a) Riscos humanos – causados por pessoas internas ou externas à organização;
- b) Riscos técnicos – causados por falta de manutenção, má utilização ou falhas técnicas;
- c) Riscos incontrolláveis – provenientes da natureza.

Segundo AIA (2004), o risco é a chave que possibilita acessar o potencial do estrago ou de perda dos bens de um cliente; estes riscos podem ser, por exemplo, operacionais, de produto ou financeiros.

O processo para detectar e minimizar os riscos envolve:

- a) Controle de risco – visando minimizar ou abrandar cada risco identificado, mediante estratégias ou medidas empregadas.
- b) Administração do risco – avalia e quantifica os riscos, depois prioriza a segurança nos itens necessários, baseando-se nos aspectos críticos de segurança e vulnerabilidades do bem. De acordo com AIA (2004), além da perda patrimonial por roubos e sinistros, um cliente pode ter muitos tipos de riscos, dependendo da natureza da ocupação, conforme diagramado na **figura 21**.

Figura 21 – Risco global. AIA (2004, pg 58)

Ainda conforme AIA (2004), qualquer adversário, desprovido de técnica, que ataca um patrimônio, usualmente mede o potencial do sucesso e dos frutos do ataque, desafiando o risco de detecção e apreensão. Enquanto proprietários e ocupantes de uma edificação fazem a análise de riscos e planos de segurança, o adversário faz sua análise de riscos também, determinando seu modo de ataque, vulnerabilidades e a possibilidade de sucesso no ataque.

Os riscos estão associados ao patrimônio, ameaças e vulnerabilidades (**figura 22**). As medidas defensivas são planejadas a partir do estudo deste conjunto.

Figura 22 – Elementos para a avaliação da segurança. AIA (2004, pg 56)

6.2.1 Origem dos Riscos

Conforme BRASILIANO (2003), o tipo de risco está diretamente ligado ao tipo de uso da corporação e do seu perfil. A análise é feita por meio da descrição do risco e da sua origem. O estudo das possíveis origens de um risco é essencial ao mapeamento e análise de riscos. Algumas das origens são:

1. Roubo/assalto – origem do risco – atrativo financeiro, grau de violência da região, facilidade de acesso, falhas operacionais.
2. Incêndio – origem do risco – falha de equipamentos, falta de manutenção, grande circulação de pessoas, sabotagem, excesso de carga de incêndio.
3. Fuga de informação – origem do risco – vulnerabilidade dos sistemas.

6.2.2 Análise de Riscos

Conforme PÚRPURA (2002), a análise de riscos é definida como um método que estima a expectativa de uma perda. Para a análise de risco PURPURA (2002, pg 48) utiliza 3 passos:

“**1º Passo** – Levantamento dos elementos necessários ao projeto de segurança. O propósito do levantamento é desenvolver uma base para aperfeiçoar a proteção. Os pontos para levantamento são:

- Geografia e clima;
- Política social e ambiental;
- Histórico de incidentes com perdas;
- Condições de segurança física, proteção ao fogo e medidas de segurança;
- Substâncias perigosas e medidas de proteção;
- Polícias e métodos e seu efetivo;
- Qualificação da segurança pessoal;
- Proteção das pessoas e bens;
- Proteção dos sistemas de informação;
- Proteção dos sistemas de comunicação (telefone);
- Proteção das facilidades;
- Proteção das áreas de estacionamento.

O *check-list* pode ser complementado com uma lista do conteúdo que inclui, por exemplo, o número de pessoas, dinheiro, equipamentos e sistemas.

2º Passo – Identificação das vulnerabilidades. Mediante *check-list*, tem-se um quadro amplo dos elementos que estão envolvidos no projeto de segurança, permitindo uma visão geral para a identificação das vulnerabilidades existentes, o que possibilita a minimização delas, pela adoção de medidas de prevenção de perdas.

3º Passo – Determinação da probabilidade, frequência e custos. “

O grau de atratividade de um bem, avaliado em conjunto com a sua vulnerabilidade de ataque irá determinar a probabilidade e frequência de ocorrência. As medidas preventivas têm por objetivo a diminuição destes índices.

De acordo com BRASILIANO (2003), a análise de riscos tem por objetivo saber quais são as chances e probabilidades do risco vir a ocorrer, e calcular os possíveis impactos financeiros. A análise é compreendida através do processo de identificação dos riscos, por meio do “*benchmarking*”, isto é, o estudo de processos e recursos internos. Este estudo compreende:

1. Identificação dos processos de recursos críticos;
2. Descrição dos processos e recursos críticos;
3. Avaliação de processos.

Conforme BRODER (2000), a análise de riscos é uma ferramenta de administração que determina os parâmetros para estudo das perdas. Para proceder a detecção das perdas de uma maneira lógica é necessário executar as seguintes tarefas:

- Identificar o bem que necessita ser protegido (dinheiro, produtos, processos industriais, informações etc.);
- Identificar os tipos de riscos que podem afetar o bem envolvido;
- Determinar a probabilidade de o risco ocorrer;
- Determinar o impacto ou efeito, em valores, resultante da perda.

De acordo com BRODER (2000), a vantagem da análise de risco é providenciar ao administrador uma base para decisões por meio de questões como: o que é melhor para prevenir? Qual política interna pode minimizar o risco? Qual o impacto econômico das medidas de segurança?

Como benefício, a análise dos riscos mostrará o perfil da segurança a ser aplicada na organização, identificará as áreas vulneráveis, auxiliando na coleta de dados necessários para o desenvolvimento do projeto e o valor financeiro para as proteções necessárias. Conforme o autor, o momento correto de implantação é durante o projeto e construção, o que raramente ocorre.

Quando os riscos são analisados, a administração não pode deixar dúvidas quanto ao objeto que deseja proteger, pois esta será a base para decisões das medidas de segurança. O escopo do projeto deverá descrever os parâmetros e o

nível do plano de segurança. Após a etapa de identificação dos riscos é possível elaborar o levantamento dos próximos itens, que são as *ameaças* e as *vulnerabilidades*. As ameaças são os acidentes, atos intencionais e catástrofes. As vulnerabilidades são o ponto fraco da edificação em relação à segurança e desencadeiam a ocorrência das ameaças.

BRODER (2000) complementa que para que seja feita a análise de riscos, é necessário determinar o grau de exposição do bem ao risco, os tipos de perdas que poderão afetar o bem patrimonial como fogo, inundação, roubo etc., e qual efeito que a perda ocasionará à organização (por exemplo, perda de documentos vitais, perdas com reposição demorada etc.).

Mesmo sendo raros, alguns riscos não devem ser descartados, devendo ser providenciado um plano de emergência caso venham a ocorrer. Como exemplo, BRODER (2000) cita o acidente nuclear de Chernobyl, União Soviética, 1987, que resultou em danos de grande extensão, acidente no qual 200 mil pessoas tiveram de ser reassentadas por causa da radioatividade, 56 pessoas morreram em decorrência do acidente e estimou-se que 4 mil pessoas morreriam de doenças causadas pela radiação.

Outro desastre citado é o ocorrido na Union Carbide, Índia, 1984, um acidente químico, em que um gás pesticida matou centenas de pessoas e gerou custo de reparo de dois milhões de dólares. Estes tipos de acidente exemplificam a extensão da perda financeira e de vidas. É possível prever determinadas catástrofes; embora possua percentual mínimo de ocorrência, devem ser feitos investimentos que previnam as perdas ao máximo.

Comparativamente, os métodos de PURPURA (2002), BRASILIANO (2003) e BRODER (2000) são similares, podendo-se concluir que a análise de riscos visa inicialmente identificar todos os itens que possam envolver a possibilidade da ocorrência de perdas e danos. Para isso são necessários: levantamento minucioso das condições de implantação da edificação no lote, condições da vizinhança, aspectos construtivos e patrimônio que a edificação irá abrigar. Por meio deste levantamento é possível identificar quais os riscos aos quais a edificação estará sujeita. A definição do nível necessário para a aplicação de medidas preventivas tem como base as informações levantadas pela análise de riscos.

Ainda envolvendo a questão da análise de riscos, é importante citar que existem fórmulas pré-determinadas que pretendem avaliar o grau de aplicação das medidas de segurança em uma corporação, dando peso aos tipos de riscos e determinando escalas para chegar a um resultado final. A aplicação de fórmulas em tese tem por objetivo estabelecer uma análise que determine o grau dos riscos sem se apoiar nas “deduções” dos profissionais ou dos clientes, fornecendo um parâmetro numérico do grau de necessidade de proteção de um bem.

A questão das fórmulas é que elas não funcionam bem quando aplicadas em um projeto arquitetônico, pela diversidade de fatores que envolvem o uso aos quais são destinadas. O peso do risco em um acesso a um edifício comercial difere do risco em um edifício residencial, um supermercado, um hotel e assim por diante. Seria necessário criar inúmeras escalas para cada aplicação.

Como uma das técnicas principais em análise de riscos, podemos citar a Fórmula de Mosler, que consiste em analisar dados baseados na definição, análise, evolução e classe de risco, que definindo escalas de 1 a 5, que vão de grau leve a muito alto, dá um parâmetro de gravidade para determinar-se o tipo de enfoque. Este método, que dá parâmetros de análise, depende da definição do analista quanto ao grau de riscos.

O método de Willian T. Fine trabalha com 3 elementos: consequência, exposição e probabilidade, envolvendo os custos de investimento em medidas preventivas e buscando dimensionar o grau de gravidade e em quanto o risco será reduzido com estas medidas.

6.3 Ameaças

Para o desenvolvimento de um projeto é importante compreender o significado do termo “ameaça” dentro do contexto global do planejamento. As ameaças podem se referir ao ataque a pessoas e ao patrimônio. Para reduzir o impacto das ameaças é necessário criar métodos de avaliação.

6.3.1 Conceito

A ameaça, conforme AIA (2004), é um evento adverso que tem o potencial de danificar ou destruir uma propriedade. Os homens primitivos já construíam abrigos para se proteger contra as intempéries e predadores. Com a evolução da arquitetura e da tecnologia, o projeto de uma edificação contempla uma série de medidas de proteção para as ameaças dos tempos atuais, algumas causadas por fenômenos naturais ou acidentes e outras provocadas pelo homem. É importante distinguir a diferença entre os tipos de ameaças. As que são provocadas pelo homem envolvem a necessidade de utilização de medidas de segurança patrimonial, e as provocadas por fenômenos naturais ou acidentes envolvem a segurança como um todo, incluindo a segurança estrutural, segurança contra incêndio e segurança contra acidentes.

Para estes três tipos de segurança há legislações que devem ser obedecidas e aplicadas por engenheiros e arquitetos, por exigência do Poder Público. Embora a segurança patrimonial esteja envolvida em alguns grandes acidentes que ocorrem por ameaças intencionais, a legislação brasileira ainda não contempla o controle dos dispositivos de segurança em edificações.

A segurança patrimonial visa, como objetivo principal, proteger a edificação dos eventos provocados intencionalmente, mas o projeto não pode desconsiderar as perdas ocasionadas por acidentes diversos (não intencionais).

6.3.2 Análise de ameaças

O objetivo de uma análise de ameaças é identificar o grau de atratividade do patrimônio, esboçando o possível perfil do agressor e determinado o potencial de o crime ocorrer. Na **figura 23** pode-se verificar a relação entre o bem pretendido e o perfil do agressor, com o objetivo de determinar as ameaças que possam vir a ocorrer.

Figura 23 – Análise de ameaças. AIA (2004, pg 66)

Para melhor análise, as ameaças podem ser subdivididas nas seguintes categorias:

- a) Ameaças não intencionais;
- b) Ameaças intencionais;
 - Internas;
 - Externas.
- c) Situações de emergência.

A compreensão da natureza de uma ameaça em conjunto com a avaliação da atratividade do patrimônio e perfil do adversário formará a base para o projeto a ser desenvolvido.

6.3.3 Ameaças não intencionais

Nem todos os acidentes são provocados intencionalmente, eles podem ocorrer por uma série de fatores: condições climáticas, acidentes por falta de manutenção de sistemas, incêndios etc. O projeto de segurança patrimonial deve prever integração com os demais sistemas prediais em seu escopo e levar em conta todas as ameaças possíveis de ocorrer, incluindo as não intencionais.

Os incêndios, quando não provocados criminosamente, estão classificados entre uma das maiores ameaças não intencionais em uma edificação, pois envolvem além de perdas patrimoniais, a perda de vidas. Assim como na segurança patrimonial, a segurança contra incêndio deve trabalhar com planejamento adequado ainda em projeto, levando em conta o tipo de ocupação da edificação para determinar o grau de proteção a ser aplicado.

Um projeto de segurança contra incêndio deve priorizar a prevenção através de elementos estruturais resistentes ao fogo. Os elementos de revestimento não devem contribuir para o crescimento do fogo, compartimentação vertical e horizontal devem ser previstas assim como rotas de fuga seguras, sinalização de emergência, alarmes, detectores e iluminação de emergência como sistema básico.

Os códigos municipais e do Corpo de Bombeiros determinam as instalações exigidas por lei para cada tipo de uso e de acordo com as dimensões da edificação. A elaboração do projeto de segurança pode ir além da legislação e trabalhar com materiais e *layouts* que diminuam a carga de incêndio e otimizem ambientes seguros. Através das medidas preventivas, o desempenho de um edifício em caso de um incêndio poderá assegurar o salvamento do patrimônio e de vidas.

Entre outras ameaças que não são provocadas intencionalmente estão os desastres naturais, como terremotos, furacões, inundações, entre outros. Alguns são possíveis de se prever pelo histórico da região, da localização geográfica e topografia do lote. Para estes tipos de ameaças com histórico de acidentes, os projetistas devem prever no escopo de seus projetos, medidas preventivas para amenizar o impacto destas catástrofes.

6.3.4 Ameaças intencionais

As ameaças intencionais são atos provocados por uma pessoa ou um grupo de pessoas com motivações diversas que podem ser:

- a) Indivíduos irados – grupo composto por ex-funcionários, criminosos passionais, e pessoas com desejo de vingança;
- b) Atos criminosos – indivíduos com intenção de subtrair bens ou cometer crimes contra pessoas;
- c) Atos de vandalismo – são cometidos por indivíduos com intenção de depredar a edificação, por motivos de delinquência ou similares;
- d) Atos terroristas – cometidos por grupos com motivação política.

As ameaças intencionais se dividem em dois grupos: as ameaças intencionais internas e ameaças intencionais externas. Esta diferenciação é feita para separar com maior clareza os crimes executados por pessoas que participam do cotidiano da edificação, dos crimes ocorridos por intrusão.

6.3.5 Ameaças intencionais internas

Conforme PÚRPURA (2002), as perdas internas a um edifício ocorrem com maior frequência através de ocorrências internas, incêndios e acidentes. Em uma escala menor há perdas no setor produtivo de trabalho resultante dos ocupantes e funcionários que podem ser controladas através de uma arquitetura mais aberta e integrada.

Para a análise das ameaças internas em uma edificação devem ser observados:

a) Crimes cometidos por funcionários

- Roubo e pequenos furtos de bens;
- Fraudes;
- Desfalques;
- Peculato;
- Roubo de informações;
- Assédio.

Estes crimes interferem nos custos internos de uma empresa trazendo prejuízos à produtividade e aos lucros. De acordo com PÚRPURA (2002), é importante conhecer os motivos que levam um funcionário a roubar. Estes motivos podem estar associados a problemas pessoais e ao meio em que vive, e pode alterar seu comportamento no trabalho dando-lhes motivação para os atos criminosos. Quando um funcionário rouba, alguns pensamentos vêm à sua cabeça, tais como: “eles não me pagam o suficiente”, “todo mundo faz”. Estes aspectos montam uma fórmula para o roubo:

$$\text{Motivação} + \text{oportunidade} + \text{pensamento} = \text{roubo}$$

Depois de compreender o comportamento de um funcionário que rouba ou comete qualquer outro tipo de crime, é necessário conhecer a maneira como ele poderia cometer o roubo ou delito para identificar quais métodos serão aplicados para coibi-lo.

b) Crimes cometidos por visitantes

O controle dos visitantes ao local deve ser providenciado em projeto. É necessário analisar a forma como as pessoas ingressam ao interior da edificação: a pé ou por veículos e que tipo de danos podem vir a causar. Após esta análise devem-se providenciar as medidas necessárias para inibir possíveis atos criminosos por parte dos visitantes.

c) Controle de entrada de correspondências e pacotes

O controle de entrada de pacotes e correspondências no interior da edificação também é um item importante para a segurança, pela possibilidade de introduzir bombas e substâncias tóxicas.

O *layout* do local, combinado com sistemas de segurança, irá promover a inibição de atos que venham a estar em desacordo com as normas da empresa ou da edificação como um todo.

6.3.6 Ameaças intencionais externas

Pode-se definir como ameaça intencional externa, o risco de a edificação ser invadida por um intruso ou grupo de intrusos que não fazem parte do cotidiano do local e que não são autorizados a acessar a edificação. O acesso não autorizado ou intrusão pode ter diversos motivos: roubos, vandalismo, incêndios

criminosos ou espionagem. Obviamente, esta invasão pode ser premeditada por pessoas que conhecem o local e estudaram os sistemas de segurança; o projeto deve prever esta possibilidade no conjunto de suas medidas.

É necessário estudar as possibilidades de invasão que cada tipo de edificação oferece ao intruso. A entrada forçada em uma corporação privativa envolve avançar barreiras como muros, grades, janelas, portas. A intrusão pode ocorrer sem uso de força, por meio de senhas compartilhadas, portas, janelas vulneráveis e demais dispositivos.

Uma ameaça externa pode ocorrer em períodos em que há pessoas no local ou em períodos em que não há ocupação. É necessário identificar o que possa vir a ser uma ameaça externa e a maneira como ela pode vir a ocorrer, a fim de determinar o grau de barreiras e equipamentos que devem ser previstos no projeto de segurança.

No **quadro 1**, pode-se observar a demonstração de uma seqüência que corresponde à realização de um crime pelo prisma do agressor. É necessário ter a noção de que, da mesma maneira que fazemos planos e métodos para impedir a agressão, o agressor também tem seus planos e estratégias, que vão desde o planejamento até a ação.

Quadro 1 – Sequência para consolidação de um plano de uma ameaça intencional.
AIA (2004, pg 32)

<p>Fase do plano e intenção</p> <p>O criminoso desenvolve um plano.</p> <p>O criminoso obtém informação da existência e valor do objeto pretendido.</p> <p>O agressor não tem piedade com o proprietário ou a parte afetada.</p>
<p>Fase de implantação</p> <p>O criminoso vigia e avalia o bem.</p> <p>Determina o valor e a localização.</p> <p>Determina as vulnerabilidades.</p> <p>Determina a existência e capacidade dos vários tipos de medidas de segurança.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segurança física; • Funcionários ou pessoas relacionadas; • Barreiras físicas; • Barreiras eletrônicas; • Controle de acesso; • Alarmes; • CFTV; • Tempo de resposta a agressões; • Procedimentos dos planos de segurança. <p>O criminoso avalia o valor do bem no mercado.</p> <p>O criminoso avalia os riscos <i>versus</i> a retribuição em roubar o bem pretendido.</p>
<p>Fase de planejamento</p> <p>O criminoso avalia a habilidade de desarmar qualquer medida de segurança.</p> <p>O criminoso avalia a possibilidade de ajuda interna.</p> <p>O criminoso coleta informações adicionais sobre o bem, suas vulnerabilidades e características.</p> <p>O criminoso determina os métodos e horários.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melhor horário de cometer o crime; • Qual o melhor modo de infiltrar; • Qual o melhor modo de evitar a detecção durante o ato; • Como responder à detecção; • Determinação de como evitar a detecção depois do ato.
<p>Fase da ação</p> <p>Criminoso ultrapassa as barreiras e alarmes.</p> <p>Criminoso prossegue o ataque.</p> <p>Infiltra no local.</p> <ul style="list-style-type: none"> • do exterior; • do interior; • do exterior com auxílio de alguém interno. <p>Evita a detecção pelo maior tempo possível.</p> <p>Pega o bem, destrói ou ataca (conforme for a intenção).</p> <p>Destrói ou infecta os bens.</p> <p>Negocia desconsiderando o valor real do bem.</p> <p>O criminoso deixa a edificação o menos perceptível possível.</p> <p>O criminoso pega eventuais provas do crime depois do ato.</p>

6.3.7 Planejamento para redução das ameaças em um edifício

Conforme AIA (2004), existem várias maneiras para reduzir as ameaças ou amenizá-las:

- a)** Melhorar a imagem pública da organização e incrementar o moral dos funcionários;
- b)** Treinar e conscientizar por meio de programas de combate à violência no trabalho;
- c)** Reduzir as vulnerabilidades por meio de proteção, equivalência ou transferência do risco;
- d)** Detectar ou neutralizar a ameaça na fase do planejamento;
- e)** Recapturar o bem depois de o crime ter sido realizado.

Um plano ideal de segurança não requer um alto investimento de implantação, requer alta perícia na detecção das vulnerabilidades. A base para o planejamento da segurança é a identificação do potencial das ameaças. Este esforço determina os níveis desejados de proteção e desenho funcional requerido pelo empreendimento.

Conforme AIA (2004) muitas ameaças são facilmente detectáveis, algumas ocorrem casualmente e outras são imprevisíveis. Se a análise da ameaça não revela as ameaças óbvias, não quer dizer que elas não existam.

6.4 Vulnerabilidades

De acordo com ANDRADE (2003), a vulnerabilidade é o entendimento das fraquezas do empreendimento ou das pessoas. Isto possibilita a identificação dos alvos e das pessoas de alto risco.

Conforme NADEL (2004), as vulnerabilidades podem variar de nível, algumas podem ter pouca importância, enquanto outras dependerão de alto investimento para serem eliminadas. A análise destas vulnerabilidades é um passo importante para a avaliação da medida do nível da segurança em um projeto.

6.4.1 Análise de vulnerabilidades

A análise das vulnerabilidades de uma edificação é realizada após a identificação do patrimônio e análise de riscos e ameaças. A partir destas informações, o projeto arquitetônico pode ser avaliado para definir os pontos necessários para proteção. O processo de análise se diferencia, quando realizado em uma edificação existente e em uma edificação a construir. A construção existente já possui um cotidiano de funcionamento, instalações e patrimônio bem definidos, tornando a identificação das vulnerabilidades mais perceptível. Nas edificações a construir o escopo do projeto tem a possibilidade de ser mais eficiente em sua implantação.

De acordo com NADEL (2004, pg 2.10), deve ser elaborado um *check-list* de identificação, investigando os locais de possível vulnerabilidade com as seguintes divisões:

“a) Perímetro Protegido

- Propriedades adjacentes e vizinhança;
- Topografia e vegetação;
- Vias de acesso e entrada de veículos;
- Estacionamento;
- Muros;
- Acesso de veículos;
- Acesso de pedestres;
- Estrutura existente;
- Visibilidade;
- Infra-estrutura proposta ou existente;
- Segurança física e tecnológica existente.

b) Planejamento do Lote

- Vegetação, obstruções visuais e lugares escondidos;
- Acesso de veículos;
- Estacionamento;
- Acesso de pedestres;
- Iluminação;
- Segurança física e tecnológica existente.

c) Segurança da Edificação

- Uso e atividades;
- Circulação, sistemas de segurança e rotas de fuga;

- Tratamento da fachada e vidros;
- Sistemas estruturais;
- Localização e distribuição da infra-estrutura;
- Planejamento do *lay-out*;
- Entradas de ventilação;
- Portas externas de acesso;
- Acessos ao telhado;
- *Lobbies* de entrada;
- Entrada de mercadorias/correspondência;
- Centros operacionais;
- Sistemas de reserva.

d) Segurança Operacional

Estabelecimento de normas e protocolos da organização.

- Desenvolvimento de um Plano de Emergência;
- Intercomunicação com a polícia;
- Treinamento de pessoal da segurança;
- Treinamento de plano de abandono.

Manutenção e testes regulares dos sistemas e alarmes.

- Monitoração dos sistemas prediais;
- Centro operacional e resposta a emergências;
- Coordenação com os órgãos locais;
- Proteção de informações.

e) As Maiores Deficiências da Segurança

- Vegetação densa;
- Vidros sem blindagem;
- Cobertura insuficiente do CFTV;
- Postos inseguros quanto à proteção a balas.

Área insuficiente para inspeção de entrada de pessoas e objetos.

- Falta de procedimentos para entrada de veículos;
- Pessoal insuficiente para o tamanho da edificação;
- Demarcação precária dos limites do lote;
- Tempo desconhecido de resposta aos ataques.”

A **figura 24** determina os elementos principais para a análise de vulnerabilidades. É analisada a necessidade da edificação quanto a diversos fatores, como fechamento do lote ou não, exigências legais para aprovação; nível de exposição dos bens patrimoniais e capacidade de proteção que há ou poderá haver na edificação.

Figura 24 – Análise de vulnerabilidades. AIA (2004, pg 70)

6.5 As situações de emergência em um edifício

Entre as ameaças a uma edificação, estão incluídas as situações de “emergência”, que necessitam de uma resposta rápida e de um plano integrado com as facilidades existentes num edifício. Uma situação de emergência pode ser causada por pessoas, por desastres naturais ou outros tipos de situações adversas.

Conforme CRAIGHEAD (1996), as situações de emergência podem ser provocadas por: incêndios, explosões, bombas e ameaças de bombas, emergências médicas, falta de energia, acidentes em elevadores, e desastres naturais.

6.5.1 Incêndios

Os incêndios são os acidentes que, se não forem controlados a tempo, podem causar grandes danos. As situações de emergência que envolve incêndios devem ter dispositivos rápidos de resposta para fuga e para combate.

Outro aspecto importante a ser observado dentro deste contexto é a necessidade de integrar o sistema de segurança contra incêndios e da segurança patrimonial. A história tem mostrado que grandes catástrofes ocorreram pelo conflito gerado entre os dois sistemas. Esta divergência ocorre pelo fato de a segurança contra incêndio visar ao rápido escoamento de pessoas do edifício em caso de emergências, necessitando para isso das rotas totalmente livres e desimpedidas.

Ao contrário da segurança contra incêndio, a segurança patrimonial controla os acessos de entrada e saída, aplicando diversos dispositivos de bloqueio de acesso. Adicionalmente aos sistemas agregados e construtivos e aos equipamentos tecnológicos, encontram-se graves divergências no controle operacional, em que as pessoas responsáveis pelos sistemas, se não treinadas preliminarmente, darão respostas diferentes para as emergências.

Como exemplos críticos e recentes, temos o incêndio ocorrido no Supermercado Ycuá Bolagnos, ocorrido no Paraguai, em Agosto de 2004, **figura 25**; e na discoteca de Cromagnon, na Argentina, em Dezembro de 2004, **figura 26**. No acidente que envolveu o Supermercado Ycuá Bolagnos havia cerca de 700 clientes em seu interior no momento do incêndio que não puderam deixar o local na hora do fogo, e 464 pessoas perderam suas vidas. O acidente ocorreu por falhas do projeto de segurança contra incêndio, que não previu os riscos de propagação de fogo ao instalar um forro de alta combustibilidade.

A combustão em uma chaminé da praça de alimentação teve rápida propagação entre o vão do forro e do telhado do supermercado, o forro foi rapidamente consumido e as chamas se espalharam ao longo do supermercado em um curto intervalo de tempo. A chefia da segurança patrimonial, desconhecendo a dimensão do incêndio, mandou trancar as saídas para evitar saques ou que a população local pudesse sair sem pagar as mercadorias, o que causou uma tragédia sem precedentes.

Figura 25 – Incêndio no Supermercado Ycuá Bolagnos – Paraguai.
Disponível em <http://www.abc.com.py> – acesso 10 nov. 2004

Na Argentina, o acidente que envolveu incêndio com conflitos da segurança patrimonial ocorreu na discoteca Cromagnon, em Buenos Aires, em dezembro de 2004, que resultou em 700 feridos e 193 mortos, a maioria deles, jovens.

O acidente também se deu por causa de um teto combustível que se incendiou por meio de um fogo de artifício lançado no interior da discoteca. O acidente não teria esta proporção se as rotas de fuga não estivessem trancadas para evitar a entrada de não pagantes.

Figura 26 – República Cromagnon – Argentina.
Disponível em: <http://www.clarin.com> acesso 28 dez.2004

O relato destes acidentes demonstra a gravidade de um projeto inadequado e sem a previsão de um controle operacional na implantação em um edifício. O plano de segurança patrimonial deve contemplar a integração dos sistemas de segurança contra incêndio nas medidas físicas, tecnológicas e operacionais.

6.5.2 Explosões, bombas e ameaça de bomba

Em países sujeitos ao terrorismo, bombas e explosões são de grande preocupação pelo seu poder de destruição . No Brasil as ameaças de bombas são ocasionais, em muitos casos são alarmes falsos. A ausência de grupos radicais no país afasta este temor em relação a edificações, a preocupação restringe-se mais a órgãos governamentais e edifícios especiais que necessitam de segurança.

No Brasil os riscos de explosão são mais freqüentes em prédios que abrigam indústrias, materiais de alta combustibilidade ou líquidos inflamáveis e armazéns de fogos de artifícios. O acúmulo de gás também tem causado grandes acidentes com explosões, como o ocorrido no Shopping de Osasco em 1996.

6.5.3 Atos terroristas

Em países sujeitos ao terrorismo, o adversário trabalha com muito mais habilidade do que criminosos comuns e também expõem muito mais a vida das pessoas do que o patrimônio. Conforme AIA (2004), os grupos terroristas têm um

objetivo definido e são pacientes no planejamento de suas estratégias, estão dispostos a estudar, planejar e sacrificar suas próprias vidas por uma “grande causa” a qualquer custo. Os atos terroristas se classificam em ataques suicidas, seqüestro de reféns, ataques clandestinos e ações diretas. Suas armas principais são as bombas, mas há a possibilidade de contaminação química, biológica e por radiação.

CRAIGHEAD (1996) descreve dois atentados terroristas à bomba importantes que modificaram a concepção de segurança em edificações nos EUA e alertaram para a necessidade de planos de segurança mais aprimorados. Um deles ocorreu em 1993 no World Trade Center, **figura 27**, um edifício na época ocupado por 10 mil pessoas, que vitimou 6 pessoas, feriu 1.042 e causou prejuízo de 500 milhões de dólares. A explosão se deu em um veículo carregado com cerca de 500 quilos de explosivos, estacionado em um dos subsolos, situado próximo à central de segurança, o que acarretou na destruição do sistema de comunicação, alarme e iluminação de emergência.

Entre as falhas do plano de emergência, pode-se citar as rotas de fuga, que ficaram tomadas pela fumaça escura, a falta de iluminação de emergência nas escadas e a falta de instruções adequadas para abandono do local. Após este incidente, a polícia de Nova Iorque, em conjunto com o FBI, ATF (Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms) e NFPA (National Fire Protection Association) conduziram os estudos e investigações do caso criminal e tecnicamente.

Figura 27 – Vista da destruição do interior do subsolo do World Trade Center, atentado de 1993. Disponível em:[http:// www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)
acesso 10 set 2005

O segundo atentado ocorreu em 1995, em Oklahoma City, **figuras 28 e 29**, junto ao Edifício Alfred P. Murrah Federal Building. Uma explosão devastadora causada por um caminhão estacionado em frente ao edifício, carregado com uma poderosa mistura de óleo combustível e fertilizantes. Este atentado provocou a morte de 162 pessoas, entre elas, 19 crianças, e ferimento em 400 pessoas e um prejuízo de 650 milhões de dólares.

Imediatamente a esta explosão, 1.300 edifícios dos EUA tomaram medidas drásticas de patrulhamento do perímetro e inspeção de pacotes. Também houve aumento considerável de vigilância a pessoas e veículos. O estacionamento foi restringido em algumas edificações, e barreiras de concreto foram levantadas para dificultar estacionamento próximo a elas.

Figura 28 – Oklahoma
<http://www.en.wikipedia.org>
Acesso 10 set. 2005

Figura 29 – Oklahoma
<http://www.whatreallyhappened.com>
Acesso 10 set. 2005

Todas estas medidas de segurança parecem pequenas perante a indústria do terrorismo. Após oito anos, em 2001, o World Trade Center, **figura 30**, sofreu um novo atentado muito mais potente e com abordagem totalmente inesperada: 2.749 vidas se perderam e houve a falência total de várias edificações.

O denominado 11 de Setembro marcou definitivamente a era de defesa a ataques terroristas e aumentou o medo dos habitantes do país inteiro, alertando os engenheiros e arquitetos sobre uma nova concepção de projetos que incluiria a

segurança como um item indispensável, bem como a necessidade de criar metodologias e normas para o assunto.

Figura 30 – World Trade Center, 11 de Setembro de 2001.
Disponível em [http:// www.en.wikipedia.com](http://www.en.wikipedia.com)- acesso 10 set. 2005

No Brasil, a preocupação com ataques já preocupa a população. Não são ataques com motivações políticas ou ideológicas, mas ataques provocados por facções criminosas como PCC e Comando Vermelho. Principalmente São Paulo e Rio de Janeiro têm sofrido ataques nos últimos anos nas ruas e nas edificações. Os habitantes tem sido surpreendidos com ataques por bombas caseiras e armas de grosso calibre são utilizadas nos ataques contra edifícios de diferentes perfis como uma forma de represália por parte dos criminosos.

Em São Paulo, recentemente, uma bomba caseira foi acionada em uma avenida de grande circulação de pessoas, ferindo alguns pedestres; em outra situação foram apreendidos fortes armamentos e mísseis que serviriam para invadir um presídio de segurança máxima.

6.5.4 Emergências médicas

Todos edifícios devem ter um plano para emergências médicas. Estas emergências podem ser provenientes de pessoas que venham a sofrer acidentes de trabalho, paradas respiratórias ou outras complicações de saúde, vítimas de violência ou de acidentes que ocorram no edifício. Para que as emergências sejam

atendidas prontamente o plano de segurança deve definir as pessoas que deverão ser responsáveis em tomar as medidas cabíveis.

6.5.5 Falta de energia

Em grandes centros e edifícios comerciais, os sistemas de abastecimento de energia são supridos por geradores em caso de falta de energia da rede pública, a fim de garantir o funcionamento dos sistemas considerado vitais. O edifício possui diferentes prioridades quanto aos sistemas que devem ter seu funcionamento garantido. Algumas corporações não podem ficar sem energia por questões de segurança patrimonial, outros por armazenamento de informações, e assim por diante. Sistemas de combate a incêndio devem ter autonomia de funcionamento exigido por lei para garantir a segurança dos usuários, pois em caso de emergências que envolvem incêndios, a energia da rede pública é cortada para diminuir os riscos.

6.5.6 Desastres naturais

Os desastres naturais que podem ocorrer afetando as edificações são provocados por terremotos, vulcões, *tsunamis*, tempestades, tornados, furacões, inundações, entre outros.

O Brasil é pouco afetado por estes tipos de acidentes, os desastres mais comuns no país são provocados por inundações e muitas vezes ocorrem devido a falta de infra-estrutura local, excesso de lixo nos bueiros, falta de áreas drenáveis. Estas inundações provocam grandes perdas patrimoniais aos moradores e também perda de vidas.

6.6 Integração do Sistema de Segurança

Após o estudo dos elementos que integram o levantamento de dados e a avaliação do patrimônio a ser protegido, o projetista tem a possibilidade de ter uma visão geral das informações que necessita para desenvolver o projeto e o planejamento da segurança patrimonial em uma edificação.

Determinados os dados que irão definir as prioridades e os níveis de segurança em um projeto, seguem-se as etapas de planejamento. Os diversos

autores descrevem metodologias diferentes, com função e objetivos comuns. Abaixo estão relacionados alguns dos métodos utilizados para realizar um bom planejamento:

Em AIA (2004), três elementos são auxiliados por uma série de objetivos e medidas preventivas de avaliação: riscos, ameaças e vulnerabilidades (**figura 31**).

Figura 31 – Avaliação da segurança. AIA (2004, pg 81)

De acordo com BRASILIANO (2003), na segurança patrimonial existem quatro níveis de planejamento:

- **Estratégico** – estabelece a política de segurança da empresa;
- **Tático** – tem por objetivo estabelecer meios eficientes entre a segurança física e a operacional;
- **Técnico** – define qual é o melhor sistema a ser implantado, baseado nos planos estratégicos e táticos;
- **Operacional** – trata-se de um manual de operações de segurança a ser aplicado pelo pessoal.

A partir da definição dos níveis de planejamento a ser aplicado, o sistema integrado de segurança segue os seguintes passos:

Os passos do cronograma (**figura 32**) visam:

- a) Detectar o risco antes que o evento se realize;
- b) Dissuadir o intruso por meio de barreiras físicas e vigilância operacional;
- c) Impedir o delito antes que ele ocorra mediante barreiras e detecção;
- d) Retardar o agressor para propiciar tempo para tomar as medidas de resposta à agressão;

e) Responder ao agressor por meio de pessoal, alarmes integrados, rastreamentos, entre outros.

Figura 32 – Sistema integrado de segurança. AIA (2004, pg 81)

Estes cinco passos devem ser previstos no projeto arquitetônico, combinando os recursos tecnológicos e os sistemas operacionais. Conforme BRASILIANO (2003), a integração destes elementos gerará um sistema de segurança preventivo, com rápida resposta às ameaças do ambiente.

É interessante frisar que a elaboração do projeto e do planejamento, baseada no perfil da empresa e determinando sua própria política, propicia um cotidiano mais confortável à organização, evitando projetos engessados e simplesmente estabelecidos conforme um padrão de mercado.

De acordo com PURPURA (2002,pg 189), as medidas preventivas para o planejamento são compostas de cinco Ds:

1. **Deter** – providenciar barreiras físicas para dissuadir ou dificultar a invasão e/ou crime;
2. **Detectar** – o intruso pode ser detectado antes de cometer a violação;
3. **Delatar** – o objetivo é propiciar o tempo para resposta à violação;
4. **Denegar** – é a proibição do acesso feita por meio de elementos blindados ou com medidas drásticas contra intrusão;
5. **Destruir** – última medida, quando vidas podem ser perdidas, a resposta pode ser a força permitida por lei, ou então a destruição das informações e/ou objetos em caso de violação.

Conforme NADEL (2004), o planejamento da segurança requer a coordenação das facilidades existentes em uma edificação. As soluções mais efetivas são resultado da combinação do projeto arquitetônico, da tecnologia e de estratégias operacionais. Esta combinação inclui arquitetos, engenheiros, consultores e os proprietários e responsáveis pela edificação onde o sistema será implantado.

Os objetivos e as metas de um projeto de segurança integrado são: prevenir a perda de vidas e minimizar os incidentes, proteger os bens críticos, prevenir a perda operacional, deter criminosos e propiciar segurança a longo prazo.

As características de um plano bem-sucedido englobam:

- Identificar o potencial de ameaças;
- Identificar e priorizar bens críticos;
- Desenvolver uma compreensiva estratégia de atenuação;
- Antecipar o potencial de destruição em desastres e emergências;
- Providenciar detecção antecipada das ameaças;
- Realizar o balanço dos riscos e custos;
- Minimizar falhas dos sistemas prediais;
- Facilitar o resgate e evacuação rápida;
- Proteger bens e pessoas;
- Eliminar pontos de falha.

Conforme NADEL (2004), os arquitetos com conhecimento na área de segurança possuem facilidade em conduzir equipes multidisciplinares coordenando o produto final que é o projeto arquitetônico integrado aos sistemas do edifício. A **figura 33** demonstra os itens de implantação e a avaliação do sistema implantado pela equipe de planejamento.

Figura 33 – Processo de planejamento e projeto de segurança. NADEL (2004, pg 2.3)

6.8 – Conclusões

Para a elaboração de um projeto do sistema de segurança é necessário utilizar ferramentas que possibilitem a análise dos fatores que trazem riscos à segurança mediante a compreensão da diferença entre os termos – riscos, ameaças, vulnerabilidades e situações de emergência – em conjunto com metodologias que auxiliem na identificação e mapeamento das necessidades de segurança da edificação.

Compreende-se que não é possível elaborar o projeto de segurança sem antes obter o máximo de dados para que seja estabelecido um nível de segurança o mais próximo possível do que o cliente necessita.

O papel do profissional consiste na elaboração de um projeto que vá além da simples instalação de dispositivos de segurança. Para que a abordagem seja eficaz e o sistema operado com facilidade, é necessário que haja a integração do sistema de segurança patrimonial com o projeto arquitetônico e os demais sistemas prediais existentes na edificação.

O método ideal não está estabelecido, todos os métodos norteiam para um mesmo objetivo. As abordagens para levantamento se diferem quanto aos métodos, alguns visam amenizar as perdas empresariais, outros priorizam a segurança do indivíduo. O padrão de análise que auxiliará na elaboração do projeto dependerá dos fatores de risco que irão cercar o empreendimento, buscando como resultado a segurança do patrimônio passível de perda.

Os fatos ocorridos por acidentes causados intencionalmente ou não, demonstram as fragilidades que as edificações possuíam e os danos causados em virtude dos pontos fracos. Cabe aos profissionais como arquitetos e engenheiros pesquisarem quais as diretrizes e medidas necessárias para que as edificações se tornem mais seguras. Nos próximos capítulos são levantadas as várias medidas que podem ser aplicadas nos projetos voltados à segurança patrimonial.

7. Medidas de proteção passiva

7.1 Introdução

Os termos “proteção passiva” e “proteção ativa” são utilizados na segurança contra incêndio. Estes termos são facilmente aplicados à segurança patrimonial por desempenharem basicamente as mesmas funções em relação ao desenvolvimento de um projeto.

Conforme define BERTO (1991, pg 34),

“Medidas de proteção passiva são aquelas incorporadas ao sistema construtivo, sendo funcionais durante a situação normal do edifício, e que reagem quando passivamente ao desenvolvimento do incêndio, não estabelecendo condições propícias ao seu crescimento e propagação, não permitindo colapso estrutural, facilitando a fuga dos usuários e garantindo a aproximação e ingresso no edifício para o desenvolvimento das ações de combate....Estas medidas têm capacidade de influenciar, decisivamente, na escolha de materiais constituintes do edifício, na definição e distribuição dos espaços que compõem o edifício, na composição da fachada, na circulação interna horizontal e vertical, na implantação do edifício no lote e acessos imediatos.”

As medidas passivas devem ser determinadas na elaboração do projeto arquitetônico, considerando a definição de materiais construtivos e sua resistência no acontecimento de um sinistro, além de medidas especiais que visam facilitar as ações de emergência.

O arquiteto, em conjunto com os profissionais da equipe multidisciplinar, deve desenvolver o projeto utilizando medidas passivas de segurança no perímetro do lote, nas áreas de acesso de automóveis e pedestres de modo a evitar locais que tenham potencial a vulnerabilidades.

Conforme a norma NFPA 730 (2006), as barreiras que desempenham a função de impedir o acesso não autorizado podem ser naturais ou estruturais. Entre as barreiras naturais está o relevo, a água e demais elementos da natureza que dificultam o acesso. Entre as barreiras estruturais estão os dispositivos manufaturados como grades, muros e paredes.

Nas medidas de segurança que abrangem o envoltório do prédio e seu interior é possível combinar os elementos construtivos com a segurança. O material utilizado na composição dos caixilhos, o tipo de vidro utilizado em janelas e portas, a estrutura das lajes, paredes e pisos são ferramentas importantes no projeto de segurança; sua resistência determina o grau de dificuldade de invasão.

7.2 Arquitetura integrada às medidas de proteção passiva

Para explicar como a arquitetura pode incorporar as medidas passivas de segurança, adota-se como primeira medida do projeto arquitetônico o reconhecimento do entorno do lote onde a edificação será implantada. A partir da avaliação do conjunto de elementos que compõem a paisagem ambiente, estabelecer-se-á o tratamento da fachada e sua integração com o entorno.

O projeto da segurança também trabalha avaliando o entorno, os elementos que compõem o bairro e a vizinhança mais próxima a fim de determinar quais serão as medidas de proteção necessárias no perímetro da edificação. Neste primeiro momento, o projeto arquitetônico já necessita estar integrado às medidas de segurança, amenizando o impacto negativo que as medidas de segurança podem trazer ao edifício, tornando-o mais convidativo aos usuários.

Um aspecto importante a ser ressaltado é a falta de receptividade por parte do arquiteto em incluir as medidas de segurança em seu projeto. Isto pode vir a gerar intervenções posteriores inadequadas por parte do cliente. Este procedimento acarreta também grandes dificuldades na implantação das medidas de segurança e gera altos investimentos.

O profissional deve conhecer quais medidas arquitetônicas que auxiliam na segurança da edificação podem ser aplicadas ainda em projeto. Através do estudo das medidas de proteção passiva e ativa é possível diminuir os conflitos gerados entre a estética e a segurança, sem desprezar as necessidades do projeto arquitetônico e da proteção, propiciando ao cliente a eficiência no planejamento da segurança integrada ao projeto arquitetônico e suas demais funções.

7.3 Medidas de proteção passiva em áreas externas da edificação

7.3.1 Introdução

A elaboração do projeto de segurança tem início na avaliação das condições de riscos das áreas externas da edificação, por serem o primeiro ponto de acesso não autorizado. É necessário avaliar todos os pontos que envolvem o perímetro de modo a impedir ao máximo as intrusões para, posteriormente, tratar das medidas de segurança das áreas internas. É possível minimizar o uso de segurança eletrônica, se forem observadas as medidas passivas de modo a privilegiar a segurança. Conforme NADEL (2004), para o tratamento do perímetro consideram-se os seguintes itens:

a) Propriedades adjacentes e vizinhança

O aspecto visual da vizinhança denuncia o grau de violência ao qual o bairro está sendo submetido pela existência de grades e sistemas de segurança, eventual degradação dos edifícios, a existência de cabines de vigilantes e guaritas nas ruas. As edificações adjacentes ao lote podem ser pontos vulneráveis de acesso, portanto, seus muros e barreiras devem ser analisados.

b) Topografia e vegetação

A topografia pode privilegiar ou não a visibilidade do imóvel de dentro para fora. Se o lote se situa acima do nível da rua, pode propiciar pontos estratégicos de vigilância natural. O relevo muito acidentado cria vários níveis de acesso, dificultando a implantação de medidas de segurança no perímetro e na própria edificação. A arquitetura deve ser trabalhada de modo a evitar pontos cegos ou com falta de visibilidade dos acessos. O tipo de vegetação implantado também pode criar pontos cegos, falta de visibilidade e locais de fácil ocultação de pessoas, e por este motivo o paisagismo deve ser trabalhado de modo a permitir a vigilância, seja por pessoas ou por câmeras.

c) Vias de acesso e entrada de veículos

As vias de acesso de veículos são pontos vulneráveis em um edifício, principalmente se o estacionamento se situa no corpo da edificação. As entradas e saídas devem ser projetadas de modo a facilitar a vigilância e o controle de acesso.

d) Estacionamento

Os estacionamentos amplos e com pouca circulação tornam-se particularmente vulneráveis a sinistros. O projeto arquitetônico deve prever a distribuição em planta de modo a facilitar a vigilância, e infra-estrutura necessária para instalação de dispositivos eletrônicos.

e) Grades e muros

As grades e os muros são elementos importantes para o trabalho arquitetônico da edificação, a fim de permitir a visibilidade das fachadas e destacar o aspecto estético. Por vezes, muros dificultam a visibilidade interna e externa.

f) Acesso de pedestres

O controle das vias para acesso de pedestres possui características diversificadas: em edifícios residenciais o acesso é normalmente controlado da guarita atrás de grades e as pessoas permanecem na calçada até se identificarem. Nos edifícios comerciais privativos e públicos, as pessoas acessam o interior da edificação e o controle de acesso se faz dentro do átrio. Em outros edifícios não é possível o controle de acesso por identificação como *shopping centers*, onde o controle é feito apenas pelo monitoramento de vigias ou câmeras nas entradas e saídas.

7.3.2 Muros

Os muros destinados à segurança devem dificultar sua escalada, muitos deles são complementados com lanças, concertinas e sensores eletrônicos. Os muros ao longo do perímetro do terreno, conforme PURPURA (2002), substituem

a utilização de grades quando outras funções são necessárias, tais como utilização de barreiras de som ou em situações em que a visibilidade interna não é desejada e não é necessária por parte do patrulhamento externo.

7.3.3 Grades

As grades são os dispositivos mais comuns para definir os limites de um perímetro. Elas permitem maior visibilidade do interior do lote, do ponto de vista estético e de segurança. Conforme NFPA 730 (2006), há uma grande variedade de desenho, alturas e materiais. A ASTM (American Society for Testing and Materials) publicou a norma ASTM F 567-00 (Standard Practice for Installation of Chain-Link Fence), na qual são especificados os materiais, as exigências de desenho e os procedimentos de instalação das grades.

Um aspecto importante a ser observado é a importância de uma grade possuir especificações de desempenho, possibilitando ao profissional o conhecimento de sua resistência a invasões, bem como de definições que promovam a confiabilidade de instalação.

As normas ASTM F567-00 e NFPA 730 (2006) estabelecem detalhamentos como alturas e bitolas apropriadas para residências e edifícios comerciais, métodos de amarração e demais dados. Não é possível simplesmente transferir dados destas normas para o Brasil, pois elas fornecem o padrão americano de materiais.

No Brasil, a previsão de grades como elemento de segurança é basicamente intuitivo e flui conforme a padronização disponível no mercado, desprezando-se as informações básicas sobre a sua resistência mecânica.

Outro item importante na abordagem de grades como proteção perimetral é a composição de seu desenho. A largura das barras deve propiciar a visibilidade, e os elementos estruturais devem evitar seu escalamento. A altura aplicada pode ser variada e deve obedecer aos limites especificados pelo código de edificações do município.

A delimitação do perímetro do lote separando a propriedade pública da privada é o primeiro conceito a ser atendido. A grade, como barreira de intrusão, é o segundo conceito a ser aplicado, considerando sua resistência e eficiência. A

altura pode ser diminuída caso sejam utilizados equipamentos eletrônicos que detectam a presença de invasores no interior do lote.

Figura 34 – Detalhamento de projeto de uma grade.

A grade é composta por elementos que devem possuir detalhamentos como a estrutura da base, o diâmetro dos postes de sustentação, a bitola das barras horizontais e verticais e dos elementos de amarração (**figura 34**). O detalhamento do topo pode ter inclinação de 45° ou outro tipo de acabamento que dificulte a invasão.

7.3.4 Telas

De acordo com PURPURA (2002), as grades em janelas não são esteticamente agradáveis, porém um desenho ornamental mais elaborado na fachada pode amenizar este problema. Nos EUA há uma proteção utilizada como barreira em janelas denominada “*security screen*”, que se compõe de uma janela auxiliar que em vez do vidro utiliza uma tela de aço resistente a impactos (**figura 35**). A vantagem desta solução sobre as grades é a impossibilidade de pessoas no interior da edificação passar objetos para fora como ocorre em janelas com grades. As telas também podem deter pedras e outros objetos arremessados para o interior da edificação.

Figura 35 – Janelas com telas de aço.
Disponível em: www.grahamwindows.com - acesso 17 nov. 2006

7.3.5 Concertinas

As concertinas são dispositivos instalados acima de muros e grades. Elas são compostas por rolos de aço com lâminas cortantes. A vantagem desse tipo de dispositivo sobre os dispositivos eletrônicos é a de requerer pouca manutenção.

Conforme PURPURA (2002), este tipo de cerca foi desenvolvido por militares com o objetivo de construir barreiras de forma rápida nas trincheiras. Na **figura 36** observa-se a maneira militar de montagem da concertina, em forma de pirâmide. De acordo com o mesmo autor esse tipo de cerca providencia uma barreira difícil de penetrar pelo alto risco de ferimentos.

Figura 36 – Sistema de concertina utilizado em campos de guerra.
Disponível em: www.wikipedia.com.br - acesso 17 jan.2006

Na cidade de São Paulo já é bastante comum a utilização desse tipo de complemento às grades e muros, principalmente em locais com extenso perímetro como cemitérios, chácaras e indústrias. Sua estética não é agradável pelo aspecto

hostil resultante. Na **figura 37** observa-se a concertina aplicada no topo do alambrado composto por rede laminada.

Figura 37 – Alambrado com rede laminada e concertina no topo.
Disponível em: www.perimetraseguranca.com.br – acesso 17 nov 2006

7.3.6 Portões

Os portões requerem as mesmas condições aplicadas nas grades e muros, na questão de altura e resistência. Conforme ICOM (2000), a diferença em relação aos muros e grades é a vulnerabilidade que os portões podem oferecer por motivos como:

- a) Falta de resistência nas dobradiças e fechaduras;
- b) Falta de dispositivos de fechamento automático;
- c) Falta de vigilância, por pessoas e sistemas eletrônicos;
- d) Permanência dos portões destrancados.

No acesso de veículos, podem ser utilizadas cancelas ou portões simples como barreiras ou sistema de portões duplos, em que o veículo passa por duas barreiras. Este sistema de portões duplos é amplamente utilizado em acesso de pessoas e veículos em edifícios residenciais em São Paulo. A **figura 38** ilustra o sistema.

Figura 38 – Portões com sistema de Gaiola.

7.3.7 Paisagismo

O tratamento paisagístico do exterior do edifício é um dos elementos que pode vir a interferir ou auxiliar no projeto de segurança.

A vegetação pode servir como barreira natural à intrusão. Conforme PURPURA (2002), a vegetação formada por arbustos, especialmente os espinhosos, são boas barreiras e delimitadoras de espaços privados, porém, devem ser utilizadas com baixa altura para não reverter a aplicação numa ferramenta para se dificultar a visão ou ocultar a aproximação de intrusos. Conforme se observa na **figura 39**, observa-se o exemplo do *boulevard* de entrada de um edifício comercial onde a vegetação baixa e aberta permite a ampla da vigilância sobre a área exterior.

Figura 39 – Detalhe de *boulevard* com vegetação rasteira.

Quanto às possíveis interferências na segurança, o projetista paisagista deve ser alertado quanto aos seguintes cuidados, quando cabíveis:

- Evitar o uso de vegetação densa de modo a impedir a visão para o exterior/e ou interior, pois a aplicação de vegetação fechada impossibilita a vigilância natural ou por sistema de CFTV do interior da edificação para a rua. A vegetação também pode funcionar como um esconderijo para posteriormente indivíduos invadirem a edificação. Também há possibilidade de as plantas impedirem a visão da rua para o perímetro interno, ocultando ataques que estejam ocorrendo no interior da edificação. A **figura 40** indica o bloqueio de visão pela vegetação.

Figura 40 – Vegetação densa impedindo visibilidade

- Evitar o uso de vegetação próxima aos muros e grades quando do uso de cerca elétrica e sensores perimetrais, sensíveis ao movimento dos galhos e folhas das árvores.

- Conforme se observa na **figura 41**, a vegetação foi afastada da região de muros para evitar o acionamento dos sensores pelos galhos das árvores, provocando alarmes falsos.

Figura 41 – Afastamento da vegetação em relação ao muro.

- Evitar árvores e vegetação que possam ser utilizadas como pontos de apoio no ingresso ao interior da edificação.

Outros tipos de vegetação beneficiam o projeto de segurança, como arbustos espinhosos volumosos e baixos, que são muito utilizados, porque não barram, mas dificultam o acesso. Esse tipo de vegetação pode ser plantado dentro dos limites do terreno da edificação, não sendo permitida a colocação nas calçadas e pés de muros por afetar a segurança dos pedestres.

7.3.8 Barreiras passivas

Conforme a norma NFPA 730 (2006), existe um tipo de invasão denominada *smash-and-grab*. Este termo se refere a invasões feitas por veículos. As portas e janelas são rapidamente quebradas e o objeto de furto retirado em cerca de três minutos, não dando tempo à polícia chegar ao local após soado o alarme. Nos EUA é grande a frequência desse tipo de furto em lojas de esportes, conveniências, caixas eletrônicos, entre outros.

Outros tipos de invasão são os ataques terroristas e invasões a edifícios públicos feita por carros-bomba arremessados em direção à edificação (**figura 42**). No **quadro 2** observa-se a norma de avaliação de tipos de veículos, capacidade de explosivos e efeitos sobre fachadas e acessos, publicada pela ATF (Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives).

Quadro 2 – Quadro de capacidade de armazenamento de explosivos por tipo de veículo.

Disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Car_bomb - acesso 26 set. 2006

ATF	Porte do Veículo	Capacidade máxima de explosivos	Raio mortal da explosão	Distância mínima de evacuação	Projeção de estilhaços
	Veículo compacto	227 kg (no porta malas)	30 metros	457 metros	381 metros
	Veículo Sedan	455 kg (no porta malas)	38 metros	534 metros	534 metros
	Van	1.818 kg	61 metros	838 metros	838 metros
	Caminhão pequeno	4.545 kg	91 metros	1.143 metros	1143 metros
	Caminhão box	13.636 kg	137 metros	1982 metros	1982 metros
	Carreta	27.273 kg	183 metros	2.134 metro	2134 metros

Figura 42 - Camionete carregada com explosivos em Bagdá

Disponível em <http://en.wikipedia.org> - acesso 26 set. 2006

Medidas de proteção como grades e portões não barram ataques em que são utilizados veículos para invadir a edificação. A solução encontrada consiste na colocação de barreiras passivas. Estas barreiras possuem fundações com estrutura de concreto de alta resistência para absorver o impacto de veículos. Elas

podem ser projetadas de modo a privilegiar a estética do entorno da edificação, sem agredi-la.

Entre as barreiras passivas utilizadas para segurança, estão:

a) **Jardineiras especiais de concreto**

A **figura 43** demonstra a possibilidade de projetar o paisagismo integrado com a segurança. A **figura 44** demonstra a estrutura de concreto na implantação de jardineiras que desempenham o papel estético do paisagismo integrado à segurança, pois funcionam como barreiras resistentes à impactos de veículos .

Figura 43 – Jardineiras com função de barreira. Disponível em: <http://www.wausautile.com/> - acesso 26 set. 2006

Figura 44 – Modelo estrutural de barreira passiva. Disponível em: <http://www.wausautile.com> – acesso 26 set. 2006

b) **Postes de concreto**

Os postes, denominados *bollard*, possuem estrutura reforçada no interior do solo. Esse tipo de barreira pode receber tratamento arquitetônico de acordo com a fachada do edifício, minimizando os impactos estéticos causados por dispositivos de segurança. Alguns desses postes são retráteis para serem utilizados no acesso a estacionamentos e são acionados somente em caso de emergência. A **figura 45** demonstra a estrutura de fundação e a **figura 46** demonstra a estética dos postes.

Figura 45 – Modelo estrutural de barreira passiva. Disponível em: <http://www.wausautile.com> – acesso 26 set. 2006

Figura 46 – Postes de concreto. Disponível em: <http://www.broxap.com/categories> - acesso 26 set. 2006

c) *Guard-rail* de concreto em edificações

De acordo com KESSIGER (2004), *Jersey Barrier*, equivalente a um *guard-rail* de concreto, podem ser utilizadas como barreiras passivas para impedir o acesso de veículos, representando a primeira linha de defesa contra os devastadores ataques de carros-bomba (**figura 47**).

Figura 47 – *Guard-rail* de concreto.
Disponível em <http://www.zwire.com/site/news> - acesso 26 set. 2006

7.4 Medidas de proteção passiva aplicada na fachada e no interior da edificação

7.4.1 Tratamento estrutural e de fachadas

Segundo NADEL (2004), a cada ataque terrorista, explosões e grandes acidentes que ocorrem envolvendo edifícios, a engenharia realiza novas pesquisas envolvendo práticas para salvar vidas, melhorar as rotas de fuga e incrementar a segurança.

Após o ataque terrorista em 11 de setembro de 2001, no World Trade Center, foram elaborados vários estudos para determinar os fatores que contribuíram para o colapso das duas torres, gerando recomendações para a melhoria do projeto estrutural a fim de minimizar futuros desastres semelhantes.

Atualmente, a maior preocupação com a segurança patrimonial e a segurança estrutural nos EUA está voltada para ataques de natureza terrorista, porém, outros acidentes, como por exemplo, os provocados por incêndios criminosos também podem causar colapsos estruturais.

De acordo com AIA (2004), as equipes de projetos estruturais nos EUA têm voltado suas atenções para a resistência das estruturas de concreto e aço, estudando os impactos causados especificamente por natureza criminosa. As colunas, vigas, lajes, divisórias, telhados e materiais utilizados nas fachadas necessitam atender a itens adicionais de desempenho de resistência, visando à minimização do impacto sobre as pessoas.

Além da resistência estrutural reforçada para suportar grandes impactos, o projeto estrutural deve atender a especificações mais severas em relação à sua resistência ao fogo. Conforme ZANGHI (2006), prever a resistência das estruturas ao fogo é uma das medidas cruciais em termos de projeto estrutural, a fim de prevenir o superaquecimento e a deformação de elementos estrutural chave, evitando a falência da estrutura e permitindo a preservação das rotas para fuga e combate.

Os ataques terroristas direcionados a edifícios ameaçam, além da vida dos ocupantes do interior da edificação, a vida de pedestres que circulam junto ao entorno do edifício, que podem ser atingidas por escombros da destruição. A

falência da estrutura provoca grandes perdas de bens patrimoniais ao próprio edifício, trazendo riscos também aos edifícios vizinhos.

O controle para entrada de explosivos no edifício, bem como materiais de outra natureza (químicos e biológicos) deve ser previsto ainda em projeto. Conforme CRAIGHEAD (1996), alguns projetos estão deslocando a área de estacionamento para fora do corpo principal do edifício para evitar acidentes envolvendo veículos carregados de explosivos ou qualquer outro item que comprometa a segurança. Compartimentações estruturais em salas de correspondência ou demais localidades que ofereçam riscos ao prédio como um todo é um item obrigatório em projetos de segurança desta magnitude.

Os tratamentos estruturais devem ser complementados com os demais dispositivos utilizados na segurança como o CFTV, os diversos tipos de controle de acesso, autonomia e proteção dos sistemas de combate a incêndio e sistemas de energia do edifício, em conjunto com políticas administrativas de controle. Este conjunto de medidas visa evitar ao máximo a possibilidade de o acidente a fim de preservar os elementos construtivos da edificação.

Tendo por base as preocupações apontadas, o projeto deve ter um objetivo claro quanto aos sinistros aos quais ele poderá ser submetido. De acordo com NADEL (2004), o plano de segurança deve incluir a identificação dos riscos e ameaças, operações e tecnologias a serem aplicadas e o estabelecimento de requisitos de desempenho da estrutura, reconhecendo os itens de estrutura que deverão ser reforçados, como ela se comportará em caso de sinistros e quais serão os efeitos dos possíveis colapsos sobre as pessoas.

Conforme AIA (2004), há algumas possibilidades de tratamento das fachadas e da estrutura exterior e interior das edificações. As alternativas se dividem conforme os riscos identificados em projeto:

1) Se o projeto estrutural prevê a resistência a impactos apenas no envelope do edifício, não prevendo a entrada de cargas explosivas, neste caso será desnecessário projetar elementos resistentes em seu interior.

2) Se o projeto estrutural prevê a resistência a impactos na fachada, mas não prevê controle total da entrada de explosivos, será necessário tratar as

colunas, vigas e lajes para evitar o colapso da estrutura e minimizar as perdas e danos.

3) Se o projeto prevê a resistência dos elementos estruturais de modo localizado, nos *lobbies*, postos de correspondência e áreas de descarga de materiais, neste contexto implanta-se a compartimentação isolada destes ambientes, tratando pilares, vigas e lajes de modo à auto-sustentar os danos no local sem intervir nas demais partes da estrutura do edifício.

4) O projeto estrutural prevê a compartimentação da fachada para evitar custos adicionais de tratamento estrutural, possibilitando, em caso de ataque, o colapso parcial da fachada e evitando colapso integral do edifício. Conforme se observa na **figura 48**, o edifício pode ser calculado de modo a impedir o colapso total da estrutura.

Na **figura 49** é demonstrado o exemplo do Pentágono (EUA), que sofreu um ataque terrorista em 11 de setembro de 2001, quando um avião foi lançado em direção ao prédio. Segundo NADEL (2004), neste caso a estrutura reforçada das lajes e a compartimentação feita através de paredes resistentes a impactos minimizaram as perdas, “freando” a entrada do avião e limitando a área de danos (**figura 50**).

Figura 48 – Tratamento estrutural de fachada com resistência a explosões.
AIA (2004, pg 103)

Figura 49 – Vista do Pentágono
Disponível em: <http://en.wikipedia.org>
Acesso: 14 out. 2006

Figura 50 – Vista da destruição parcial do Pentágono
Disponível em: <http://www.defenselink.mil>
Acesso: 14 out. 2006

Não é objeto do presente capítulo detalhar as medidas a serem aplicadas ao projeto estrutural em relação aos procedimentos de cálculos de resistência. A abordagem visa demonstrar a necessidade do profissional projetista estabelecer as diretrizes para que o projeto de segurança dê a ênfase necessária aos reforços estruturais quando requisitando pela equipe, e baseado nas informações das necessidades de segurança em determinados pontos ou na edificação como um todo.

7.4.2 Normas relacionadas a elementos estruturais

As normas publicadas servem de parâmetro ao projeto de segurança. No Brasil, atualmente, não há normas que tratem de concreto de alta resistência especificando a resistência à balística e explosões.

As normas estrangeiras que tratam o assunto de modo específico são:

- ASTM F1090/2006 – *Classification for Bank and Mercantile Vault Construction*, referente concreto reforçado em portas e painéis modulares em cofres.
- ASTM F1247/2005 – *Standard Specification for Intrusion Resistant Generic Vault Structures*, referente a diretrizes para construção com concreto reforçado em cofres.
- NFPA 69/2002 - *Standard on Explosion Prevention Systems*, que fixa procedimentos de projeto, construção, operação, manutenção e testes de sistemas de prevenção contra deflagração de explosões.

As normas brasileiras referentes ao assunto são:

- NBR15247/2004 (ABNT): *Unidades de armazenagem segura – Salas-cofre e cofres para hardware – Classificação e métodos de ensaio de resistência ao fogo*, específica para resistência estrutural em salas-cofre;
- NBR 6118/2003: *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento* que trata de estruturas em concreto armado; conforme ABNT(2007), fixa os requisitos básicos exigíveis para projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais

A principal norma norte-americana correlacionada à proteção contra o fogo nas estruturas é:

- NFPA 251/2006: *Standard Methods of Tests of Fire Resistance of Building Construction and Material*, aborda a classificação para materiais considerados ignífugos;

As principais normas brasileiras correlacionadas à proteção contra o fogo e elementos estruturais são:

- NBR 5628/2001: *Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo*, conforme a ABNT (2007), prescreve o método de ensaio destinado a determinar a resistência ao fogo de componentes construtivos estruturais representada pelo tempo em que respectivas amostras, submetidas a um programa térmico padrão.
- NBR 6479/1992: *Portas e vedadores – determinação da resistência ao fogo e para fachadas*; conforme a ABNT (2007), prescreve método de ensaio para avaliar o desempenho quanto à resistência ao fogo de componentes de construção destinados ao fechamento de aberturas em paredes e lajes.
- NBR 14925/2003: *Unidades envidraçadas resistentes ao fogo para uso em edificações*; conforme a ABNT (2007), que fixa os requisitos exigíveis para unidades envidraçadas resistentes ao fogo, que contêm vidro transparente ou translúcido, para uso em edificações.

7.4.3 Portas

As portas são pontos vulneráveis na segurança de qualquer edificação. A possibilidade de remoção dos pinos e dobradiças, quebra de visores, arrombamento de fechaduras e a resistência mecânica do material de composição da determinação de seu grau de segurança. Deve haver compatibilidade entre a resistência do material da porta e o seu sistema de fixação e fechamento.

O material utilizado em portas é variado: madeira, PVC, aço, ferro, vidro, alumínio, com ou sem tratamento de blindagem. A porta pode ser do tipo com uma folha, duas folhas, corrediça (mecânica), automática, giratória, etc. O tipo de acesso, projeto arquitetônico e a estética determinarão qual material, qual desenho a ser adotado e qual tipo de travamento será necessário.

As portas internas, quando objeto de salas controladas, também devem possuir o mesmo tratamento destinado à portas externas, em relação ao material, tipos de dobradiça e fechaduras. Em determinados usos, o visor de vidro é necessário e o tipo de vidro também deve ter a sua resistência estudada, caso o compartimento necessite de segurança interna.

A ABNT possui algumas normas sobre portas, assim como sobre as ferragens e acessórios como fechaduras e trincos. No entanto, não há associação destas normas com procedimentos para projetos de segurança patrimonial, que poderia cercar o assunto, trazendo uma maior compreensão das diretrizes a serem seguidas para utilização adequada dos materiais e dos acessórios destinados às portas e sua resistência.

Algumas das normas disponíveis na ABNT relacionadas ao desempenho de materiais de portas são:

- NBR11742/2003 – *Portas corta fogo para saídas de emergência*; conforme a ABNT (2007), fixa condições exigíveis de construção, instalação e funcionamento de porta corta-fogo do tipo de abrir com eixo vertical, para saída de emergência.
- NBR8054/1983 – *Desempenho de porta de madeira de edificação*; conforme a ABNT (2007), prescreve método de ensaio para verificação da resistência ao fechamento brusco e resistência ao fechamento com presença de

obstrução, em folhas de portas de batente destinadas ao uso interno e externo em edificações.

- NBR15202/2006 – *Sistemas de portas automáticas*; conforme a ABNT (2007), estabelece os requisitos para o desempenho de sistemas de portas automáticas de uso para pedestre e tráfego de pequenos veículos, visando garantir a operacionalidade com segurança e durabilidade.

- NBR7199/1989 – *Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil*; conforme a ABNT (2007), fixa as condições que devem ser obedecidas no projeto de envidraçamento em construção civil. Aplica-se a envidraçamento de janelas, portas, divisões de ambientes, guichês, vitrines, lanternins, sheds e clarabóias.

Não há normas específicas sobre resistência para portas de aço, alumínio, ferro, PVC e blindadas. As normas norte-americanas publicadas pela ASTM, NAAMM, NFPA, SDI e ISO abordam as aplicações de materiais, fechaduras e dobradiças para portas.

Além da resistência em relação a invasões, os dispositivos utilizados nas portas não devem impedir a fuga em caso de incêndios e demais acidentes. As portas principais de saída da edificação devem ser liberadas em caso de qualquer emergência.

Conforme CRAIGHEAD (1996), as portas das escadas de emergência devem ser resistentes ao fogo, porém, elas possuem vulnerabilidades em relação à segurança patrimonial. Em edifícios corporativos, o acesso pelas escadas é impedido aos pavimentos não autorizados, e a porta permanece livre somente para o escoamento no sentido da fuga. Em caso de portas que possuem dispositivos eletroeletrônicos, devem ter seus desligamentos automáticos, possibilitando sua abertura em casos de emergências, possibilitando o escoamento e resgate nos pavimentos.

7.4.4 Fechaduras, chaves, trincos, dobradiças, pinos e dispositivos para abertura de portas

As fechaduras, os trincos, as dobradiças, entre outros, são ferragens que atualmente podem se complementar com sistemas eletrônicos e eletromagnéticos.

As chaves podem ser substituídas por cartões magnéticos e por leitores biométricos, com opções de controle por *hardwares*. São equipamentos necessários no tratamento da segurança, possibilitando travamento adequado ao tratamento de resistência a impactos previstos nos materiais de portas, janelas e portões.

O mercado possui uma variedade extensa desse tipo de dispositivos, e por estar diretamente ligado à entrada e saída de pessoas, a sua normalização é de extrema importância. A compreensão de seu funcionamento e desativação ainda é muito restrita aos profissionais que os instalam. Em um caso de emergência a fuga das pessoas do local pode ficar seriamente comprometida se não houver procedimentos claros de uso e desativação. A palavra “seriamente” é colocada no aspecto da rigidez dos materiais e dispositivos contra a invasão, que pode resultar em um efeito contrário no caso de necessidade de fuga.

Ao estudar as características técnicas de uma fechadura eletromagnética ou de dobradiças e fechaduras não magnéticas, constata-se a grande eficiência e quase impossibilidade de transpassar a barreira, o que é um ponto positivo para a segurança e um ponto negativo para rotas de fuga e saídas, se não forem aplicadas com procedimentos adequados. A normalização destes procedimentos viria a auxiliar nas medidas preventivas e de instalação destes equipamentos.

Na **figura 51** observam-se algumas formas de arrombamento e abertura de portas, demonstrando a importância do reforço dos elementos que compõem a montagem e o fechamento das portas.

Figura 51 – Modos de arrombamento de dobradiças e fechaduras. CRAIGHEAD (1996, pg 25)

Os tipos de fechaduras e dispositivos disponíveis no mercado são os seguintes:

a) Fechaduras

Os principais tipos de fechaduras são:

• Fechaduras mecânicas

Esse tipo de fechadura não depende de sistemas eletrônicos e magnéticos para seu funcionamento. Atualmente há cilindros de alta segurança em relação aos cilindros e chaves convencionais, que se auto-bloqueiam quando há tentativa de abertura com chaves falsas ou ferramentas e pelo reforço contra arrombamento (**figura 52**).

Figura 52 – Modelo de tambores de fechaduras. Disponível em <http://Medeco High Security Lock> – www.medeco.com e <http://Metalferco> www.metalferco.com.br - acesso 03 nov 2006

• Fechaduras eletromagnéticas

São fechaduras com ímã magnetizado, combinadas com sistemas de abertura por cartões e/ou biometria, que através de seu acionamento desligam o contato imantado. É necessária uma fonte alternativa de energia para, no caso de falta de energia, a porta não desmagnetizar os contatos que são mantidos pela energia (**figura 53**).

Figura 53 – Fechaduras eletromagnéticas.

• Fechaduras eletroeletrônicas

Os sistemas eletroeletrônicos dependem de fonte de energia para entrarem em funcionamento; precisam de uma fonte alternativa em caso de falta de energia. Algumas fechaduras que funcionam com cartão ou senha possuem baterias internas e não necessitam estar conectadas a um sistema de energia elétrica central; a desvantagem desta fonte de energia é que seu funcionamento é interrompido com o término da carga da bateria. O ideal é que esse tipo de fechadura acompanhe miolo com chave (**figura 54**).

As fechaduras eletrônicas são mais comuns no mercado e possuem controle de abertura por um botão de acionamento interno. Geralmente vêm acompanhadas de interfones ou videofones. A desvantagem ocorre no caso de o visitante não fechar a porta ao entrar deixando o acesso vulnerável a intrusões não desejadas. Neste caso a porta deverá ter um alarme que indique a permanência da aberta ou mola eficaz para fechamento mecânico.

Figura 54 – Fechadura eletrônica. Disponível em: <http://www.hdl.com.br>. Acesso 10 nov. 2006

As fechaduras que utilizam cartões como leitores possuem custo menor em relação a leitores biométricos, sendo o sistema mais utilizado. A leitura dos cartões se dá por meio de um código de barras que pode conter informações pessoais e controlar o acesso a salas e pavimentos específicos. A desvantagem é o sistema de código de barras possuir tecnologia conhecida e possibilitar a duplicação, tornando o sistema vulnerável (**figura 55**).

De acordo com CRAIGHEAD (1996), estudos tecnológicos têm cercado esse tipo de problema mediante o uso de códigos que não podem ser removidos e leitores especializados. A vantagem do sistema é a utilização em larga escala em empresas que aplicam os cartões como controle de ponto e que comportam grande população flutuante.

Figura 55 – Fechaduras – leitura por senhas numéricas e cartão.

- **Fechaduras com leitores biométricos**

Fechaduras com leitor biométrico, são utilizadas em locais de acesso controlado. Estas fechaduras são ativadas a partir das características biológicas que são únicas de cada pessoa. Estas características podem ser a íris, o desenho geométrico das mãos, o reconhecimento facial, as digitais, a assinatura ou a voz.

As fechaduras biométricas podem ter seu sistema controlado por programas de computador que fornecem um relatório com informações como data, horário e pessoas que acessaram o local, ou determinar o período e horários em que elas estão autorizadas a acessar o local.

b) Chaves

Chaves são elementos básicos das portas que compõem o projeto de segurança patrimonial. Conforme a NFPA 730(2006), a escolha das fechaduras e tipos de chaves pode determinar o grau de segurança, e o gerenciamento do sistema deve ser especificado facilitando o controle do acesso de pessoas. A má administração do uso de chaves leva a duplicações não autorizadas, causando sérios problemas relacionados à segurança.

Por causa do problema de administração de chaves, o mercado tem fornecido sistemas cada vez mais sofisticados de modo a permitir o acesso a partir de informações individuais, por meio de senhas e cartões magnéticos, ou por meio de dados particulares do indivíduo como as digitais, leitura facial, leitura de íris, que são o caso dos leitores biométricos.

Dentro da concepção de fechaduras mecânicas e chaves ainda bastante utilizadas, é utilizado o sistema denominado nos EUA como *Master Key* ou chave mestra, em que é feito um controle administrativo das chaves aumentando a segurança de uso. Este método de distribuição de chaves consiste em criar uma hierarquia para autorização de acesso, ou seja, a chave *master* abre todas as portas, portanto, o portador desta chave tem acesso a qualquer dependência da edificação. Outro grupo de chaves pode abrir grupos de portas determinados pela administração e outro grupo de chaves possibilita apenas a abertura individual. A **figura 56** ilustra esse tipo de sistema, em que há o controle de chaves de uma maneira global.

Figura 56 – Sistema de controle de chaves.
Disponível em: [http:// www.medeco.com](http://www.medeco.com) - acesso 03 nov. 2006

d) Dobradiças e pinos

Ao se especificar fechaduras especiais com alta resistência a impactos; eletrônicas, com controle por cartão, teclado de senhas e biometria, é necessário verificar as características das dobradiças que compõem as portas de acesso, pois estas podem se tornar um ponto vulnerável para intrusão. O arrombamento geralmente é feito por meio de uma ferramenta colocada entre a porta e o batente. O uso de dobradiças resistentes tem o papel de dificultar esse tipo de intervenção.

Nas dobradiças, a resistência de todos os seus componentes deve ser considerada, da resistência dos parafusos de fixação aos pinos que interligam estas dobradiças, além da forma de fixação dos mesmos. Conforme observa-se na **figura 57** os pinos podem variar em seu desenho e dificultar ou não sua retirada.

Figura 57 – Segurança de dobradiças.
Disponível em: <http://www.metalferco.com.br/catalogo> - acesso 12 dez. 2006

7.4.5 Dispositivos para portas em escadas de emergência

Na **figura 58** observar-se os eletroímãs, dispositivos energizados para manter as portas corta-fogo abertas para a circulação do dia-a-dia, e que são desligados em caso de acionamento do alarme de incêndio. Caso sejam programadas por sistemas de controle de acesso, elas podem permanecer travadas e destravadas em caso de emergência. Ainda na **figura 58**, observa-se a fechadura de segurança aprovada por normas brasileiras que pode ser trancada do lado externo e cuja abertura pelo lado interno é livre para o sentido de fuga. Neste caso as chaves podem ficar em local reservado para o Corpo de Bombeiros poder acessar os pavimentos para combate e resgate de vítimas.

Figura 58 – Eletroímãs para as portas de emergência.

Figura 59 – Trinco para portas de emergência.

7.4.6 Normas relacionadas a fechaduras

Há normas brasileiras de testes e ensaios aplicados à resistência das fechaduras mecânicas. As normas brasileiras relacionadas a fechaduras são:

- NBR 15271/2005 – *Cadeados* – Requisitos, classificação e métodos de ensaio; conforme ABNT (2007), fixa os requisitos mínimos exigíveis para fabricação, segurança e funcionamento de cadeados acionados por chave. Prescreve os métodos de ensaios a serem executados nos cadeados, simulando, por meio de ensaios mecânicos (laboratório), uma utilização prolongada para

verificação da durabilidade dos componentes e os esforços a que podem ser submetidos se sofrerem tentativa de arrombamento.

- NBR14651/2001 – *Fechaduras para portas de vidro – Requisitos*; conforme ABNT (2007), fixa as condições mínimas exigíveis na fabricação, dimensionamento, segurança e funcionamento de fechadura para portas de vidro.

- NBR12927/1993 – *Fechaduras*; conforme ABNT (2007), define termos técnicos empregados na fabricação de fechaduras de embutir e de sobrepor.

- NBR8489/1993 – *Fechaduras* – Ensaio de laboratório; conforme ABNT (2007), prescreve métodos de ensaio a serem executados nas fechaduras de embutir e de sobrepor, simulando por meio de ensaios mecânicos (laboratório) uma utilização prolongada da fechadura, para verificação da durabilidade dos seus componentes e os esforços a que pode ser submetida quando sofrer tentativa de arrombamento.

- NBR 14913/2002 – *Fechadura de embutir* – Requisitos, classificação e métodos de ensaio. Fixa os requisitos exigíveis na fabricação, dimensionamento, segurança, funcionamento e acabamento superficial de fechadura de embutir para serem empregadas nas portas externas, internas e de banheiro de edificações. Prescreve os métodos de ensaios a serem executados nas fechaduras de embutir, simulando por meio de ensaio mecânicos (laboratório) uma utilização prolongada da fechadura, para verificação da durabilidade dos componentes e os esforços a que pode ser submetida quando sofrer tentativa de arrombamento.

No Brasil não há normas publicadas sobre a resistência e eficácia exigida na fabricação e instalação de fechaduras eletrônicas, magnéticas e biométricas. Conforme a NFPA 730 (2006), existem normas norte-americanas direcionadas a fechaduras são:

- ANSI/BHMA SÉRIE A- 156 – a série A-156 possui cerca de 30 normas sobre desempenho de fechaduras e acessórios de instalação e funcionamento em portas.

- UL 1034/2000 – *Burglary-Resistant Electric Locking Mechanisms*, sobre resistência a arrombamentos em fechaduras eletrônicas.

- UL 437/2000 – *Key Locks* – sobre chaves de fechaduras.

- UL768/2006 – *Combination Locks* - sobre combinações de fechaduras.

- UL 294/2001 – *Access Control System Units* - sobre sistemas de controle de acesso.
- UL 305/2000 – *Panic Hardware* - sobre equipamentos controle para saídas de emergência.

Outras normas norte-americanas que possuem correlação com o assunto são:

- NFPA 101/2006, *Life Safety Code*; Fixa medidas de construção, proteção e a ocupação necessárias para minimizar o perigo de vida por incêndio. Prevê medidas de proteção para equipamentos e sistemas do edifício. Proteção das saídas de emergência.

- NFPA 72/2007, *National Fire Alarm Code*; refere-se à aplicação, instalação, distribuição de pontos, desempenho, inspeção, teste e manutenção de alarmes de incêndio.

- NFPA 80/2007, *Standard for Fire Doors and Fire Windows*. Regulamenta a instalação e manutenção de portas e janelas corta-fogo e dispositivos eletrônicos acoplados a elas.

7.4.7 Janelas

As janelas são pontos de difícil solução quando se refere à segurança. Sua função principal é iluminar e prover ventilação. Conforme a norma NFPA 730 (2006), ao tornar as janelas seguras pela instalação de grades e vidros resistentes a impactos e arrombamentos, a conciliação com a função inicial – iluminar e ventilar – se torna difícil.

Os materiais que compõem os caixilhos das janelas podem ser dos mais diversificados como: madeira, PVC, alumínio, ferro ou ser compostos apenas de vidros fixados com dispositivos especiais de vedação. Os vidros utilizados também possuem classificações diversificadas podendo ser vidros planos, temperados, laminados, aramados ou materiais plásticos como o acrílico e policarbonato.

Os trincos, fechaduras e dobradiças são constituídos de materiais diversos como ferro, latão, aço, cobre, entre outros. Ao elaborar o projeto de segurança, a definição do tipo de material e seu desempenho são essenciais, visto que o número de janelas é normalmente bem mais elevado do que o número de portas na edificação.

De acordo com CRAIGHEAD (1996), o tipo de vidro ou material aplicado na janela determina o grau de vulnerabilidade a ataques. Deve-se lembrar que o material da caixilharia como vidros, dobradiças, trincos e fechaduras – devem possuir desempenhos similares em relação à resistência da caixilharia e vidros em relação a impactos e arrombamentos. Para otimizar a segurança podem ser utilizados complementos como dispositivos eletrônicos ou elementos de proteção passiva como grades e telas.

7.4.8 Fechaduras, trincos e dobradiças para janelas

Os edifícios comerciais e institucionais construídos nas últimas décadas possuem em sua maioria janelas que não abrem; nestes casos é necessário avaliar a resistência dos vidros em face da necessidade de proteção. Há edificações que possuem ar-condicionado e permitem a abertura das janelas, e outros casos em que a janela é um elemento importante na ventilação do ambiente. Nos casos em que esta abertura é permitida, existem vulnerabilidades de ataques diversos. Os trincos, dobradiças e fechaduras devem ser especificados de modo a impedir a intrusão.

As dobradiças devem estar localizadas no lado interno das janelas para dificultar a retirada dos pinos em caso de entrada forçada. Uma prática comum é a quebra do vidro na região da fechadura, conforme ilustrado na **figura 60**.

Figura 60 – Arrombamento de janela para acesso ao trinco. PURPURA (2002, pg 200)

Na **figura 61** observam-se alguns dos modelos de fechaduras, dobradiças e trincos utilizados em janelas; o modelo e o material de composição são

determinantes na resistência a impactos e ferramentas utilizadas para arrombamentos.

Figura 61 – Modelos de trincos e dobradiças.

Disponível em www.casa.abril.com.br/arquitetura/edicoes/0214 - acesso 12 dez. 2006

7.4.9 Dispositivos de proteção eletrônica para janelas

Os dispositivos eletrônicos são complementos para a segurança em janelas. Os mais utilizados são os sensores de contato que acionam na abertura da janela conforme ilustrado na **figura 62**, sensores de vibração e sensores de quebra de vidros, que funcionam a partir do ruído provocado pela quebra de vidros ou arrombamento da janela.

Figura 62 – Detalhe de dispositivo de contato em janelas.
PURPURA (2002, pg 201)

7.4.10 Telhados e coberturas

Os telhados e coberturas são locais vulneráveis à invasão. Vários elementos que os compõem podem ser pontos de acesso como: clarabóias, poços de ventilação, portas de acesso para casa de máquinas do elevador e casa de máquinas de facilidades como sala de ar-condicionado, bombas de incêndio e geradores, que em várias situações possuem saídas para a laje de cobertura através de portas, portinholas e alçapões.

As portas das casas de máquinas devem possuir resistência ao fogo e permanecerem trancadas, quando há possibilidade de invasão pela cobertura. Elas também devem possuir dispositivos de alerta em caso de acesso não autorizado. Outras aberturas como poços de iluminação e ventilação também são pontos vulneráveis de um acesso para o interior da edificação.

Nas edificações que possuem telhados em sua cobertura, o projeto deve especificar a boa fixação das telhas. Em caso em que as telhas são flexíveis ou de material leve a sua remoção para acesso ao interior do telhado se torna mais fácil. A passagem do último piso para o telhado para manutenções também é ponto vulnerável para invasão. Na **figura 63** observam-se os pontos de vulnerabilidade pela cobertura.

Figura 63 – Pontos para tratamento da segurança nos telhados
KLOTZ ; KRASE (1985, pg 81)

7.4.11 Utilização de vidros

Os vidros são elementos de composição da fachada, janelas e portas da edificação, que desempenham um papel importante no projeto de segurança. Conforme sua resistência a impactos, podem servir como barreira à intrusão. É necessário conhecer os tipos de vidros para a especificação adequada conforme o nível de segurança desejado. Um vidro comum, além de não possuir resistência a impactos, em caso de sinistros com envolvimento de bombas, se estilhaça com a pressão podendo atingir as pessoas no interior da edificação.

Atualmente, os vidros de alta resistência têm sido desenvolvidos para amenizar o impacto do material sobre as pessoas. Na **figura 64** observa-se um teste em relação à explosão em uma janela com material de alto desempenho. Neste caso, os estilhaços de vidro ficam presos na lâmina sem atingir as áreas ao redor da janela.

Figura 64 – Teste de resistência de vidros.
NADEL (2004, pg 29.5)

Os vidros são classificados da seguinte maneira:

a) Vidros planos

São vidros sem beneficiamento. Podem variar de espessura, mas a resistência a impactos é baixa. As janelas compostas de vidros planos que necessitem de controle de segurança requerem dispositivos de proteção complementares.

b) Vidros temperados

Possuem resistência quatro a cinco vezes maior que o vidro comum. A vantagem sobre o vidro comum é que no caso de quebra, é reduzido a pequenos pedaços, diminuindo os riscos de ferimentos. De acordo com CARBIOLI (2002), a utilização em fachadas é restrita, pois a confecção em maiores dimensões eleva o custo do produto, pois não podem ser cortados ou furados na obra. É um material que pode ser utilizado como porta sem utilização de caixilhos. Não pode ser utilizado em fachadas do tipo *glazing*⁽⁵⁾ pelo risco de acidentes fatais, pois em caso de rompimento dos vidros o vão fica exposto.

Vidros laminados

São compostos por lâminas de vidro intercaladas por películas plásticas (polivinil butiral – PVB) ou resina. Esta técnica aumenta a resistência do vidro a impactos. Em caso de impacto os pedaços de vidro permanecem aderidos às camadas de películas. É o vidro apropriado para locais que exigem segurança contra intrusão; também são apropriados para utilização em guarda-corpos e coberturas compostas de vidro.

A quantidade de laminação determinará a resistência a balas; esta resistência é dada conforme o calibre especificado. O vidro laminado também pode ser utilizado para resolver problemas acústicos e locais com alta incidência de calor.

O vidro laminado tem custo mais alto do que o vidro comum, porém, o primeiro é um material determinante para a maior garantia de segurança de janelas e fachadas. O custo-benefício da especificação deste material será determinado pelo nível de segurança a ser adotado no projeto.

Conforme NADEL (2004), os vidros laminados que desempenham a função da segurança patrimonial são classificados pelo o tipo de ameaça aos quais são submetidos e o tipo de aplicação conforme **quadro 03**.

⁵ O sistema **structural glazing** é um tipo de fachada-cortina em que o vidro é colado com silicone nos perfis dos quadros de alumínio

Quadro 03 – Uso de vidros por risco – NADEL (2004, pg 29.3)

Vidro laminado por tipo de risco	Tipo de aplicação
Resistente à explosão	Edifícios governamentais, edifícios com potencial a ataques, fachadas com grande extensão de vidro, entre outros.
Resistente a arrombamento	Lojas, edifícios residenciais e comerciais.
Resistente à entrada forçada	Edifícios sujeitos a distúrbios civis, bancos, joalherias, entre outros.
Resistente a impactos de furacões	Zonas de ventos fortes e sujeitas a furacões.
Resistente a terremotos e abalos sísmicos	Zonas sujeitas a abalos sísmicos e terremotos

c) Vidros aramados

Possuem uma malha de arame em sua composição, que proporciona maior resistência a impactos, e como resultado, os vidros ficam retidos na malha. A desvantagem desse material é o aspecto estético e falta de transparência. Geralmente são utilizados em pequenas aberturas e situações que requeiram segurança em caso de quebra.

d) Vidros com desempenho específico:

1) Vidros refletivos – com camada de metalização refletiva aos raios solares.

2) Vidros espelhados – com tratamento da superfície para refletir imagens.

3) Vidros insulados – formados por camadas para isolamento acústico.

3.1) Low-e – utilizado no vidro insulado: é uma camada extrafina de metal refletiva de calor.

4) Vidro auto-limpante – com tratamento químico sobre a superfície contra aderência de partículas;

5) Vidros com proteção auto-risco – com tratamento contra abrasão.

7.4.12 Normas relacionadas a vidros

A normalização sobre o assunto no Brasil possui um enfoque sobre o comportamento do material. Entre as normas que podem ser consultadas para os projetos de segurança patrimonial, destacam-se:

- NBR 11.706/1992 – *Vidros na construção civil*; conforme ABNT(2007), o objetivo é “fixar condições exigíveis para vidros planos aplicados na construção civil”.

- NBR 7.199/2003 – *Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil*; conforme ABNT(2007), o objetivo é “fixar as condições que devem ser obedecidas no projeto de envidraçamento em construção civil. Aplica-se a envidraçamento de janelas, portas, divisões de ambientes, guichês, vitrines, lanternins, chedes e clarabóias”.

- NBR 14.697/1998 – *Vidro laminado*; conforme a ABNT(2007), o objetivo é “especificar os requisitos gerais, métodos de ensaio e cuidados necessários para garantir a segurança, a durabilidade e a qualidade do vidro temperado plano em suas aplicações na construção civil, na indústria moveleira e nos eletrodomésticos da linha branca. Também fornece a metodologia de classificação deste produto como vidro de segurança”.

- NBR 14.698/2001 – *Vidro temperado*; conforme resumo da ABNT(2007), o objetivo é “especificar os requisitos gerais, métodos de ensaio e cuidados necessários para garantir a segurança, a durabilidade e a qualidade do vidro temperado plano em suas aplicações na construção civil, na indústria moveleira e nos eletrodomésticos da linha branca. Também fornece a metodologia de classificação deste produto como vidro de segurança”.

- NBR 15.000/2005 – *Blindagem para impactos balísticos* – conforme ABNT(2007), o objetivo é “aplicar-se a blindagens opacas e transparentes, destinadas a oferecer proteção quanto a impactos produzidos por projéteis de armamento. As blindagens abrangidas se referem a materiais, compósitos e suas associações”.

7.4.13 Considerações sobre elaboração de projeto

O projetista pode utilizar o vidro como um material importante no planejamento da segurança. O vidro resistente a impactos é utilizado principalmente em locais onde há risco de intrusão ou ataque. As guaritas são pontos fracos da edificação, por se situarem em sua maioria em contato quase direto com a rua e serem o local de onde é permitido o acesso ao interior da edificação, seja por pedestres como por veículos. A utilização de vidros comuns expõe o funcionário e a edificação a diversos riscos.

As janelas e portas de vidro, situadas nos pavimentos mais próximos ao térreo e à rua são pontos vulneráveis. De acordo com os riscos aos quais a edificação poderá ser submetida, a aplicação de vidros resistentes a impactos e a balas é necessária para preservar as pessoas que se encontram no interior da edificação.

7.4.14 Materiais plásticos – policarbonato e acrílico

O acrílico e o policarbonato são utilizados como substitutos do vidro na composição de fachadas. Com características similares às do vidro em relação à transparência, apresentam facilidade de moldagem. Quanto à dureza do material, eles não alcançam o desempenho do vidro. Outra desvantagem é a perda de transparência ao longo dos anos sob efeito de materiais de limpeza, abrasões e desgaste natural do material.

O PMMA, como é denominado o acrílico no mercado, pode possuir espessura de 1mm a 100mm, com tensão elástica variando entre 55 e 80N/mm², semelhante à do policarbonato, mas uma resistência a um impacto do tipo *Charpy* em “V”, de 10-15KJ/m², um terço da do policarbonato. Pode ter cinco vezes o desempenho contra impacto do vidro plano de espessura equivalente, chegando ao desempenho de resistência do vidro temperado.

O policarbonato apresenta espessuras de 1mm a 12mm, podendo ser transparente, colorido e opaco com tamanhos de até 2m por 6m. Os policarbonatos são trabalhados também com o princípio da laminação, com fim de isolamento térmico. Conforme o Banco de Vidros da FAU-USP (2006):

“O policarbonato é um material para vidraças geralmente forte, com um ponto de rendimento a $62,5\text{N/mm}^2$ (da mesma ordem daquele do vidro), e uma força compressiva de 85N/mm^2 . Também tem elevada resistência ao impacto de um “dardo lançado”, por exemplo. Sua resistência ao impacto *Charpy* em “V” está além de 40KJ/m^2 , cerca de três vezes a do acrílico. Sua rigidez é uma das maiores razões para o seu emprego.”

Conforme a norma NFPA 730 (2006), o acrílico possui um custo menor que o policarbonato e o vidro. Os plásticos possuem peso de 50% a 60% menor que o vidro, mas possuem baixa resistência a riscos. O policarbonato laminado possui custos equivalentes ao vidro laminado e suporta impactos de alta magnitude. Por sugestão da norma, os painéis de policarbonato podem ser instalados por detrás dos vidros para criar uma resistência extra a vitrines e locais que utilizam vidros para transparência, mas precisam ser à prova de intrusão.

Outra observação da norma NFPA 730 (2006) é quanto ao fato do comportamento elástico do acrílico em situações de calor, que se expande e se contrai, tornando os painéis vulneráveis, pois em caso de contração permite a retirada do painel pela folga ocasionada pelo material. A resistência ao fogo é outro ponto a ser considerado, pois o material plástico pode ser ignizado. O policarbonato é auto-extinguível, e o acrílico queima produzindo fumaça tóxica.

8. Medidas de proteção ativa

O projeto de segurança patrimonial com medidas de segurança passiva se complementa com os equipamentos de segurança ativa. BERTO (1991, pg 35) define as medidas de segurança ativa na proteção contra incêndio:

“Medidas de proteção ativa possuem como característica o fato de, ao cumprirem seu papel quando da ocorrência do incêndio, fazê-lo de forma ativa, ou seja, acionadas manualmente ou automaticamente, em resposta aos estímulos provocados pelo fogo.”

Segundo ONO; MOREIRA (2004, pg 06):

“Os sistemas ativos de proteção patrimonial são acionados manual e/ou automaticamente para exercer a sua função, seja em situação normal ou de emergência, e para tanto, dependem de alimentação de alguma fonte de energia para o seu funcionamento...Estes sistemas são responsáveis pela vigilância das dependências da edificação, travamentos e bloqueios, controles de acesso e alertas, podendo estar interligados ou não a outros sistemas prediais, como o de segurança contra incêndio ou então funcionar de modo independente.”

As medidas de segurança ativa são apoiadas em equipamentos que necessitam de alimentação de fontes de energia para seu funcionamento. De acordo com AIA (2004), o caminho para os arquitetos e a equipe multidisciplinar se manterem informados acerca das novas tecnologias em equipamentos se faz por meio de especialistas em segurança.

Quando se aborda a relação entre os arquitetos e os equipamentos eletrônicos, a discussão gera discordâncias, pois vários profissionais estão comprometidos com outras abordagens do projeto. Deve-se considerar que até duas décadas atrás estes sistemas não eram aplicados em larga escala nas edificações, porém, atualmente os edifícios sofrem problemas de segurança e precisam ter em seu escopo medidas básicas de proteção.

É importante ressaltar que o arquiteto precisa conhecer os princípios básicos dos sistemas de segurança para elaborar um projeto que não dificulte a aplicação das medidas de segurança e para que ele possa agregar a tecnologia de modo eficiente em seu projeto.

O desafio atual do projeto é conciliar a estética externa e dos ambientes com a presença dos equipamentos de segurança. O excesso de equipamentos e o aspecto visual deles podem interferir na arquitetura, tornando hostis os ambientes freqüentados pelos usuários. O projeto deve ser sensível a esse tipo de situação.

A fim de decidir qual tecnologia poderá ser adotada, deve ser considerado o potencial de riscos e ameaças aos quais o edifício poderá vir a ser submetido, para que pelo seu mapeamento o arquiteto possa definir diretrizes de projeto em relação às medidas de segurança patrimonial.

O projeto de segurança deve estabelecer de modo claro as medidas de proteção ativa, estabelecendo quais serão as estratégias de administração da segurança. De acordo com AIA (2004), este conjunto de soluções tornará possível a efetivação da segurança na edificação, possibilitando a prevenção, controle, detecção e resposta a intrusões não autorizadas e demais incidentes relacionados à segurança patrimonial.

Os arquitetos atualmente podem utilizar a tecnologia para complementar seus projetos, otimizando os custos de implantação da segurança. Os sistemas de detecção de intrusão, controle de acesso e monitoramento são eficientes e reduzem o número de postos fixos de vigilância. Outro aspecto a ser levantado é que nos dias atuais o mercado, o cliente, inclui como uma de suas exigências do projeto a segurança e em alguns casos são requeridas medidas severas de proteção.

8.1 Projeto e seleção de equipamentos

Conforme AIA (2004), a escolha dos equipamentos deve levar em conta aspectos importantes, como evitar sistemas que não permitem integração ou expansão com outros sistemas, os denominados de “tecnologia proprietária”, ou seja, que só permitem expansão com produtos de sua marca, trazendo um aspecto negativo ao sistema, pois o proprietário se torna refém de seus custos; verificar os requisitos de funcionamento, os *hardwares* de instalação e procedimentos de funcionamento, operacionalidade e desativação.

A tecnologia que envolve os equipamentos é determinada pela função específica definida por critérios de projeto. Devem ser considerados pontos

importantes como condições físicas e ambientais de exposição, desempenho do equipamento e nível de proteção exigido.

Se o projeto determina um nível elevado para a segurança, os custos também devem ser considerados. Como exemplo, um projeto pode estabelecer qual sensor será ideal para o tipo de uso a ser implantado, porém, o número de sensores pode ser elevado e seu custo, alto, inviabilizando sua instalação. Ou então pode-se estabelecer que o sistema a ser aplicado será o de monitoramento de imagens, não se esquecendo de determinar qual será o tipo de lentes e câmeras, que aumentam de custo conforme a nitidez. A opção por câmeras mais baratas pode condenar a eficiência do sistema de segurança.

Os sistemas devem levar em conta, além dos equipamentos, a infraestrutura de instalação, a fonte alimentadora de energia, os custos de manutenção e os custos para futuras ampliações. A implantação do suporte para instalação dos equipamentos pode ter um custo mais elevado do que os próprios equipamentos.

Os equipamentos ativos de segurança patrimonial podem ser divididos em grupos de aplicação:

- Detectores de intrusão;
- Sistemas de controle de acesso;
- Sistemas de monitoramento por câmera – CFTV.

Conforme NADEL (2004), os equipamentos desempenham funções dentro do projeto de segurança e visam a:

- Desencorajar o ataque;
- Dificultar o acesso do intruso;
- Negar a entrada não autorizada;
- Denunciar a invasão;
- Auxiliar na investigação de sinistros.

A integração dos sistemas de segurança com os demais sistemas do edifício têm se tornado uma exigência para a segurança como um todo e para que os dispositivos não criem conflitos entre os sistemas que venham a comprometer a segurança.

8.2 Considerações sobre a instalação dos equipamentos

Conforme a norma NFPA 731/2006 (EUA), todos os equipamentos de proteção ativa devem estabelecer fundamentos básicos para a escolha e instalação e complementação de sistemas existentes. Os passos que compõem estes fundamentos se dividem em:

- **Compatibilidade** – Os equipamentos devem ser compatíveis com as centrais previstas para receber os sinais. Sistemas de radiofrequência devem considerar as interferências do local.
- **Instalação do sistema** – As instalações devem ser feitas com qualidade, ou seja, sem emendas e conexões mal executadas evitando falhas nos sinais.
- **Alimentação de energia** – Os equipamentos que dependem do suprimento de energia devem prever uma fonte de alimentação alternativa, pois na falta de energia na rede pública os equipamentos devem ter seu funcionamento garantido.
- **Alimentação por baterias** – Existem equipamentos que funcionam a bateria, como os equipamentos sem fio (*wireless*), fechaduras eletrônicas e outros. Estes equipamentos devem ter suas baterias monitoradas para funcionamento contínuo. Alguns equipamentos possuem dispositivos que indicam a capacidade da bateria. A central de segurança deve ter baterias em estoque para reposição imediata quando necessário.
- **Proteção mecânica** – Os equipamentos de segurança e a infra-estrutura necessária para mantê-los devem possuir proteção a vandalismo e a choques acidentais.
- **Desempenho e limitações** – Os equipamentos devem ter bom desempenho em relação a diferenças de temperatura, umidade, vento e poeira. Os equipamentos externos tendem a ter seu funcionamento prejudicado em virtude de agentes externos. A fim de evitar alarme falso ou baixo desempenho dos equipamentos, estes elementos devem ser analisados antes da escolha do produto.

Conexão com os demais sistemas

- No caso de os equipamentos de segurança patrimonial estarem locados em edifícios que possuem outros sistemas prediais, como o de segurança contra incêndio, ar-condicionado etc., devem ser estabelecidos procedimentos de controle integrados com determinado tipo de informação que a segurança patrimonial venha a fornecer.

- Identificação de circuitos – Todos os circuitos devem ser identificados e endereçados no painel de controle, central ou em um terminal de computador.

- Condutores – Os tubos condutores da fiação e cabeamento dos equipamentos de segurança devem ser protegidos e estar fora do alcance público, a fim de evitar violação do sistema pela fiação. Esta tubulação deve ser estanque a água e outras intempéries.

- Sinais – O profissional da segurança deve ter a máxima preocupação na escolha dos equipamentos de segurança, evitando ao máximo a emissão de alarmes falsos, dando credibilidade ao sistema e evitando gastos com sistemas ineficazes. Muitas vezes, o funcionamento pode ser perfeito para o uso destinado, mas o desempenho pode não ser viabilizado por influência de fatores como condições climáticas, poluição etc.

- Zonas de abrangência – Cada equipamento possui determinada capacidade de alcance e abrangência. Portanto, ao elaborar-se o projeto deve ser feito o cálculo para estabelecer os pontos de instalação, a zona que será abrangida e o raio de alcance. Estas zonas devem ser numeradas para serem identificadas nos painéis de controle.

- Controles e testes – As centrais de controle devem possibilitar testes periódicos de funcionamento, bem como devem indicar possíveis falhas e interrupções do sistema.

- *Software* – Sistemas que funcionam com *softwares* devem possuir programas claros e simplificados para administração por parte dos operadores. Sistemas complexos de controle tendem a não ser eficientes comprometendo toda a segurança na ausência de pessoa habilitada.

- Documentação – Manuais de instruções simplificados são de importância significativa para uso em caso de emergências, na ausência de técnicos habilitados

e demais situações em que se faça necessário o esclarecimento de uso e operação de cada sistema.

8.3 Sensores para áreas internas da edificação

8.3.1 Introdução

Os sistemas de alarme de intrusão ao interior da edificação são ferramentas úteis para o projeto de segurança. Caso as barreiras passivas planejadas para evitar o acesso não autorizado não funcionem, o próximo passo é a detecção da intrusão. Conforme AIA (2004), os sensores são utilizados para detectar presença, movimento, distúrbios, entrada através de portas, janelas, paredes, ainda havendo sensores capazes de detectar o toque e/ ou retirada de objetos.

Como estes equipamentos visam detectar intrusão, a maioria tem seu funcionamento programado em horários em que não há permanência humana. É possível subdividir zonas de modo a permitir que somente algumas entrem em operação possibilitando funcionamento parcial do edifício e protegendo outras em que não há permanência humana. Alguns equipamentos podem ser ativados permanentemente como os sensores destinados a objetos valiosos ou janelas.

Para definição do equipamento adequado é necessário conhecer os diversos tipos de sensores para diferentes aplicações, bem como o seu funcionamento e o local onde serão instalados, suas vantagens e desvantagens e também como será o funcionamento e a infra-estrutura de instalação, para não haver surpresas na operação e uso do sistema.

O tipo de equipamento será determinado a partir da investigação dos pontos vulneráveis à intrusão ou locais onde é necessário controle severo. Alguns fatores auxiliam ou interferem na escolha destes equipamentos, como a falta de infra-estrutura em edifícios existentes, que poderá vir a inibir a instalação pelo transtorno e encarecimento do sistema. Em contraposição, a tecnologia se aprimora a cada dia, possibilitando versatilidade na escolha de produtos e levando em conta que a tecnologia sem fio (*wireless*) vem se especializando, possibilitando menor uso de dutos para fiação.

Os cuidados para instalação são similares para todos os sensores de uso interno. De acordo com CUMMING (1992), para evitar os alarmes falsos e garantir a eficiência de funcionamento do sistema de detecção de intrusos, os seguintes fatores devem ser considerados:

- As condições ambientais: correntes de vento, exposição à luz solar e à umidade, poeira, vibração na estrutura onde o sensor estiver instalado;
- As condições físicas: posição do mobiliário, que pode vir a obstruir a cobertura do sensor, posicionamento em altura que dificulte ataques ao equipamento e proteção física de danos acidentais;
- As condições operacionais: presença de instrumentos geradores de calor, radiação, exaustores, transmissores de rádio, transformadores, entre outros;
- As condições do entorno: existência de animais de pequeno porte.

8.3.2 Sensor infravermelho ou sensor de limite óptico

Estes sensores detectam a presença de invasores através de feixes infravermelhos. O sensor é acionado quando algum movimento desvia o foco de luz emitido pelos feixes, este feixe é convertido em sinal elétrico e aciona a central de alarme interna e/ou central de monitoramento à distância (**figura 65**).

Utilização: em salas de acesso restrito ou áreas de circulação de acesso para um grupo de salas; em locais de acesso e entrada que não possuem permanência humana após fechamento do expediente.

Figura 65 – Atuação do sensor infravermelho: detecção pelo movimento.
CRAIGHEAD (1996, pg 77)

8.3.3 Sensor de contato magnético

São instalados em janelas, portas e clarabóias e seu funcionamento se dá por meio do contato fechado entre dois dispositivos (**figura 66**). Ao abrir a porta ou janela ocorre a abertura dos contatos acionando o alarme. O projeto de instalação destes alarmes necessita de tubulação para alimentação de energia e furação adequada nas janelas e/ou portas. A vantagem desse tipo de sensor é que ele não é afetado por condições ambientais ou movimento de objetos, diminuindo a incidência de alarmes falsos. A desvantagem é que ele protege pontualmente no local onde foi instalado e pode ser ineficaz no caso de quebra de uma janela ou similar, pois seu contato não foi aberto.

Este sensor é útil em janelas ou portas que podem ficar acidentalmente destrancadas tornando a edificação vulnerável a ataques. Também é utilizado para a proteção em itens individuais como pinturas e objetos de arte em galerias e museus, ou em objetos preciosos situados em locais diversos; neste caso são instalados em uma superfície fina especial.

Figura 66 – Sensores de contato.

Disponível em: <http://www.cherrycorp.com> - acesso 08 nov. 2006

8.3.4 Sensor acústico ou por vibração

São sensores que possuem microfones que captam barulhos por vibração ou quebras de vidro, paredes, divisórias, entre outros. Há possibilidade em ajustar a sensibilidade de acordo com o ruído ambiente. Observa-se na **figura 67** a vibração causada por impactos.

Utilização: esse tipo de sensor substitui os sensores de contato quando a infra-estrutura da instalação não é viável, porém, o sistema de fechamento da

janela ou porta deve possuir reforço, pois sua abertura não acionará o alarme. Também pode ser aplicado onde as janelas são muito grandes ou há panos de vidro.

Figura 67 – Atuação de sensor por vibração. PURPURA (2002, pg172)

8.3.5 Sensor por ultra-som

A operação do sensor ultra-sônico é baseada na emissão e reflexão de ondas acústicas entre o objeto e um receptor, captando o calor do indivíduo que acessar o interior da edificação (**figura 68**). O tempo de propagação de um som é medido e avaliado. O sensor ultra-sônico transmite e emite sons não audíveis na frequência usual de 30 a 300 kHz. Filtros dentro do sensor verificam o som recebido e atualizam o eco emitido pela onda do sensor. A detecção é independente da forma, cor ou material. Tecido, espuma, borracha e outros materiais podem absorver o som. A desvantagem é seu acionamento por ruídos internos ou externos.

Figura 68 – Atuação do sensor por ultra-som. CRAIGHEAD (1996,pg 78)

8.3.6 Sensor por microondas

O sensor de microondas tem operação similar ao sensor ultra-sônico. Conforme CRAIGHEAD (1996), a diferença é que a frequência das ondas eletromagnéticas é direcionada a uma determinada zona ou área. Ele funciona captando o calor da pessoa que venha a se aproximar da zona ou do objeto protegido. A desvantagem é que motores elétricos ou outros equipamentos que emitam ondas podem interferir nos sensores. Conforme se observa na **figura 69**, no caso de aplicação de maior potência no sensor, suas ondas atravessam paredes e janelas, detectando outras salas ou situações, ocasionando alarmes falsos.

Este sistema é utilizado em locais em que é necessária a máxima proteção ou em locais que de guarda de itens de alto valor. Por possuírem uma cobertura extensa, tornam-se mais econômicos por utilizarem menos equipamentos.

Figura 69 – Atuação de sensor por microondas. CUMMING (1992, pg 167)

8.3.7 Sensor por pressão

Esse tipo de sensor consiste em um capacho com sensores interligados a ele, colocado sob tapetes (**figura 70**). Sua utilização é feita em locais de baixo risco e residências; não deve ser utilizado em locais com tráfego intenso, pois diminui o seu tempo de uso. Suas desvantagens se encontram em alarmes falsos em caso de animais e crianças durante o tempo que estiver acionado, pode ser evitada a passagem pelo local.

Figura 70 – Tapete com sensor por pressão. Disponível em:
<http://www.maplin.co.uk> - acesso 08 nov. 2006

8.3.8 Sensor por limite capacitivo

Esse tipo de sensor cria um campo elétrico em torno de objetos metálicos, que quando violados, emitem o sinal de alarme. Estes sensores são aplicados a cofres, arquivos e janelas que permanecem abertas ou objetos metálicos. Na **figura 71** observa-se a delimitação por sensor capacitivo.

Figura 71 – Atuação do sensor por limite capacitivo.
PURPURA (2002,pg 173)

8.4 Sensores e detectores para áreas externas da edificação

8.4.1 Introdução

A importância da utilização de barreiras físicas no perímetro parte dos riscos de intrusão ao interior da edificação. Barreiras como muros, grades e vegetação não são intransponíveis. Dependendo do nível de segurança desejado, são necessários, adicionalmente, dispositivos de apoio a estas barreiras, que podem ser sensores de presença que acionam o alarme a qualquer tentativa de invasão.

Os tipos de sensores para o perímetro do terreno variam de acordo com diversos elementos que interagem com a sensibilidade dos equipamentos. De acordo com CUMMING (1992), os sensores externos são potencialmente mais problemáticos para utilização do que os sensores internos, por estarem expostos a condições climáticas e serem mais vulneráveis a ataques. Por esta razão a escolha do dispositivo mais adequado deve ser cuidadosa.

Para escolha do sensor externo devem ser levados em conta:

- Vegetação: tipo de arbustos, acúmulo de folhas, altura das árvores e balanço dos galhos e movimento das raízes;

- Condições climáticas: vento, neblina, neve, poeira, altas variações de temperatura;
- Condições de iluminação: excesso de claridade ou falta de iluminação que interfere na visibilidade de equipamentos como câmeras de CFTV;
- Fator humano: vandalismo, intrusão, crianças próximo ao perímetro;
- Interferências ambientais: interferências eletromagnéticas, incidência de raios, vibração do tráfego, transformadores e outros tipos de interferência;

Além disso, as condições de instalação devem ser avaliadas de acordo com as seguintes considerações:

- Posição do equipamento: altura da instalação do dispositivo, distância, raio de abrangência;
- Segurança da infra-estrutura de suprimento de energia: tipos de conduíte, estanqueidade, tipos de isolamento;
- Condições de operacionalidade: quem irá operar ou controlar o sistema, que falhas podem existir na administração do sistema;
- Custos: verificação do custo-benefício em função da quantidade de zonas a serem cobertas e dos equipamentos a serem utilizados.

Todos os sensores possuem vantagens e desvantagens do uso pela variação das condições gerais do ambiente onde o equipamento será instalado. Ressalta-se que alguns dos sensores relacionados neste estudo não estão ainda disponíveis no mercado brasileiro. No Brasil, os sensores externos mais utilizados são os perimetrais e cercas elétricas, limitando a diversidade de aplicação de equipamentos em projeto.

8.4.2 Sensor por *geophone* ou sensor sísmico

Geophone é um equipamento que converte um movimento no solo em voltagem por meio de sinais enviados por cabos. A detecção por *geophone* é feita quando há movimento no solo. Possui bom funcionamento em qualquer tipo de relevo. A detecção é rápida e seu desempenho é melhor em regiões com clima quente e pouca chuva. A desvantagem são os alarmes falsos em virtude da

vibração no piso por veículos, temporais etc. Há dificuldade na instalação e na manutenção(**figuras 72 e 73**).

Figura 72 – Geophone
CUMMING (1992,pg 94)

Figura 73 – Atuação de sensor sísmico
PURPURA (2002,pg 208)

8.4.3 Sensor por limite capacitivo

A detecção funciona pelo princípio da ressonância elétrica que incide a partir do toque no objeto (**figura 74**). O sensor gera alarmes falsos, sendo bom para áreas específicas da grade ou muro, em curvas, cantos e aceita bem as diferenças de relevo. Não serve para ser utilizado de modo independente, apenas em áreas selecionadas e livres de vandalismo.

Figura 74 – Atuação de sensor por capacitores.
PURPURA (2002,pg 208)

8.4.4 Sensor por tato ou deformação

A detecção depende da deformação e flexão das barras da grade. É bom para qualquer terreno e relevo, emite poucos alarmes falsos, porém, é

relativamente caro (**figura 75**). A desvantagem é o fato do sensor poder ser acionado por pássaros ou mudanças bruscas de temperatura (em caso de países com neve).

Figura 75 – Atuação de sensor por tato ou deformação. Fonte: PURPURA (2002,pg 208)

8.4.5 Sensor por microondas

O funcionamento é baseado em uma linha reta formada por um par de sensores que se comunicam entre si; um volume ao atravessar a linha aciona o alarme (**figura 76**). Requer pouca manutenção. Não é bom para terrenos em relevo, pois a cada mudança de altura são requeridos novos sensores. O sistema é sujeito a alarmes falsos na presença de vegetação.

Figura 76 – Atuação de sensor por microondas. PURPURA (2002,pg 208)

8.4.6 Sensor infravermelho (perimetral)

O funcionamento é similar ao do sensor por microondas, a diferença é que os feixes são formados por ondas infravermelhas. A detecção depende da intrusão pela travessia de uma barreira formada entre um par de sensores (**figura 77**). As diferenças entre o sensor por microondas e por infravermelho são as seguintes: o

custo e o alcance do sensor por microondas são maiores; e os sensores por infravermelho são mais adaptáveis em áreas urbanas por serem menos sensíveis do que os de microondas. Nas mudanças de altura eles também requerem instalação de novos pares. Os alarmes falsos podem ser gerados por passagem animais e vegetação.

Figura 77 – Atuação de sensor por infravermelho.
PURPURA (2002, pg 209)

8.4.7 Sensor por cabo coaxial e radiofrequência

A detecção depende da interrupção do campo de ação é acionado pelo peso e velocidade de objetos que ultrapasse o anel de radiofrequência formado pelos sensores (**figura 78**). Eles são adaptáveis na maioria dos terrenos. Os alarmes falsos podem ser causados por tempestades, ventos fortes e raízes de árvore. Seu custo é relativamente caro para instalação e manutenção.

Figura 78 – Atuação de sensor por radiofrequência.
PURPURA (2002,pg 209)

8.4.8 Sensor no sistema de CFTV

A detecção funciona por meio de sinal emitido pela câmera ao detectar um movimento (**figura 79**). É bom para complementação de outros sistemas e possui boa cobertura em áreas pontuais. A iluminação pode ser um problema na detecção noturna, por isso o sistema deve ser acompanhado de iluminação adequada para seu funcionamento.

Figura 79 – Atuação de sensor por CFTV.
PURPURA (2002,pg 209)

8.4.9 Cerca eletrificada

A detecção depende da penetração no campo volumétrico criado por campos elétricos (**figura 80**). Sua utilização é boa em terrenos de topografia acidentada. Requer maior manutenção. A vegetação deve ser aparada para evitar alarmes falsos.

Figura 80 – Atuação de sensor por cerca elétrica.
PÚRPURA (2002,pg 209)

8.5 Sistemas eletrônicos de controle de acesso

Os sistemas eletrônicos de controle de acesso possuem a função de controlar o acesso não autorizado de pessoas, veículos e objetos. Integrados aos sistemas passivos de controle de intrusão, estes sistemas são os elementos

principais do projeto de um sistema de segurança patrimonial. O controle de entrada de qualquer elemento que possa vir a perturbar ou causar danos às pessoas e ao patrimônio é essencial em um plano de segurança.

Conforme a NFPA 731(2006), os controles de acesso eletrônicos podem ser feitos por meio de leitores biométricos, sistemas de fechaduras, sensores e catracas eletrônicas.

8.5.1 Sistemas de fechaduras como controle de acesso

O controle de acesso pode ser realizado por dispositivos conectados às fechaduras, que podem ser sistemas de controle por senha e cartão ou leitores biométricos. Estas fechaduras podem estar em acessos a edificações de pequeno porte e que não possuem grande tráfego de pessoas. Os controles de acesso por meio de fechaduras também são aplicados a salas reservadas ou que contenham objetos de valor. Neste caso as pessoas autorizadas podem acessar o local por meio de dados restritos a elas sem necessitar de vigilância humana para habilitar o acesso.

8.5.2 Utilização de cartões no controle de acesso

A vantagem do sistema é possibilitar a administração de informações, como horário de entrada e tempo de permanência no local, podendo estender o sistema ao controle de ponto dos funcionários. A vulnerabilidade do sistema de leitura por cartões encontra-se na suscetibilidade de alteração, decodificação, duplicação e perda. A tecnologia de leitura por cartões (**figura 81**) tem se desenvolvido a fim de garantir a segurança do sistema.

Figura 81 – Sistema de controle de acesso por cartão. AIA (2004, pg 122)

8.5.3 Catracas eletrônicas

A utilização de catracas eletrônicas é necessária quando há o acesso de grande número de pessoas ao interior de um edifício, seja de funcionários como de população flutuante. O sistema de catracas funciona por meio da leitura de cartões com informações pessoais e em alguns casos com a impressão de crachás com fotos. Conforme AIA (2004), o sistema de controle por catracas pode possibilitar o controle de acesso somente a locais autorizados (**figura 82**).

Figura 82 – Sistema de controle de acesso por catracas. AIA (2004,pg 122)

8.5.4 Leitores biométricos

Os leitores biométricos são utilizados a partir da leitura de características, que são únicas de cada pessoa e que podem ser feitas pela identificação da íris, desenho geométrico das mãos, reconhecimento facial, digitais, assinatura ou voz (**figura 83**). A leitura dos dados biométricos de uma pessoa pode permitir o acesso por portas, catracas e cancelas. Os leitores biométricos podem ser controlados por programas de computador que fornecem o relatório com informações como data, horário e pessoas que acessam o local, ou determinar o período e horários em que elas estão autorizadas a acessar o local.

De acordo com CRAIGHEAD (1996), os leitores biométricos são utilizados em casos em que os sistemas de controle de acesso são suscetíveis a erros

humanos, ocasionando a entrada não autorizada de pessoas a locais especializados ou com armazenamento de objetos de alto valor patrimonial. O custo dos sistemas com leitores biométricos é superior ao dos sistemas de cartões, devendo ser instalados em casos em que os demais sistemas não se mostram confiáveis administrativamente.

Leitor por digital e senha

Leitor por digital

Leitor por geometria das mãos

Leitura por timbre vocal

Leitura por reconhecimento facial

Figura 83 – Tipos de leitores biométricos.

8.6 Sistema de Circuito Fechado de TV – CFTV

De acordo com CUMMING (1992), o sistema de CFTV (Circuito Fechado de Televisão) teve uma explosão em diversificação de equipamentos e em uso na década de 1990. Pela larga escala de uso e grande auxílio aos sistemas de segurança, os fabricantes renovam rapidamente a tecnologia dos equipamentos para concorrer no grande mercado dos sistemas de monitoramento de imagens. De acordo com o autor um sistema eficiente deve ser projetado e dimensionado com o auxílio de um profissional que conheça a tecnologia dos sistemas de câmeras.

O sistema de CFTV envolve a transmissão de cenas ou movimentos da conversão de raios de luz para ondas elétricas, que são re-convertidas para

reproduzir a imagem original em um monitor de vídeo. A imagem da câmera é transmitida via circuito fechado para o vídeo, onde pode ser armazenada em um gravador de vídeo ou na memória do computador.

Atualmente, a utilização do sistema de CFTV é bastante ampla no Brasil e no mundo, pela sua utilidade. Conforme CRAIGHEAD (1996), o primeiro propósito do projeto de CFTV é complementar as medidas de segurança passivas e estender o raio de observação da equipe de vigilância. Para incrementar o sistema de CFTV, podem ser instalados outros sistemas de segurança agregados às câmeras, como sistemas de alarme contra roubo, sensores de presença, detectores de movimento e combinação com sistemas de abertura de portas.

O programa de segurança, quando inclui o sistema de monitoramento por câmeras, diminui postos de trabalho por vigilantes e permite o armazenamento das imagens, auxiliando na prevenção e na investigação de crimes e roubos.

Atualmente, os sistemas de CFTV requerem como necessidades principais:

- Boa qualidade de imagem;
- *Display* versátil de imagens;
- Versatilidade do programa (recuperação de imagens/ visualização em tempo real);
- Inteligência dos sistemas.

De acordo com AIA (2004), o CFTV desempenha três funções dentro da segurança:

- Permite visualização imediata de locais onde alarmes são acionados em áreas interiores e exteriores;
- Permite uma vigilância da edificação como um todo, dando acesso à visualização de entradas internas e externas e locais com necessidade de monitoramento;
- Tem a função de intimidar os atos criminosos.

O monitoramento por câmeras também pode ser feito à distância pela Internet via IP (Protocolo de Internet), possibilitando a visualização das imagens capturadas pelas câmeras em um computador externo à edificação.

Para o monitoramento noturno é necessário considerar as condições de iluminação do local, pois com ausência ou escassez de luz não há captação de

imagens. Atualmente o mercado oferece câmeras denominadas “*day-night*” com dispositivos que permitem melhor definição nas gravações noturnas.

8.6.1 Sistema de CFTV analógico

O sistema analógico foi o primeiro sistema implantado no mercado; muitas edificações ainda possuem este sistema, porém, ele está se tornando obsoleto pelas limitações que possui em relação ao sistema digital.

O sistema de CFTV analógico (**figura 84**) se compõe em:

- Multiplexador de imagens;
- *Time-lapse*;
- Monitor;
- Câmeras e lentes.

Figura 84 – Sistema analógico de CFTV.

Disponível em : <http://www.guiadocftv.com.br/modules/apostilas/> - acesso 12 set. 2006

Neste tipo de sistema utilizam-se fitas VHS, que possuem espaço limitado para gravação. Por esta razão a fita deve ser substituída com frequência, sendo que o critério de intervalo de gravação é estabelecido pela administração do local. A desvantagem é o espaço ocupado no armazenamento das fitas; em locais de

controle ostensivo o número de fitas é elevado. Outro ponto negativo é o fato de as fitas VHS sofrerem degradação com o decorrer do tempo.

8.6.2 Sistema de CFTV digital

O sistema digital possui maior praticidade e velocidade na captura e armazenamento de imagens, a qualidade de imagem é superior e a administração do sistema, mais fácil.

O sistema de CFTV digital (**figura 85**) se compõe em:

- Computador com monitor para visualização das imagens e placa para captura de imagens. Esta placa possui espaço para um número estabelecido de câmeras.

- CD-ROM para gravação de imagens;

- Câmeras e lentes.

As gravações do HD podem ser transferidas para CDs, que ocupam menos espaço, e o período de gravação a ser armazenado deve ser estabelecido pela instalação.

Figura 85 – Sistema Digital de CFTV.

Disponível em : <http://www.guiadocftv.com.br/modules/apostilas/> - acesso 12 set. 2006

8.6.3 Câmeras e Lentes

Como já visto anteriormente, de acordo com CRAIGHEAD (1996), a câmera é responsável pela conversão da imagem óptica produzida pelas lentes em um sinal elétrico feito pela transmissão via cabo coaxial ou outro meio de transmissão, a um monitor de vídeo. A função das lentes é receber os raios de luz vindos do

objeto ou área que está sendo observada e formar a imagem na câmera. Cada lente possui um alcance de imagem. A íris da lente controla a entrada da luz; lentes situadas em regiões onde há muita luminosidade devem possuir auto-iris para controle automático da entrada da luz.

A definição da imagem é estabelecida em projeto, levando em conta as necessidades de resolução e os custos de investimento. O ideal é estabelecer o uso de câmeras com a melhor resolução de imagens, porém, o custo é alto, podendo, em alguns casos, inviabilizar o projeto. Os itens que devem ser considerados para escolher a câmera para garantir a qualidade de imagem são a quantidade de mega pixels e a velocidade de gravação de imagens definida em FPS (*frames por segundo*).

A tecnologia de aplicação de equipamentos avança rapidamente, e a cada avanço o custo do equipamento com tecnologia anterior diminui, possibilitando aplicação em maior escala de produtos com boa qualidade de imagem. Observa-se abaixo o quadro de evolução de definição de imagem, constatando-se o dinamismo na especificação de equipamentos:

Qualidade de imagem

- Ano de 2004 – 640x480 digital / 320x240 analógico;
 - Ano de 2005 – 1,3 Mega Pixel (tecnologia IP – Protocolo de Internet);
 - Ano de 2006 – 3 a 5 Mega Pixel (tecnologia IM – *Instant Messaging*);
 - Ano de 2007 – 8 a 12 Mega Pixel (tecnologia IM – *Instant Messaging*).
- Ex. Utilização Urbana – 5 Mega Pixel.

Qualidade de gravação

- 1 a 2 Mega Pixel grava de 25 a 30 imagens por segundo (FPS – *Frames por segundo*).

8.6.4 Infra-estrutura de instalação

Cuidados devem ser tomados na instalação da infra-estrutura, pois emendas de cabos e de conexões mal executadas interferem no sinal da imagem. Outro aspecto importante que deve ser considerado é a previsão de *shafts* para passagem de cabos dos equipamentos de segurança e sua interligação com a sala de controle, deixando espaço em espera para futuras ampliações dos sistemas.

Em edifícios existentes há dificuldades na implantação de salas de controle por falta de planejamento e falta de espaço para o cabeamento. A fibra óptica pode ser uma alternativa de infra-estrutura, porém, ainda possui custo muito alto. Há possibilidade de instalação de câmeras sem fio (*wireless*) para evitar a instalação de infra-estrutura de cabeamento, porém, estas câmeras ainda não possuem o nível de confiabilidade de funcionamento das câmeras convencionais.

8.6.5 Centrais de controle

De acordo com AIA (2004), as salas de controle são o ponto central para o monitoramento. É necessário reservar uma sala para o armazenamento das centrais e dos monitores e equipamentos de armazenamento de imagens que devem ser preservados do restante da edificação. Estas salas devem ser projetadas em locais de difícil acesso ao público e onde não haja vulnerabilidades como explosões, intrusões, inundações, entre outros. Nesta sala é usual serem instaladas também as centrais de combate a incêndio e alarmes da edificação. Em alguns casos são colocados painéis repetidores em locais sigilosos para não tornar o edifício incomunicável em caso de falhas ou invalidação da sala.

O monitoramento de CFTV pode ser:

- Externo – feito por centrais que operam a distância;
- Interno – através de sala de monitoramento dentro da edificação.

8.6.6 Elaboração do projeto e localização das câmeras

Ao elaborar um projeto que inclua a vigilância por câmeras, os administradores sugerem sua instalação em inúmeros locais. As câmeras devem

ser instaladas em setores críticos, e o projeto arquitetônico pode auxiliar na otimização de pontos por medidas simples de projeto dos acessos, átrios e áreas externas. Conforme se observa na **figura 86**, um átrio pode ser projetado possibilitando a visualização de todos os acessos sem auxílio de câmeras, economizando número de pontos de CFTV.

Figura 86 – Distribuição do *layout* de um átrio de entrada.
AIA (2004,pg 42)

O projeto deve propiciar espaços fáceis de serem vigiados tanto nas áreas externas como nas internas; muros fechados, jardins densos, *lobbies* complexos com circulação podem exigir um número excessivo de câmeras. A decoração, os mobiliários e as divisórias podem ser barreiras à visibilidade de locais importantes. e conseqüente dificuldade de vigilância por CFTV.

Conforme CRAIGHEAD (1996), o monitoramento por imagens pode se distribuir em várias localidades em uma edificação: perímetro, acessos públicos e áreas comuns, *lobbies* de acesso, área de elevadores e escadas, estacionamentos, entre outros. A vantagem do uso das câmeras consiste no auxílio que elas oferecem aos controles de entrada de uma edificação. O sistema de CFTV pode ser interligado com sistemas de identificação, tanto no acesso de visitantes pedestres como de automóveis em um estacionamento.

Escadas, em geral, são espaços de pouca circulação e sensível vulnerabilidade a ataques ou a acessos não autorizados. O uso de câmeras interligadas a sensores de presença pode acionar a gravação quando detectado o movimento no local. Um alto-falante pode ser conectado aos sistemas para comunicação do centro com a pessoa que estiver acessando o local sem

autorização. Assim como as escadas, os elevadores também podem ter sua segurança monitoradas por câmeras em seus interiores.

Outro aspecto a ser observado ao instalar câmeras em ambientes é o cuidado em não estabelecer pontos em postos fixos de trabalho. É necessário verificar eventuais situações de estresse pela constante filmagem de um indivíduo. Há objeções em relação a esse tipo de situação. O sistema de CFTV deve ter por objetivo principal providenciar a segurança do local, sem interferir na privacidade dos cidadãos que permanecem no ambiente.

8.7 Iluminação

A iluminação pode ser utilizada como meio de proteção do perímetro externo em várias situações, entre elas, conforme a NFPA 730 (2006), estão:

- Perímetro fora da área;
- Perímetro dentro do lote;
- Acesso de automóveis;
- Acesso de pedestres;
- Acessos de serviço.

8.7.1 Tipos de iluminação

A intensidade da iluminação se determina a partir do número de lux e lumens. Os itens básicos que necessitam ser contemplados em um projeto de iluminação são:

a) Intensidade luminosa

A intensidade luminosa determina a candela, que é a medida da distância de luz até determinado ponto (**figura 87**). Símbolo = I - Unidade = candela (cd).

Figura 87 – Ilustração – Intensidade luminosa.

Disponível em http://www.lumicenter.com/info_tecnica/index_info.html -
acesso 10 out. 2006

A intensidade luminosa de uma fonte de luz produzida ou refletida por uma superfície iluminada é dada em candelas por metro quadrado da área aparente (cd/m^2). A luminância depende tanto do nível de iluminação ou iluminância, quanto das características de reflexão das superfícies.

b) Iluminância (ou iluminamento) (E)

Iluminância é o fluxo luminoso que incide sobre uma superfície situada a uma certa distância da fonte, ou seja, é a quantidade de luz que está chegando em um ponto. Esta relação é dada entre a intensidade luminosa e o quadrado da distância (I/d^2) (**figura 88**). Símbolo = E - Unidade = lux (lx).

Figura 88 – Ilustração – Iluminância.

Disponível em http://www.lumicenter.com/info_tecnica/index_info.html
acesso 10 out. 2006

c) Luminância

A intensidade luminosa de uma fonte de luz produzida ou refletida por uma superfície iluminada é dada em candelas por metro quadrado da área aparente (cd/m^2). A luminância depende tanto do nível de iluminação ou iluminância, quanto das características de reflexão das superfícies (**figura 89**). Símbolo= L - Unidade = cd/m^2 .

Figura 89 – Ilustração – Luminância.

Disponível em http://www.lumicenter.com/info_tecnica/index_info.html
acesso 10 out. 2006

d) Eficiência energética

As lâmpadas se diferenciam entre si não só pelos diferentes fluxos luminosos que elas irradiam, mas também pelas diferentes potências que consomem. Para poder compará-las, é necessário que se saiba quantos lumens são gerados por *watt* absorvido. A essa grandeza dá-se o nome de Eficiência Energética (antigo “Rendimento Luminoso”). Unidade: lm / W (lúmen / *watt*).

8.7.2 Tipos de lâmpadas

a) Lâmpadas incandescentes

As lâmpadas incandescentes funcionam mediante a passagem da corrente elétrica por um filamento de tungstênio que, com o aquecimento, gera a luz. Com temperatura de cor agradável, na faixa de 2.700K (“amarelada”) e reprodução de cor de 100%, têm atualmente sua aplicação predominantemente residencial. Este

tipo de lâmpada pode projetar a iluminação a longa distância e podem variar de 25 a 200 *watts*. São utilizadas para locais onde se desenvolvem atividades internas.

b) Lâmpadas fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes não possuem iluminação de longo alcance, mas são mais econômicas que as incandescentes. Possuem formatos diferentes: tubulares, e em tamanho menor distribuída em compacta integrada e compacta não integrada. Disponíveis de 16 a 100 *watts*, têm um comprimento variável de 30 a 230 cm. As tubulares possuem eficiência energética de até 70lm/W. São utilizadas em ambientes internos e externos que necessitem de pouco alcance.

c) Lâmpadas halógenas

São lâmpadas utilizadas para iluminação pontual e para destaque de objetos. Sua função é decorativa, são de baixa tensão, variam de 50 a 100 *watts*.

d) Lâmpadas mistas

Lâmpadas de descarga de alta pressão *HID (High Intensity Discharge)*. Combinam a eficiência das lâmpadas a vapor de mercúrio com as propriedades de cor das fontes de luz com filamento de tungstênio. Esse tipo de lâmpada não precisa de reatores e ignitores. São utilizadas para iluminar vias públicas, jardins, praças e estacionamentos. Como característica, o período necessário para aquecimento até que produzam luz com intensidade total varia em torno de 5 minutos. Atingido este estágio, a lâmpada não pode ser desligada e religada imediatamente: os gases em seu interior estarão muito quentes para que seja possível uma nova ionização, exigindo um tempo para esfriamento da lâmpada até que isso seja possível.

e) Lâmpadas de vapor de mercúrio

Estas lâmpadas possuem vapor de mercúrio em suspensão dentro do tubo de descarga. Elas são utilizadas em vias públicas, jardins, praças, estacionamentos, etc. Esse tipo de lâmpada é mais econômico, pois gasta menos energia e possui maior tempo de duração. Sua eficiência de iluminação para áreas externas é superior à das demais lâmpadas, abrange grandes áreas e longa distância. Propiciam iluminação de cor branca azulada. Possuem potência de 80 a 400W e eficiência de até 58 lm.

f) Lâmpadas de vapor metálico

São lâmpadas que combinam iodetos metálicos e possuem vapor de haletos metálicos na descarga de mercúrio no interior do tubo, com altíssima eficiência energética, excelente reprodução de cor, longa durabilidade e baixa carga térmica. Sua luz é muito branca e brilhante. Existem em versões de alta potência, para grandes áreas, e apresentam índice de reprodução de cor de até 90%. São ideais para áreas comerciais e esportivas, pois deixam os locais mais agradáveis e atraentes, com ótimas condições para geração de imagens para transmissão de televisão e filmagens. Proporcionam iluminação branca natural, possuem potência de 250 a 2.000W e eficiência de até 100 lm.

g) Lâmpadas de vapor de sódio

Com formatos tubulares e elipsoidais, emitem luz branca dourada e são utilizadas em locais onde a reprodução da cor não é um fato importante, como em estradas, portos, ferrovias e estacionamentos. Com aparência de cor branca dourada, são ideais para iluminação de grandes avenidas, estradas, túneis, pontes, fachadas, monumentos, pátios e terminais de transporte, entre outras aplicações. Possuem formato ovóide ou tubular e várias potências disponíveis, de 70 a 1.000W, eficiência de até 150lm.

8.7.3 Tipos de luminárias

a) Holofotes

São utilizados onde a iluminação necessita ter uma projeção mais longa, podem abranger o edifício, grades, muros, e locais com necessidade de ênfase na iluminação.

b) Refletores

Luminárias com lâmpadas auto-refletidas são utilizadas em áreas menores e espaços irregulares, como objetos, reservatórios, entre outros.

8.7.4 Considerações sobre projeto

A iluminação externa pode desempenhar dois tipos de função: a iluminação dirigida para atividades normais e a iluminação dirigida para a segurança, ou a integração entre as duas funções. Uma das grandes vulnerabilidades do perímetro externo é a iluminação escassa ou a iluminação mal aplicada. A iluminação mal aplicada pode atrapalhar a vigilância noturna gerando pontos cegos, conforme indicado na **figura 90**. A distribuição de forma adequada das luminárias pode determinar melhor iluminação e diminuição de pontos cegos.

Figura 90 – Tratamento da iluminação para segurança.CUMMING (2004,pg 281)

O projeto de iluminação em uma edificação desempenha como papel principal à necessidade de estabelecer níveis de iluminamento adequados a cada ambiente. A preocupação com economia energética e estética vem a seguir. No caso de contemplar a segurança patrimonial, ela também deve ser projetada de modo a atender os itens anteriores e adicionalmente auxiliar a vigilância e inibir atos criminosos.

Alguns projetos optam, como estratégia de segurança, por deixar os edifícios com a iluminação acesa durante o período noturno, de modo a intimidar a invasão neste período. Estas edificações possuem, geralmente, as fachadas envidraçadas e permitem a visibilidade de fora para dentro.

Em demais situações, são instalados pontos com sensores de presença que acionam a iluminação local na presença de movimento.

Quanto ao perímetro, algumas medidas aplicadas são:

- Instalação de refletores/holofotes distribuídos ao longo dos muros e grades, com sistema de sensor de presença, que acionam somente com a captação de movimentos. Esta medida visa a economia de energia;
- Utilização de refletores/holofotes ou postes que iluminam pontos específicos como acessos, estacionamentos etc., por todo o período noturno. Esta medida é estabelecida dentro das necessidades do plano de segurança;
- Ressalta-se que a especificação de lâmpadas que serão utilizadas para a segurança não é compatível com a iluminação decorativa, pois ela deve propiciar boa visibilidade, e nos casos onde há CFTV, deve permitir captação de imagens com boa definição.

8.7.5 Normas

Foram encontradas normas relacionadas ao assunto, que abordam a luminotécnica de modo a se estabelecer parâmetros mínimos de conforto e segurança de trabalho em ambientes internos. As normas que abordam os sistemas de iluminação de emergência são importantes, pois determinam o balizamento da fuga em caso de emergência. Não há norma publicada para ambientes externos. Em consulta a fabricantes verificou-se que há diferença nos valores mínimos estabelecidos para os ambientes internos. As principais normas relacionadas à iluminação são:

- NBR5413/1992 – *Luminância de interiores*. A norma determina a quantidade recomendada de lux para diversas atividades, especificando apenas ambientes interiores.
- NBR10898/1999 – *Sistema de iluminação de emergência*. Determina as exigências para iluminação de emergência, especificação do sistema e diretrizes para elaboração de projeto.

NBR 5461/1991 – *Iluminação*. Conforme a ABNT(2006), o objetivo da norma é definir termos empregados com fenômenos produzidos ou associados as

radiações eletromagnéticas, visão de objetos e cenas iluminadas, fotometria e colorimetria, produção e utilização prática da luz, e ótica energética.

8.8 Conclusões

Compreende-se que a não é papel da arquitetura enfatizar as medidas de proteção ativa, porém em um projeto que envolva a segurança patrimonial é essencial o conhecimento da função dos dispositivos, quais estão disponíveis no mercado e seu desempenho em relação ao local onde serão instalados.

É importante que o profissional saiba aliar estes equipamentos à necessidade da segurança do cliente integrado ao projeto arquitetônico desejado. Como exemplo, o complemento por sensores, pode permitir ambientes envidraçados e sem grades; a iluminação pode ser decorativa e se bem aplicada pode ao mesmo tempo estar aliada às medidas de segurança; os sistemas de CFTV instalados de maneira discreta podem otimizar a segurança em diversos locais da edificação diminuindo a necessidade de muros altos.

A tecnologia muda rapidamente e sistemas hoje operantes, amanhã serão descartados para dar lugar a equipamentos com maior eficiência. O edifício pode estar preparado por meio de infra-estrutura e do projeto arquitetônico para acompanhar a evolução e expansão dos sistemas de segurança junto com os demais sistemas. Para que isto ocorra os profissionais devem estar mais capacitados e participantes de todas as necessidades do cliente ao elaborar um projeto.

9. O projeto de segurança patrimonial na prática

Para colocar-se em prática a elaboração de projetos de segurança patrimonial é necessário considerar as características específicas dos diferentes usos estabelecidos para um edifício: escolas, hospitais, *shopping centers*, edifícios residenciais, edifícios comerciais, hotéis, museus, indústrias, agências bancárias, edifícios governamentais, entre outros.

A cada uso determinado para um edifício, haverá enfoques diferenciados, em relação à natureza das pessoas que freqüentam o local e ao patrimônio a ser protegido. No planejamento da segurança patrimonial é necessário considerar que determinados indivíduos necessitam de proteção adicional em relação aos demais pelos postos que ocupam, ou que determinado patrimônio possui valores altos ou até intangíveis que necessitam ser preservados.

Pela extensão e diversidade de usos, não é possível explanar sobre as diretrizes de todos os usos. Por este motivo optou-se, aqui em demonstrar o modelo para uso: o de projeto para edifícios comerciais, pelo fato de ser o modelo onde a segurança patrimonial é implantada com maior freqüência, pois são edifícios que possuem maior circulação de pessoas estranhas ao local, propiciando situações de vulnerabilidade quanto a segurança patrimonial.

O objetivo é demonstrar como aplicar as diretrizes apresentadas nos capítulos anteriores, fazendo o levantamento do patrimônio, dos riscos, ameaças e vulnerabilidades, em conjunto com aplicação das medidas passivas e ativas necessárias ao uso destinado. Esclarece-se também que este modelo é genérico e não tem a intenção de se aprofundar em dados específicos.

9.1 Diretrizes para edifícios comerciais

Os modelos de edifícios comerciais adotados neste capítulo, são referentes a edifícios altos que utilizam elevadores e que comportam escritórios de prestação de serviços.

O programa de um edifício comercial inclui:

- Estacionamento;
- Átrio de entrada;

- Recepção;
- *Hall* de elevadores e corredores de circulação;
- Escadas de emergência;
- Salas destinadas a centros de controles operacionais como: salas para geradores, quadros de luz, ar-condicionado, computadores, administração geral do edifício, salas de CFTV, automação e demais usos auxiliares;
- Sala para correspondências;
- Jardim externo;
- Guarita;
- Demais ambientes pertinentes.
- Salas para escritórios distribuídos pelos pavimentos tipo;

a) Análise de riscos

Para verificar as medidas de proteção, deve-se como primeiro passo, avaliar o nível de segurança necessário para o edifício, analisando-se quais os tipos de risco podem ocorrer:

- a) Riscos humanos – causados por pessoas internas ou externas à organização;
- b) Riscos técnicos – causados por falta de manutenção, má utilização ou falhas técnicas;
- c) Riscos incontroláveis – provenientes da natureza.

b) Avaliação do patrimônio

Para se chegar com maior precisão aos riscos deve-se analisar o conjunto: análise do patrimônio, das ameaças e das vulnerabilidades, para se obter o nível de segurança necessário.

Na maioria dos casos projeta-se o edifício para um perfil genérico de ocupantes e uso, portanto, avalia-se que o patrimônio de escritórios de serviços compõe-se de: mobiliário, equipamentos de informática e equipamentos auxiliares,

cofres de pequeno porte e informações sigilosas. Estima-se também que determinadas corporações venham a ter equipamentos caros e peças de arte valiosas no interior de seu conjunto.

Quanto às pessoas, pode-se estimar que circule uma população fixa que trabalha no local (entre eles os funcionários da administração do prédio, os diretores e funcionários das empresas) e uma população flutuante, que visita o edifício durante o expediente.

c) Análise de ameaças

As ameaças a um edifício comercial podem ser divididas em:

C.1) Intencionais

- Provindas de indivíduos com intenção de subtrair bens ou cometer crimes contra pessoas, incêndios criminosos, correspondência e pacotes com explosivos;
- Atos de vandalismo cometidos por indivíduos com intenção de depredar o edifício por motivos de delinquência ou similares.

C.2) Não intencionais

- **Incêndios, falhas dos sistemas operacionais e falta de energia.**

Tendo como base os dados sobre o patrimônio e as possíveis ameaças, pode-se determinar o grau de proteção que irá ser aplicado na edificação, ou seja, qual o conjunto de medidas passivas e ativas que será implantado a partir destas informações.

• Análise de vulnerabilidades e implantação de medidas de segurança passivas e ativas

A fim de detectar as possíveis vulnerabilidades, é necessário analisar em planta os itens relacionados abaixo:

D.1) No perímetro do lote e áreas externas da edificação

- **Propriedades adjacentes e vizinhança**

Verificar o tipo de ocupação das propriedades adjacentes e os pontos onde pode haver facilidade de intrusão pelas edificações vizinhas. Conforme a norma NFPA 730(2006), é necessário também investigar o histórico de criminalidade na vizinhança e as características dos crimes cometidos. Estes dados podem ser obtidos nos postos policiais do bairro.

- **Topografia e paisagismo a ser implantado**

Analisar se a topografia do lote dificultará a visibilidade e o controle do perímetro da edificação. Ao planejar o paisagismo, verificar características da vegetação e se não haverá interferência caso haja sensores nos muros. Verificar se a vegetação não irá criar cantos cegos.

- **Muros, grades e demais barreiras**

O perímetro deve ter barreiras físicas para desencorajar acessos não autorizados; as características da vizinhança auxiliarão na determinação do tipo de fechamento do lote e a altura ideal.

- **Entrada de veículos e pedestres, correspondência e mercadorias**

A primeira impressão do nível de segurança estabelecido no edifício é importante. De acordo com a norma NFPA 730 um edifício comercial não deve dar a impressão de estar livremente aberto aos visitantes, portanto é necessário que seja estabelecido controle para a entrada de veículos, pedestres, correspondências e mercadorias. Para os pedestres, sejam funcionários ou visitantes, deve haver um sistema de controle de acesso. O balcão de recepção deve ter visibilidade do controle de acesso.

Conforme a norma NFPA 730 (2006), o dilema encontrado por administradores de edifícios comerciais é manter a edificação segura, controlando o acesso de visitantes e garantindo, ao mesmo tempo, saídas de emergência seguras.

O edifício pode ser ocupado por apenas uma empresa, fato que facilita o planejamento da segurança, pela unificação de controles e em muitos casos, pelo estabelecimento de políticas de segurança próprias da empresa instalada.

Quando o edifício é ocupado por múltiplas empresas, há maior complexidade na administração da segurança. Uma das dificuldades está no fato de os elevadores e escadas se intercomunicarem entre os pavimentos, gerando vulnerabilidades na circulação vertical. As empresas acabam por providenciar em seus pavimentos controles particulares em suas portas.

As escadas não devem permitir acesso de pessoas de um pavimento para outro, para isso devem ser colocados trincos que permitam a abertura apenas de dentro para fora, impedido desta maneira, que visitantes e/ou funcionários acessem pavimentos não autorizados. Em alguns casos, os elevadores são programados para autorizarem a parada somente no pavimento de destino, o que aumenta o nível de controle e de segurança dos ocupantes.

- **Estacionamento**

Nos edifícios comerciais é comum que os estacionamentos estejam incorporados à edificação, e na maioria dos casos são disponibilizadas áreas para os veículos dos visitantes. Se os veículos já ingressaram no interior da edificação, o controle de acesso dos pedestres que saem do estacionamento deve ser direcionado ao *lobby* de entrada. Os funcionários também devem ter acesso controlado do estacionamento para os pavimentos.

Outras medidas podem ser necessárias como iluminação adequada e monitoramento da área por CFTV. O perímetro da edificação também deve ter a iluminação otimizada, para inibir acessos não autorizados e facilitar a vigilância.

D.2) Na edificação

- **Portas externas de acesso**

As portas externas de acesso devem estar seguras principalmente durante os períodos de não funcionamento do local. De acordo com a NFPA 730 (2006), os programas que controlam as portas de acesso no período em que permanecer fechadas, não devem entrar em conflito com os sistemas de segurança contra incêndio. As portas devem ter pinos e fechaduras que não permitam sua remoção. Devem estar iluminadas. Se necessário, devem ter reforço de monitoramento por CFTV.

- **Controle dos espaços de circulação e rotas de fuga**

As rotas de fuga verticais devem possuir dispositivos ou trincos que impeçam a circulação de pessoas entre os pavimentos durante o expediente. A saída deve estar sempre livre para os casos de emergência. Os *halls* de circulação que estiverem livres para o público podem ser monitorados por CFTV.

- **Tratamento da fachada: paredes, esquadrias e vidros**

Em edifícios comerciais comuns não há necessidade de tratamento estrutural reforçado. As esquadrias e vidros devem ter resistência a arrombamentos, principalmente nos pavimentos próximos ao nível da rua.

- **Localização e distribuição da infra-estrutura para cabos**

A infra-estrutura deve ser prevista em local apropriado e de modo a não ser violada, pelo fato de abrigar cabos dos sistemas de segurança.

- **Entradas de ventilação**

Espaços como clarabóias, dutos abertos e similares são pontos vulneráveis à intrusão. Deve ser verificada a possibilidade de intrusão por estes locais, para adoção de proteção adequada.

- **Acessos ao telhado**

O acesso da cobertura para o interior da edificação deve possuir estrutura, fechaduras e pinos resistentes à intrusão e dispositivos com alarme.

- **Atrio de entrada de pedestres /salas de correspondência**

Para o projeto de segurança, o átrio de entrada é um dos pontos críticos, pois é o local da edificação que controlará o acesso principal de pedestres para os conjuntos situados nos pavimentos.

- **Local dos centros operacionais**

Os centros operacionais, como salas de eletricidade, geradores, salas de CFTV e demais salas de controle de sistemas do edifício devem estar situados em locais fora de áreas de risco. Muitas vezes eles são locados em cantos mortos, próximos aos estacionamentos e sem estanqueidade ao fogo. Sua localização deve ser em locais de difícil acesso em caso de invasões.

É necessário que o projeto do centro de controle possibilite a autonomia dos operadores, prevendo sanitários, água e demais necessidades que venham a inibir a constante saída da sala de controle. Deve haver espaço para armazenamento dos back-ups das fitas e/ou Cds, e prever a possibilidade de futura expansão da sala.

No caso de situar-se em edifícios de maior risco de invasão, as paredes devem ser resistentes a impactos e incêndio.

Nas próximas figuras são demonstrados modelos de implantação dos sistemas em projeto.

A **figura 91** demonstra a implantação do edifício no lote. Toda a extensão da linha do perímetro deve ter medidas de segurança contra intrusão. Mesmo que o projeto não contemple em seu escopo a previsão de muros e grades, ele deve separar o espaço público (calçada) do privado (lote), a fim de informar os limites de propriedade. É possível implantar sistemas de controle de acesso mesmo que

não haja muros. O sistema de CFTV instalado no corpo da edificação ou em postes pode suprir a vigilância necessária. Nesta situação de projeto, medidas de proteção à intrusão na edificação devem ser projetadas, como instalação de janelas com desenho que dificulte a intrusão, ou através da instalação de grades decorativas nas janelas.

No caso ilustrado há muros, com sistema de monitoramento por CFTV e instalação de sensores perimetrais. Os acessos de pedestres e veículos também são monitorados. A vegetação baixa e afastada dos muros contribuem para maior visibilidade e diminuição de alarmes falsos.

A **figura 92** demonstra o modelo de um átrio de entrada. Percebe-se que do balcão de recepção visualizam-se as portas da entrada principal e as catracas de controle de acesso. As catracas controlam o acesso para o *hall* de elevadores, a caixa de escada de emergência situa-se fora deste *hall*; as escadas não permitem acesso de fora para dentro, somente a brigada de incêndio pode acessar as portas da escada neste pavimento. Esta medida pode facilitar o escoamento em caso de fuga, pois os pedestres não precisam atravessar a região das catracas, que mesmo sendo liberadas são pontos de obstrução.

Todos os acessos possuem complementação de monitoramento por sistema de CFTV, as câmeras visualizam o balcão da recepção, o *hall* dos elevadores, o acesso da escada de emergência e o acesso da sala de correspondência. Outra característica do projeto é a criação de uma sala específica para recebimento de correspondências e pacotes.

Esta sala encontra-se isolada por paredes do restante da entrada, não sendo necessário acessar o *hall* principal para entregar a correspondência, diminuindo as vulnerabilidades. Há também um controle por cartão para acesso para o interior da edificação. Nesta sala pode ser instalado um Raio-X específico para análise destes pacotes.

A **figura 93** mostra um *lobby* de um edifício onde o estacionamento não fica agregado ao corpo da edificação. Para este tipo de situação, as medidas do interior permanecem iguais às da **figura 92**, acrescentando o controle do perímetro do lote, onde os muros ou grades também deverão ter tratamento de segurança, através de sensores a serem determinados pelo projetista.

O controle dos pedestres pode ser feito de uma guarita com interfone, dos funcionários, por cartão e dos automóveis, por cancela. Ambos os acessos são controlados por câmeras de CFTV na área interna e externa do perímetro do lote.

A **figura 94** mostra o acesso à edificação através do estacionamento situado um pavimento abaixo do *lobby*. As guaritas de acesso de automóveis e eventualmente de pedestres possuem as mesmas características do acesso da **figura 93**, porém, há preocupação no tratamento do acesso por elevadores e caixas de escada.

Neste caso, o *hall* dos elevadores está integrado com a caixa de escadas para melhor controle; o controle de entrada pode ser efetuado neste nível e o acesso, liberado para os pavimentos. Em outros casos, o usuário pode ser conduzido por uma escada isolada da escada de emergência até o *hall* dos elevadores do pavimento térreo, para efetuar o cadastro no balcão de recepção.

A **figura 95** demonstra o pavimento tipo. No caso do edifício comportar várias empresas, o controle de acesso no interior dos conjuntos podem ser feitos de maneira particular de cada organização, respeitando as normas de fuga estabelecida pela legislação de segurança contra incêndio.

A administração do edifício pode monitorar o acesso aos *halls* de circulação e a escadas.

Legenda

1 Câmeras de CFTV conectadas à central de controle operacional do edifício.	5 Tratamento da área dos fundos da edificação com grades
2 Acesso de veículos	6 Instalação de muro/grade ou vegetação a fim de delimitar o lote
3 Acesso de pedestres	7 Sensores perimetrais
4 Vegetação baixa e afastada do muro/grade	8 Câmeras de CFTV de monitoramento perimetral

Figura 91 – Tratamento do entorno do edifício

Legenda

1 Câmeras de CFTV conectadas à central de controle operacional do edifício.	5 Balcão da recepção
2 Divisória baixa	6 Entrada de pacotes e correspondência
3 Catracas	7 Sala de espera da recepção
4 Elaboração de crachás na recepção	8 Correio
CR Cartões por leitor conectados ao sistema de controle de acesso do edifício	AV Comunicador audiovisual
AD Alarme conectado na porta	

Figura 92 – Projeto de um átrio de entrada.

Adaptação AIA (2004, pg 222)

Legenda

1 Câmeras de CFTV conectadas à central de controle operacional do edifício.	5 Distância mínima da entrada a ser definida em projeto
2 Guarita de controle de acesso	6 Guarita para controle de acesso
3 Detector de presença	7 Barreira por cancela móvel
4 Barreira móvel	8 Perímetro controlado
CR Cartões por leitor conectados ao sistema de controle de acesso do edifício	AV Comunicador audiovisual
AD Alarme conectado na porta	

Figura 93 – Projeto para átrio com estacionamento ao lado do edifício.

Adaptação AIA (2004, pg 223)

Legenda

1 Câmeras de CFTV conectadas à central de controle operacional do edifício.	6 Guarita para controle de acesso
2 Guarita de controle de acesso	7 Barreira por cancela móvel
3 Detector de presença	8 Saídas controladas
4 Barreira móvel	9 Saída de emergência controlada
5 Distância mínima da entrada a ser definida em projeto	AV Comunicador audiovisual
AD Alarme conectado na porta	CR Cartões por leitor conectados ao sistema de controle de acesso do edifício

Figura 94 – Projeto para átrio com estacionamento agregado à edificação.

Adaptação AIA (2004, pg 224)

Legenda

- 1 Câmeras de CFTV conectadas à central de controle operacional do edifício.
- 2 Salas particulares
- 3 Saída de emergência controlada

Figura 95 – Pavimento tipo

Figura 96 – Combinação de medidas de segurança em um edifício comercial
Adaptação AIA (2004, pg 52)

A **figura 96**, demonstra de maneira geral, a integração de todas as medidas de segurança que envolve um edifício comercial, observando uso de medidas arquitetônicas para segurança patrimonial, uso de materiais resistentes, estratégias de controle de acesso de pedestres, veículos e correspondência.

A partir desta visão global é possível observar todas as vulnerabilidades visíveis da fachada e do perímetro da edificação. Outras ameaças e vulnerabilidades são obtidas pelas demais informações constatadas nos levantamentos dos riscos.

De acordo com AIA (2004), os edifícios comerciais que estão seriamente interessados em prever a segurança, não necessitam necessariamente comprar equipamentos sofisticados e caros, mas necessitam tomar precauções necessárias a fim de permitir a integridade dos ocupantes, minimizando o potencial de sinistros envolvendo as pessoas e o patrimônio. A equipe de projeto deve encarar o desafio de balancear os custos, com os objetivos da segurança para posteriormente priorizar as necessidades e colocar o projeto em prática.

O projeto destinado a edifícios comerciais deve priorizar os controles de acesso, para isto é necessário controlar também as rotas de fuga, pois também são acessos aos conjuntos, lembrando que as normas de segurança contra incêndio devem ser obedecidas para preservar a saída segura em casos de acidentes diversos como já estudado nos capítulos anteriores.

Também é necessário considerar que além de todas as particularidades de cada cliente, o profissional tem a responsabilidade de indicar todos itens que devem ser observados para a obtenção da segurança patrimonial, a fim de obter-se como resultado um planejamento que siga uma metodologia de trabalho que venha a contribuir para a eficiência e bom desempenho na implantação do projeto.

10. Conclusões

Ao iniciar esta pesquisa, o objetivo principal esteve focado em estudar as modificações nas edificações provocadas pela sensação de medo da violência existente nas cidades, que interferem ao longo dos anos fachadas e interiores das edificações. Alguns acidentes ocorridos nos anos últimos anos, envolvendo a segurança contra incêndio e segurança patrimonial, gerou conflitos entre os sistemas.

A partir desta observação iniciou-se a presente pesquisa, com a finalidade de verificar-se quais eram os métodos para a elaboração de projeto e quais normas estavam relacionadas ao assunto para que um profissional pudesse consultar e elaborar os projetos de segurança, verificando quais seriam os caminhos para evitar que os usuários de uma edificação não fossem lesados pelas falhas de projeto dos sistemas de segurança.

Ao pesquisar a bibliografia existente, constatou-se que ela ainda é muito escassa no Brasil e quase inexistente em artigos técnicos. Nos Estados Unidos encontram-se publicados vários livros, pesquisas e normas sobre o assunto, principalmente em decorrência do terrorismo ao qual o país tem sido submetido ao longo dos anos. Embora a violência no Brasil seja uma grande preocupação por parte dos habitantes das metrópoles, ainda não há avanços significativos em termos de metodologia de projeto de segurança patrimonial e controle dos equipamentos de segurança eletrônica.

Através do estudo sobre a violência, constatou-se que ela é um grande fator na determinação do crescimento da indústria da segurança, mas não é o único motivo para a existência dela. Os diferentes usos podem estabelecer diferentes necessidades em relação à segurança. Um hospital requer segurança de seus pacientes, alguns com distúrbios nervosos, ou a segurança de equipamentos de radiologia e armazenamento de remédios controlados. Uma escola necessita de cuidados em relação aos alunos, controlar entrada e saída, evitar vandalismo, entre outros. Enfim, cada edifício possui uma particularidade, e o arquiteto precisa trabalhar com estas diferenças para garantir a funcionalidade de seu projeto.

Em pesquisa sobre o histórico da segurança patrimonial em edificações verificou-se grande falta de dados específicos sobre a evolução das medidas de segurança. As cidades antigas aplicavam medidas de segurança em seu perímetro e acesso ao núcleo principal. Alguns textos evidenciam que nem todos eram beneficiados com este tipo de proteção, fato que se assemelha com a realidade atual na cidade de São Paulo. Não há dados específicos sobre as medidas de segurança nas edificações da época.

Fatos na história demonstram os possíveis motivos para a criação de dispositivos de segurança, sendo que o crescimento do setor da segurança foi otimizado nas últimas décadas, por motivos diversos, como desigualdade social e diferenças políticas entre países. Para tornar a história mais precisa, seria necessário torná-la mais pontual e específica a uma região, relacionando-a às modificações urbanas do local.

Do estudo das terminologias conclui-se que ainda não há definição precisa quanto aos termos utilizados na segurança, o que gera conflitos no mercado quanto às denominações para cada termo. A nomenclatura técnica poderá ser definida a partir da publicação de normas técnicas para o setor, que venham a estabelecer um glossário mais preciso para os itens relacionados à segurança.

Quanto à legislação e normas fica bastante clara a necessidade de abertura de comissões e grupos de discussão, que estabeleçam leis e regulamentos que limitem o uso de dispositivos de segurança e determine a fiscalização do setor. A publicação de normas deve permitir ao profissional conhecer procedimentos de projeto e desempenho dos materiais, equipamentos e sistemas.

No estudo das metodologias e diretrizes para elaboração de projeto, foram identificadas duas ferramentas básicas: o levantamento teórico dos riscos, ameaças e vulnerabilidades, e a aplicação prática das medidas de segurança ativa e passiva. A parte conceitual de levantamentos é de extrema importância, pois norteia o projeto de modo a estabelecer o nível de segurança necessário. O conhecimento da diferença entre medidas ativas e passivas conduzirá a um sistema implantado com menores custos e maior eficiência no seu gerenciamento.

As medidas passivas de segurança patrimonial estão ligadas diretamente com o projeto arquitetônico. A utilização dos materiais conforme a resistência e o

desempenho em caso de intrusões são ferramentas importantes no planejamento da edificação segura. Medidas arquitetônicas aplicadas no perímetro do lote, na fachada e no interior da edificação servem como barreiras naturais contra intrusão e podem ter tratamento estético e agradável, e visam diminuir a agressividade imposta pelo excesso de dispositivos de segurança.

As medidas de proteção ativa são mais complexas e o mercado já tem disponível um leque abrangente de equipamentos. Foram estudados os equipamentos disponíveis e sua aplicação. Alguns são descartados pela ineficácia de funcionamento em determinados locais. O projetista precisa conhecer as limitações de cada equipamento para não na elaboração do planejamento e das especificações.

Conclui-se que o projeto eficiente é uma combinação adequada dos levantamentos dos riscos, das medidas de proteção passiva e as medidas de proteção ativa. A integração entre os três elementos pode diminuir custos de implantação do sistema de segurança e propiciar melhor gerenciamento da segurança na edificação.

É observado que os arquitetos não se preocupam com sistemas prediais, deixando os projetos a cargo de especialistas. Esta medida, a curto prazo, dificulta a implantação dos sistemas por falta de planejamento e integração com o projeto arquitetônico, acabando por modificar a estética da edificação. Ao longo do trabalho é demonstrado que pelo fato de o arquiteto ser centralizador da discussão de um projeto, este deve conhecer as medidas passivas e ativas e as diretrizes básicas para elaboração do projeto de segurança, além dos principais dispositivos que podem ser aplicados ainda em projeto.

Ao concluir este trabalho constata-se a necessidade aprofundamento da discussão por parte dos profissionais e da sociedade e do estado sobre:

- As modificações que a segurança patrimonial tem imposto, por meio de estudo mais detalhado do histórico de edificações que tenham concebido a segurança em seus projetos e os motivos que levaram a esta concepção;
- Medidas arquitetônicas que auxiliem a segurança patrimonial sem interferir nas demais necessidades da edificação e de modo a minimizar o uso de equipamentos eletrônicos;

- Medidas estruturais para edifícios com maior risco patrimonial;
- O desempenho dos materiais utilizados como auxiliares no retardamento da intrusão e na proteção a ataques por bombas, incêndios e demais desastres.
- A normalização de diretrizes para elaboração de projetos de segurança patrimonial, testes e ensaios em equipamentos de segurança eletrônica; procedimentos de instalação e manutenção;
- A importância do papel dos órgãos governamentais em aprovar legislações que regulamentem e controlem o uso de equipamentos e dispositivos de segurança e formas de fiscalizar a segurança dos sistemas instalados nas edificações.

A partir desta discussão e das regulamentações, tanto os profissionais como os consumidores poderão ser beneficiados com a garantia de que os sistemas de segurança estão propiciando uma segurança real na vida dos usuários. Esta pesquisa visa somar os esforços para que ocorra esta mobilização na área.

Ao concluir a pesquisa sugere-se que o caminho para a melhoria da qualidade de projeto e implantação de sistema de segurança, consiste em atribuir responsabilidades aos fabricantes, projetistas e instaladores. Porém não é possível iniciar este processo sem que sejam elaboradas normas específicas para o setor. Também não é possível fiscalizar sem legislação, ou criar uma legislação sem que haja normas para serem consultadas.

Outro caminho importante é o da avaliação da efetividade das intervenções regularizadas nas edificações, e de que maneira a arquitetura pode trabalhar para a criação de uma paisagem mais agradável e menos segregadora nas cidades. O estudo das boas e más intervenções nas edificações poderá nortear os modelos de projeto mais adequado para a cidade como um todo.

Por fim, acredita-se que somente as mudanças sociais, políticas e culturais poderão desacelerar a evolução deste setor, vindo a diminuir o medo explícito demonstrado nas edificações da cidade.

11. Glossário

Para os efeitos desta dissertação, aplicam-se as seguintes definições:

Alarme – Aviso de perigo ou invasão em uma edificação.

Alarme falso – alarme acionado por meio de sensores por sinais falsos, como animais, vento, calor etc.

Ameaça – Possibilidade de ocorrência de sinistros em uma edificação, intencional ou não intencional.

Adversário – Uma pessoa ou grupo de pessoas que pode agir contra o patrimônio.

Biometria – Ciência da aplicação de métodos de estatística quantitativa a fatos biológicos; análise matemática de dados biológicos; medida do corpo humano.

Controle de acesso – Controle das entradas de pedestres e veículos em um edifício.

Colapso – Falência total da estrutura de um edifício.

Deteção – Determinação da presença de um sinal.

Infra-estrutura – Dutos para passagem de cabos destinados a alimentar os equipamentos de natureza diversa.

Medida de proteção ativa – Medida que utiliza equipamentos que necessitam de fonte de energia para funcionamento, para que exerçam sua função.

Medida de proteção passiva – Medida que exerce sua função sem utilização de fontes de energia.

Eletromagnético – Equipamento que funciona com contatos magnéticos acionados por sistemas alimentados por energia elétrica.

Intrusão – Acesso não autorizado.

Patrimonial – Referente ao patrimônio.

Perimetral – Contorno que limita o lote.

Risco – Possibilidade de perigo, incerto, mas previsível, que ameaça de dano a pessoa ou a coisa.

Segurança patrimonial – Definição para a segurança relativa a roubos e crimes contra o patrimônio e as pessoas.

Sensor – Dispositivo que detecta volumes, movimentos, ruídos, vibrações, calor, fumaça e demais interferências no ambiente.

Vulnerabilidade – Ponto fraco por onde a edificação pode ser invadida.

12. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. Disponível em: www.abnt.org.br, último acesso jan. 2007

_____. *Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo - NBR 5628*. RJ, 2001, 6p.

_____. *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento - NBR 6118*. RJ, 2003, 226p.

_____. *Portas e vedadores – determinação da resistência ao fogo e para fachadas - NBR 6479*. RJ, 1992, 8p.

_____. *Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil - NBR 7199*. RJ, 1989, 18p.

_____. *Desempenho de porta de madeira de edificação - NBR 8054*. RJ, 1983, 5p.

_____. *Fechaduras – Ensaio de laboratório NBR 8489* -. RJ, 1993, 6p.

_____. *Vidros na construção civil - NBR 11.706*. RJ, 1992, 21p.

_____. *Portas corta fogo para saídas de emergência - NBR 11742*. RJ, 2003, 5p.

_____. *Fechaduras - NBR 12927*. RJ, 1993, 8p.

_____. *Fechaduras para portas de vidro – Requisitos - NBR 14651*. RJ, 2001, 6p.

_____. *Vidro laminado - NBR 14.697*. RJ, 1998, 19p.

_____. *Vidro temperado - NBR 14.698*. RJ, 2001, 19p.

_____. *Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio - NBR 14913*. RJ, 2002, 26p.

_____. *Unidades envidraçadas resistentes ao fogo para uso em edificações - NBR 14925*. RJ, 2003, 3p.

_____. *Blindagem para impactos balísticos - NBR 15.000*. RJ, 2005, 19p.

_____. *Sistemas de portas automáticas - NBR 15202*. RJ, 2006, 12p.

_____. *Unidades de armazenagem segura – Salas-cofre e cofres para hardware – Classificação e métodos de ensaio de resistência ao fogo - NBR 15247*. RJ, 2004, 22p.

_____. *Cadeados – Requisitos, classificação e métodos de ensaio - NBR 15271*. RJ, 2005, 22p.

AIA – THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **Security Planning and Design: A guide for architects and building design professionals**. New Jersey, USA, John Wiley & Sons, 2004.

ANDRADE, F. – **Segurança – do Planejamento à Execução**, SP, Editora CIPA, 2003.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS DTANDARDS - **ASTM F 567**. *Standard Practice for Installation of Chain-Link Fence*, Pennsylvania, USA, 2000

_____. **ASTM F1090**. *Classification for Bank and Mercantile Vault Construction*, Pennsylvania, USA, 2006.

_____. **ASTM F1247**. *Standard Specification for Intrusion Resistant Generic Vault*, Pennsylvania, USA, 2005.

AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS STANDARDS / BUILDERS HARDWARE MANUFACTURERS ASSOCIATION - **ANSI/BHMA A – 156 SERIES** - *American National Standard for Continuous Hinges*. Washington, USA, 2006

BANCO DE VIDROS DO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA FAUUSP – Disponível em <http://www.usp.br/fau/deptechnologia/docs/bancovidros/index.html>, último acesso 23 out. 2006

BERTO, A.F. – **Medidas de proteção contra incêndio: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios**. São Paulo, 1991. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo.

BRAFMAN, I. – **São Paulo é só a 11ª no ranking de satisfação** – Artigo - Folha de São Paulo, 28 out. 2005. Disponível em www.folhaonline.com.br

BRASILIANO, A.C.R.; BLANCO, L.: **Manual de Planejamento Tático e Técnico em Segurança Empresarial**. São Paulo, Editora Sicurezza, 2003.

BRODER, J.F. – **Risk Analysis and the Security Survey** – Massachusetts, USA, Butterworth- Heinemann, 2000.

BRASILIANO, A.C.R, – **Manual de Análise de Risco Para a Segurança Empresarial**, São Paulo, Sicurezza Editora, 2003.

CALDEIRA, T.P.R. **Cidade de Muros: Crime, segregação e cidadania em São Paulo.** São Paulo, Editora 34/ Edusp, 2002.

CARBIOLI, N. – **A necessária transparência** – Reportagem, Revista Projeto Design, Edição 269, São Paulo, Jul 2006.

CUMMING, N. – Security – **A Guide to Security System Design and Equipment Selection and Installation.** Massachusetts, USA, Butterworth – Heinemann, 1992.

CARDIA, N. – **Exposição à violência: seus efeitos sobre valores e crenças em relação à violência, polícia e direitos humanos** – São Paulo, Núcleo de Estudo da Violência da Universidade de São Paulo, 2003.

CRAIGHEAD, G. – **High-rise security and Fire Life Safety.** Massachusetts, USA, Butterworth –Heinemann, 1996.

DANTAS, A. C. M. – **Cidades Renascentistas**, Arquitextos n° 052 – Texto Especial 253, set. 2004.

FOLHA DE SÃO PAULO – **SP 450 - Pesquisa Datafolha revela o perfil do morador de São Paulo e a avaliação que ele faz de sua cidade.** Disponível em : www1.folha.uol.com.br/fsp/especial. Acesso em 10 out. 2005

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. São Paulo Tabela de crimes contra o patrimônio por tipo. Disponível em <http://www.seade.gov.br>. Acesso em: 5 dez. 2006

ICOM. – **Museum security and protection – A handbook for cultural heritage institutions.** London, Routledge Inc., 1993.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION-ISO – Performance standards in building – principles for their preparation and factors to be considered. **ISO 6241.** Denmark, 1984.

JACOBS, J. – **Morte e Vida de Grandes Cidades.** São Paulo Martins, Fontes, 2000.

KANASHIRO, M. M. **Sorria, você está sendo filmado: as câmeras de monitoramento para segurança em São Paulo.** São Paulo, 2006. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.

KESSINGER, R. – **From Jericho to Jersey Barrier.** Security Management Magazine, Artigo, EUA, 2004, VOL 48; Parte 8, pg 57-68.

KLOTZ,H;WALTRAUD,K – **New Museum Buildings – In The Federal Republic of Germany**. Germany,Graphische Betribe Eberl, 1985.

LARDER, J. – NFPA 730&731 - **New premisses security system standards strvie to make the world a safer place**. Artigo, Revista Nec Digest/ Fev/Mar. pg 3 a 7, Massachusetts, USA, 2005.

MAGALHÃES, V. - **Diadema, ex-símbolo da violência em SP, vota sim**. Reportagem, 2005. Disponível em <http://noticias.terra.com.br/brasil/referendo>. Acesso em 11 dez. 2005

MICHAELIS – Disponível em <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues>. último acesso 10 jan. 2007.

MORENO, J. – **O Futuro das Cidades**. . São Paulo,Senac, 2002.

MORETTI, A. – **A segurança da habitação em um quadro de exclusão fiscal e social – patologias propostas de projeto**. São Paulo, 2001 – Tese de Mestrado – Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

NADEL, B.A. – **Building Security – Handbook for Architectural Planning and Design**. New York, USA, McGraw-Hill, 2004.

NEWMAN, O. **Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design**: New York, USA, Macmillan Publishing Co. Inc., 1973.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION - *Standard on Explosion Prevention Systems* - **NFPA 69**. Massachusetts, USA, 2002.

_____. *National Fire Alarm Codem* - **NFPA 72**. USA, 2007.

_____. *Standard for Fire Doors and Fire Window s*- **NFPA 80**. USA, 2007.

_____. *Life Safety Code* - **NFPA 101**. USA, 2006.

_____. *Standard Methods of Tests of Fire Resistance of Building Construction and Material*.- **NFPA 251**USA, 2006.

_____. *Guide for Premises Security*- **NFPA 730**, USA, 2006.

_____. *Installation of Premises Security Equipment* - **NFPA 731**, USA, 2006.

ONO, R. **Quando a Segurança nasce com o Projeto**. São Paulo, Revista Security – N. 36 – 2004.

ONO, R., Moreira. K. B. R. – **Avaliação de métodos de planejamento de sistemas prediais de segurança física e patrimonial** – ANTAC, Goiânia, 2004, Anais.

PÚRPURA, P.P. – **Security and Loss Prevention – An Introduction**. Massachusetts, USA, Butterworth-Heinemann, 2002.

SOUZA, L.A. – Revista Vivercidades – São Paulo, Maio/2003.

UNDERWRITERS LABORATORIES INC. - **UL 294**. *Access Control System Units*. USA, 2001.

_____. *Key Locks*- **UL 437**. USA, 2000.

_____. *Panic Hardware*- **UL 305**. USA, 2000.

_____. *Combination Locks*- **UL768**.USA, 2006.

_____. *Burglary-Resistant Electric Locking Mechanisms*- **UL 1034**. USA, 2000.

VOORDT, T. J. M. – **Environmental Crime Prevention in the Netherlands: Theory and Practice**, NSFK:18. Kontaktseminar org 39. forskerseminar, Histshals, Denmark, 1997.

WIKIPEDIA – Disponível em : <http://www.wikipédia.com>.

ZANGHI, P.A. – **Após o impacto**. Artigo, NFPA Journal, pg 15-19, Argentina, set. 2006.

13. Bibliografia

- CARVALHO, A. – **Todo mundo é alvo**. Revista ISTO É, São Paulo, nº 1834, Dezembro 2004.
- CROWE, T.D. – **Crime Prevention Through Environmental Design: Applications of Architectural Design and Space Management Concepts**. Massachusetts,USA, Butterworth-Heinemann, 2000.
- FERREIRA, M.J.; NUNES,M.P; ROSA,L.V.; DELGADO,A.A. – **Condomínios habitacionais fechados: utopias e realidade**. Lisboa, Pedro Ferreira Artes Gráficas, 2001.
- FILHO, W.J – Paulistano recupera quintal, mas não se livra dos muros – reportagem – Folha de São Paulo, Caderno Imóveis, pg 2, São Paulo, 18 Ago 2002.
- GODOY, J.E. – **Técnicas de Segurança em condomínios**, São Paulo, Senac, 2005.
- GUSMÁN,A.V.;NEVES,J.T.C.: **Manual de Planejamento de Emergências : como desenvolver e redigir um plano de emergências**. São Paulo, CN Editorial e Serviços, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. São Paulo. Dados sobre violência. Disponível em <http://ibge.gov.br> . Acesso em maio 2006.
- KAHN, T. – **Cidades Blindadas – Ensaio de Criminologia**. São Paulo, Editora Conjuntura, 2001.
- LEMAITRE, H. – **Chateaux em France**. Paris,Librarie Centrale des Beaux-Arts, 1948.
- LE MOS, A. I. G. – **O retorno à cidade medieval: os condomínios fechados da metrópole paulistana**. São Paulo, Unesco, 2002.
- MEYER, R.M.P. – **Sem torres, nem muralhas**. São Paulo, Revista E, V 6, n.6, pg 32, 1999.
- SAIA, L. – **Morada Paulista**, São Paulo, Perspectiva, 2005.
- ROTH, L. M., – **Entender la arquitectura – sus elementos, historia y significado**. Barcelona, Ormograf, 1993.

SANTOS, D. M. – **Atrás dos muros: unidades habitacionais em condomínios horizontais fechados**. São Paulo, 2002, Dissertação de Mestrado, Universidade São Carlos.

VEIGA, E; FUHRMANN, L; BRANCATELLI, R – **Caíram os homicídios**, artigo, Revista Veja São Paulo, nº 45, 11 nov., São Paulo, 2006

WAINE, E. M – **NFPA 730 Intruso detectado NFPA 731**. Artigo, Journal Latino-Americano – nº 2 – Junho 2005, pg 67, Argentina.