



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro  

---

Escola Politécnica

## **GLORIA PALACE HOTEL: UM ESTUDO DOS ASPECTOS DE SUSTENTABILIDADE NO *RETROFIT* DE UM HOTEL HISTÓRICO**

Thais Scoralich de Carvalho

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadores: Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.  
Elaine Garrido Vazquez, D.Sc.

Rio de Janeiro  
Abril 2013

# **GLORIA PALACE HOTEL: UM ESTUDO DOS ASPECTOS DE SUSTENTABILIDADE NO RETROFIT DE UM HOTEL HISTÓRICO**

Thais Scoralich de Carvalho

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRA CIVIL.

Examinado por:

---

Eduardo Linhares Qualharini (orientador)

---

Elaine Garrido Vazquez (coorientadora)

---

Angela Maria Gabriella Rossi

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL DE 2013

Carvalho, Thais Scoralich

Gloria Palace Hotel: Um Estudo dos Aspectos de Sustentabilidade no Retrofit de um Hotel Histórico / Thais Scoralich de Carvalho – Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2013.

XII, 158 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Eduardo Linhares Qualharini

Projeto de Graduação – UFRJ / Escola Politécnica / Curso de Engenharia Civil, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 152-155.

1. Introdução 2. Desenvolvimento Urbano Sustentável e as Intervenções Urbanas e Prediais 3. *Retrofit* como Instrumento da Sustentabilidade 4. Gloria Palace Hotel 5. Considerações Finais.

I. Qualharini, Eduardo Linhares. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil. III. Gloria Palace Hotel: Um Estudo dos Aspectos de Sustentabilidade no Retrofit de um Hotel Histórico.

DEDICATÓRIA

*À memória de meu Pai e minha Avó.*

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenharia Civil.

## **GLORIA PALACE HOTEL: UM ESTUDO DOS ASPECTOS DE SUSTENTABILIDADE NO *RETROFIT* DE UM HOTEL HISTÓRICO**

Thais Scoralich de Carvalho

Abril/2013

Orientador: Eduardo Linhares Qualharini

Curso: Engenharia Civil

Monumento de grande importância histórica, política e cultural, o *Glória Palace Hotel* passa atualmente por uma reabilitação predial. Trata-se de um *retrofit*, que tem como objetivo resgatar a imponência e importância do edifício neoclássico, de modo que a sua reinauguração seja um marco na revitalização urbana, proposta para esta região histórica da cidade do Rio de Janeiro.

A pesquisa apresenta uma revisão bibliográfica, tendo como referencial teórico os principais autores que tratam do desenvolvimento urbano sustentável. A partir da discussão deste conceito, parte-se para a análise das propostas de intervenção aplicáveis a núcleos urbanos históricos e aos elementos constituintes deste ambiente construído, como os edifícios históricos. É o caso da intervenção predial conhecida como *retrofit*. Prática segundo a qual edifícios históricos recebem uma modernização de suas instalações e equipamentos, enquanto a paisagem urbana histórica, constituída principalmente do envelope desses edifícios, é preservada.

Assim, o trabalho trata ainda do *retrofit* aliado às práticas de sustentabilidade aplicáveis a este tipo de intervenção e como ele pode ser encarado como um dos instrumentos para se alcançar o desenvolvimento urbano sustentável.

O *Glória Palace Hotel* é apresentado como um exemplo deste tipo de intervenção predial e é discutida a adoção de práticas de Sustentabilidade pautadas nas estratégias e critérios estabelecidos pela certificação LEED. Critérios esses que, uma vez cumpridos, permitem à edificação estar inserida no panorama atual de busca pelo equilíbrio entre os fatores econômicos, ambientais e sociais.

*Palavras-chave:* Sustentabilidade, *Retrofit*, Certificação LEED.

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

## **GLORIA PALACE HOTEL – A STUDY OF SUSTAINABILITY ASPECTS IN A HISTORIC HOTEL RETROFITTING**

Thais Scoralich de Carvalho

April/2013

Advisor: Eduardo Linhares Qualharini

Course: Civil Engineering

A Monument of great historical, political and cultural importance, Gloria Palace Hotel is currently going through a building rehabilitation. It's a *retrofit*, which goal is to rescue the grandeur and importance of the neoclassical building. Its reopening is a landmark in urban regeneration proposed for this historical area of the city of Rio de Janeiro.

The present research presents a literature review, including the major theoretical writers in the field of sustainable urban development. Starting from the discussion of this concept, the study proceeds to the analysis of the proposed intervention which are applicable to urban centers and historical elements of the constructed environment, such as historical buildings. All these apply to the building intervention known as *retrofit*. It's a practice whereby historic buildings receive a modernization of its facilities and equipments, while the historic townscape, consisting primarily of the envelope of these buildings, is preserved.

Thus, the present work also deals with the *retrofit* allied to sustainability practices applicable to this type of intervention and how it can be seen as an instrument to achieve sustainable urban development.

Gloria Palace Hotel is shown as an example of this type of building intervention. This work also discusses the adoption of sustainability practices guided by the strategies and criteria established by LEED certification. These criteria, once accomplished, allow the building to be inserted into the current scenery of pursuit of balance between economic, environmental and social factors.

*Keywords:* Sustainability, retrofit, LEED Certification.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Considerações Iniciais.....	1
1.2 Objetivo.....	7
1.3 Justificativa.....	8
1.4 Metodologia.....	11
1.5 Estruturação do Trabalho.....	12
2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS INTERVENÇÕES URBANAS E PREDIAIS.....	14
2.1 Introdução.....	14
2.2 Desenvolvimento Urbano Sustentável.....	19
2.3 Intervenções Urbanas em Bairros Históricos.....	29
2.3.1 Renovação Urbana.....	30
2.3.2 Reabilitação Urbana.....	32
2.3.3 Requalificação Urbana.....	36
2.3.4 Revitalização Urbana.....	37
2.4 Intervenções Prediais.....	39
2.4.1 Restauração.....	40
2.4.2 Reforma.....	40
2.4.3 Manutenção.....	41
2.4.4 <i>Retrofit</i> .....	42
3. <i>RETROFIT</i> COMO INSTRUMENTO DA SUSTENTABILIDADE.....	44
3.1 Conceituação, Aspectos Técnicos e Mercadológicos.....	44
3.2 <i>Retrofit</i> aplicado a edificações históricas.....	53
3.3 A Sustentabilidade aplicada ao processo de <i>retrofit</i> das edificações.....	59
3.4 Construções Sustentáveis.....	64
3.5 Certificações Ambientais.....	74
4. GLORIA PALACE HOTEL.....	82
4.1 Introdução – Histórico do Hotel.....	82
4.2 O <i>Retrofit</i> aplicado ao hotel histórico.....	89
4.3 Medidas Sustentáveis sob o ponto de vista da reabilitação predial.....	99
4.3.1 – <i>Sustainable Sites</i> (Terrenos Sustentáveis).....	100
4.3.2 – <i>Water Efficiency</i> (Eficiência da Água).....	108

4.3.3 – <i>Energy &amp; Atmosphere</i> (Energia e Atmosfera) .....	118
4.3.4 – <i>Materials &amp; Resources</i> (Recursos e Materiais) .....	138
4.3.4 – <i>Indoor Environmental Quality</i> (Qualidade Ambiental Interna) .....	143
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>148</b>
5.1 – Comentários .....	148
5.2 – Críticas e Sugestões .....	150
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>152</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>156</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução mundial da ocupação urbana em comparação à ocupação do campo (LEITE, 2012).....	16
Figura 2 - Desenho esquemático relacionando parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável (BARBOSA, 2008) .....	22
Figura 3 - Definição Parâmetros de Sustentabilidade (ELKINGTON, 1997) .....	23
Figura 4 - Dimensões de Intervenção da Revitalização Urbana (MOURA <i>et al</i> , 2005) .....	38
Figura 5 - Visão panorâmica do mercado da construção civil nos países da União Européia (BARRIENTOS, 2004) .....	46
Figura 6 - Distribuição dos imóveis do Rio de Janeiro, segundo sua idade (BARRIENTOS, 2004) .....	47
Figura 7 - Graus de Intervenção em obras de retrofit (BARRIENTOS, 2004).....	49
Figura 8 - Desempenho de um edifício comercia (CROITOR, 2008) .....	52
Figura 9 - Origem das patologias nas edificações (BARRIENTOS, 2004) .....	57
Figura 10 - Comparação do custo de vida de quatro tipos de edificação (KEELER e BURKE, 2010).....	72
Figura 11 - Números de certificações e registros LEED em 2012, no Brasil (USGBC) .....	76
Figura 12 - Conselho da Edificação Sustentável dos Estados Unidos (USGBC) e o programa de Liderança em Projeto de Energia e Ambiental (LEED) .....	77
Figura 13 – Níveis de certificação LEED (USGBC, 2009) .....	78
Figura 14 - Foto da Construção do Glória - 1919 (Decourt, 2006).....	83
Figura 15 - Hotel Glória em 1922 (Decourt, 2006).....	84
Figura 16 - Hotel Glória, 1922 (EBX, 2013) .....	84
Figura 17 - Hotel Glória 1940 (EBX, 2013) .....	85
Figura 18 - Hotel Glória, 1963 (EBX, 2013) .....	88
Figura 19 - Hotel Glória, 2008 (EBX, 2013) .....	89
Figura 20 - Logotipo do Gloria Palace hotel (EBX, 2013).....	90
Figura 21 - Hotel Glória - Fachada Restaurada (EBX, 2013).....	92
Figura 22 - Gloria Palace Hotel - Vista aérea (EBX, 2013) .....	92
Figura 23 - Gloria Palace Hotel - Entrada Principal (EBX, 2013) .....	93

Figura 24 - Gloria Palace Hotel - Street Lobby (EBX, 2013) .....	93
Figura 25 - Gloria Palace Hotel - Lobby Principal (EBX, 2013) .....	94
Figura 26 - Gloria Palace Hotel - Vista Interior da Piscina (EBX, 2013).....	94
Figura 27 - Gloria Palace Hotel - Lobby Principal (EBX, 2013) .....	95
Figura 28 - Gloria Palace Hotel - Vista Aérea (EBX, 2013) .....	95
Figura 29 - Gloria Palace Hotel - Corte (CASÉ, 2013) .....	96
Figura 30 - Gloria Palace Hotel - Ballroom (EBX, 2013) .....	96
Figura 31 - Gloria Palace Hotel - Lobby Bar (EBX, 2013) .....	97
Figura 32 - Gloria Palace Hotel - Restaurante Principal (EBX, 2013).....	97
Figura 33 - Gloria Palace Hotel - SPA (EBX, 2013).....	98
Figura 34 - Gloria Palace Hotel - Music Lounge (EBX, 2013).....	98
Figura 35 - Gloria Palace Hotel - Suíte (EBX, 2013) .....	99
Figura 36 - Exemplo da Área do Raio de Densidade (USGBC, 2009) .....	104
Figura 37 - Mapa Exemplo para Conectividade com a Comunidade (USGBC, 2009)	107
Figura 38 - Legenda do Mapa Exemplo (USGBC, 2009).....	107
Figura 39 - Exemplos de Sanitários de Caixa Acoplada (VENÂNCIO, 2010) .....	111
Figura 40 - Torneiras temporizadas (VENÂNCIO, 2010).....	112
Figura 41 - Torneira com Sensor de Presença (VENÂNCIO, 2010) .....	112
Figura 42 - Torneira com Aerador (VENÂNCIO, 2010).....	113
Figura 43 - Sifão com Flutuador Hidroestático (ECOWIN) .....	113
Figura 44 - Mictório sem uso de água - URIMAT (ECOWIN).....	114
Figura 45 - Sistema de Reutilização de Águas Pluviais (FORTE e FERRAZ, 2010) ..	115
Figura 46 - Tabela de Absortância Solar de acordo com o Tipo de Superfície (ABNT, 2003).....	123
Figura 47 - Componentes Contabilizados no MR Crédito 1.2 (LEED, 2009) .....	141
Figura 48 - Esquema de Cálculo Marcenaria de Bancada (LEED, 2009).....	142

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de estabelecimentos de hospedagem, número de unidades habitacionais e número de leitos disponíveis, segundo os principais Municípios das Capitais, 2011 (IBGE, 2011).....	10
Tabela 2 - População residente e participação relativa, por situação do domicílio - Brasil - 1950/2010 (IBGE, 2011).....	14
Tabela 3 - Cálculo da Densidade do Edifício (USGBC, 2009).....	104
Tabela 4 - Tabela de Cálculo da Densidade Média do Projeto (USGBC, 2009).....	105
Tabela 5 - Tabela do Exemplo de Conectividade com a Comunidade (USGBC, 2009).....	108
Tabela 6 - Uso de Acessórios, por tipo de ocupante (LEED, 2009).....	116
Tabela 7 - Valores de Vazão do <i>Baseline</i> (LEED, 2009).....	117
Tabela 8 - Pontuação WE Crédito 3 (LEED, 2009).....	117
Tabela 9 - Tabela de Absortância Solar (SUVINIL e SHERWIN WILLIAMS).....	124
Tabela 10 - Valores de U e CS para Aberturas (ASHRAE 90.1 2007).....	125
Tabela 11 - Coeficiente de sombreamento (ASHRAE 90.1 2007).....	126
Tabela 12 - Valores de U e CS (ASHRAE 90.1 2007).....	126
Tabela 13 - Tipos de Sistemas de HVAC para o <i>Baseline</i> (ASHRAE 90.1 2007).....	127
Tabela 14 - Tipo e quantidade de Chillers (ASHRAE 90.1 2007).....	127
Tabela 15 - Sistemas de HVAC para o <i>baseline</i> (ASHRAE 90.1 2007).....	128
Tabela 16 - Tabela 9.4.5 da AS- Densidade Luminosa para as áreas externas (ASHRAE 90.1 2007).....	133
Tabela 17 - Densidade Luminosa (ASHRAE 90.1 2007).....	134
Tabela 18 - Densidade Luminosa (ASHRAE 90.1 2007).....	135
Tabela 19 - Seção 10 (ASHRAE 90.1 2007).....	136
Tabela 20 - Pontuação para Otimização da Eficiência Energética (LEED, 2009).....	137
Tabela 21 - Pontuação MR Crédito 1.1 (LEED, 2009).....	139
Tabela 22 - Exemplo de Tabela a ser preenchida para atendimento ao MR Crédito 1.1 (LEED, 2009).....	140
Tabela 23 - Área Reutilizada da Bancada de Marcenaria (LEED, 2009).....	142

Tabela 24 - Exemplo de Cálculo de Reuso de Elementos Internos Não Estruturais (LEED, 2009).....	143
---	-----

*El universo requiere la eternidad...  
Por eso afirman que la conservación  
De este mundo es una perpetua creación, y que los verbos  
“conservar” y “crear”, tan enemistados aquí, son sinónimos en el Cielo*

Historia de La Eternidad  
*Jorge Luis Borges*

# 1. INTRODUÇÃO

---

## 1.1 Considerações Iniciais

O Rio de Janeiro, a partir do século XIX, passa a sofrer mudanças substanciais, principalmente devido à vinda da família real portuguesa para a cidade. Segundo Abreu (2011, p.139), a radicação da família real impõe ao Rio uma classe social até então praticamente inexistente, com novas necessidades materiais que atendam aos anseios dessa classe e facilitem o desempenho das atividades econômicas, políticas e ideológicas que a cidade passa a exercer.

Com efeito, é com a vinda da Família Real para o país, em 1808, que a hotelaria começa a se desenvolver no Brasil. Este fato incentivou a abertura de hospedarias para abrigar o grande número de portugueses que vieram junto com a corte. Pois, inicialmente, os mosteiros e conventos atendiam tanto aos viajantes mais ilustres quanto aos menos ilustres, sendo esses últimos como forma de caridade. Um exemplo é o Mosteiro de São Bento, no Rio de Janeiro. Assim, o crescimento da cidade, aliado aos avanços tecnológicos e a modernidade fez com que os meios de hospedagem se desenvolvessem no mesmo ritmo. (GOUVEIA, 2008)

No período anterior a 1870, de acordo com Abreu (2011, p.37) a mobilidade espacial na cidade do Rio de Janeiro ainda era privilégio das classes de renda mais alta. O Rio de Janeiro, em 1821, ainda uma cidade bastante modesta, possuía apenas cinco freguesias urbanas: Candelária, São José, Sacramento, Santa Rita e Santana. As demais freguesias eram predominantemente rurais. Aos poucos, as áreas mais próximas das freguesias urbanas viam suas fazendas retalhadas em chácaras que, de início reservadas às atividades de fim de semana das classes dirigentes, foram transformando-se em local de residência permanente, justificando inclusive a criação de novas freguesias. Assim, o adensamento populacional urbano dos atuais bairros do Catete e da Glória levaram à criação da freguesia da Glória em 1834. Fato que reconhece o bairro da Glória como o primeiro bairro da atual Zona Sul do Rio de Janeiro. Porém, com características muito próximas às dos bairros centrais históricos, apesar de sua ocupação mais elitista e estritamente residencial.

A partir de 1870, a introdução do bonde de burro e do trem a vapor foram os grandes impulsionadores do crescimento físico da cidade em direção às “frentes pioneiras urbanas”, que agora ganham usos e classes “nobres” uma vez que esses tomam a direção dos bairros servidos por bondes (em especial aqueles da zona sul), enquanto que para o subúrbio passam a se deslocar os usos “sujos” e as classes menos privilegiadas (fazendo uso dos trens). (ABREU, 2011, p.140)

Mesmo com a ampliação urbana propiciada por bondes e trens, a densidade demográfica da região central da cidade não foi muito alterada, pois grande parte da população dependia da proximidade ao centro para obter trabalho. Proliferaram-se então os cortiços, estalagens e casas de cômodos em habitações insalubres, sendo o palco preferencial das epidemias de febre amarela que assolavam periodicamente a cidade. Além de também ser o local de reprodução de uma força de trabalho que não cessava de chegar à cidade. (ABREU, 2011, p.140)

Assim, no início do século XX, com o rápido crescimento da economia do país e a intensificação das atividades portuárias, ocorre a integração cada vez maior da cidade no contexto da economia capitalista internacional, exigindo-se uma organização do espaço urbano condizente com o novo momento social pelo qual passava a nação. (ABREU, 2011, p.141)

O rápido crescimento da cidade em direção à zona sul, o aparecimento de um novo e elitista meio de transporte (o automóvel), a sofisticação tecnológica do transporte de massa que servia às áreas urbanas (o bonde, agora elétrico), e a importância cada vez maior da cidade no contexto internacional, não condiziam com a existência de uma área central ainda com características coloniais, com ruas estreitas e sombrias, e onde se misturavam as sedes do governo político e econômico com carroças, animais e cortiços. (ABREU, 2011, p.142)

Objetivando atingir essas metas, o Prefeito Pereira Passos comandou a maior transformação já verificada no espaço carioca até então; um verdadeiro programa de reforma urbana. (ABREU, 2011, p.142)

Durante sua administração, Passos abriu as avenidas Mem de Sá e Salvador de Sá; alargou as principais ruas do centro; construiu a Avenida Beira Mar; iniciou a

construção do Teatro Municipal; construiu a Avenida Atlântica. Ao mesmo tempo, e em consonância com as obras municipais, a União construiu o novo porto do Rio de Janeiro, a Avenida Francisco Bicalho e a Avenida Central (hoje Rio Branco). Essa última veio a cumprir um papel ideológico importante, já que respondeu à necessidade do capital (e das classes dominantes) de se expressarem simbolicamente no espaço. (ABREU, 2011, p.142)

Além disso, outras intervenções foram feitas nos bairros da atual zona sul da cidade, como a introdução do uso do calçamento asfáltico. Fato que adquiriu importância por ser a primeira vez que esse tipo de calçamento era utilizado no Brasil. Ainda com o intuito de melhorar a mobilidade da zona sul ao centro, Passos ordenou a construção da Avenida Beira Mar. Passando pelo bairro da Glória, a avenida era considerada, à época, “um dos *boulevards* mais lindos do mundo”. Obras de embelezamento também foram executadas no bairro da Glória, como aquelas empreendidas no largo da Glória, recebendo estátuas imponentes e melhoramentos em seus jardins.

A Reforma Passos representa o primeiro grande exemplo de intervenção estatal maciça sobre o urbano, reorganizado agora sob novas bases econômicas e ideológicas, que não mais permitem a presença de pobres na área mais valorizada da cidade. De fato, o alargamento das ruas centrais, e a abertura de novas artérias, que atravessam preferencialmente as velhas freguesias centrais, resultaram na destruição de diversos quarteirões residenciais, que abrigavam principalmente o proletariado. Grande parte da população foi então forçada a morar com outras famílias, a pagar aluguéis altos (devido à diminuição da oferta de habitações) ou a se mudar para os subúrbios. (ABREU, 2011, p.142)

No decorrer do século XX, com o advento da Revolução Industrial, as indústrias se multiplicam na cidade e começam a se expandir em direção aos subúrbios, criando novas áreas, dotando-as de infraestrutura e, principalmente, gerando empregos. Estes, por sua vez, atraem mão de obra numerosa, que se instala preferencialmente na área suburbana, transpondo inclusive os limites municipais. (ABREU, 2011, p.143)

O que se observa, já em meados do século XX, é o significativo esvaziamento dos centros metropolitanos ao mesmo tempo em que as periferias crescem extensivamente, pesando sobre as redes de infraestrutura. Essa tendência, segundo Maricato (2011, p.138), contraria uma orientação mais racional e adequada para o



desenvolvimento urbano. A extensão horizontal das redes de infraestrutura resulta mais cara nas grandes metrópoles. A circulação se torna muito complexa e impõe pesado ônus aos moradores da periferia que são obrigados a dedicar parte do dia e dos rendimentos mensais aos transportes. Em contraponto, os bairros centrais apresentam significativa ociosidade em sua infraestrutura nos horários não comerciais. A ausência de moradores se reflete também no abandono da área à noite e nos fins de semana. Do ponto de vista da mobilidade, os centros e centros históricos são, em geral, as áreas mais bem servidas de transportes públicos. São locais de acesso mais democrático do que quaisquer outros. Nesse sentido são populares.

Outro fator decisivo e que impactou profundamente na configuração urbana e econômica da cidade do Rio de Janeiro foi a transferência da capital para Brasília, ainda na década de 1960. O fato do Rio de Janeiro ter sido a capital do país durante 150 anos, e, portanto, o centro político-administrativo, financeiro e comercial, marcou fortemente sua dinâmica econômica. Com a transferência da capital para Brasília e a decadência dos setores industriais, o Rio sofreu profundo esvaziamento econômico (URANI *et al*, 2011). A construção de Brasília, portanto, significou uma queda do status da cidade e de sua importância nacional. Também representou um abandono dos edifícios que conformavam a estrutura administrativa da capital – ministérios, secretarias e empresas estatais e ainda, houve uma queda significativa do PIB da cidade.

Desde o final do século XX até o atual início do século XXI, tem surgido uma preocupação com a preservação da memória arquitetônica dos centros históricos das cidades brasileiras. Os processos de revitalização destas áreas urbanas degradadas são conhecidos como renovação, requalificação ou reabilitação urbana.

O conceito de *renovação*, de acordo com Maricato (2011, p.125), é atribuído às ações destinadas a substituir edificações envelhecidas, desvalorizadas, que apresentam problemas de manutenção, por edifícios novos e maiores que são marcados por uma estética pós-moderna. Frequentemente, a renovação se dá com muita demolição e remembramento das parcelas de terrenos existentes, enquanto que além de acompanhar uma intensificação da ocupação do solo, ela também atribui novos usos para esses espaços.

Já o conceito de *reabilitação* (ou *requalificação*) é atribuído às ações que preservam, o mais possível, o ambiente construído existente e dessa forma também os usos atribuídos às edificações. As intervenções feitas na infraestrutura existente tem o propósito de adaptá-la a novas necessidades sem descaracterizar o ambiente construído herdado. (MARICATO, 2011, p. 126)

Em ambos os casos é dada importância à preservação do patrimônio histórico, artístico e paisagístico de primeira grandeza. Porém, diferentes interesses acompanham cada uma das estratégias adotadas. Enquanto na *renovação* ganha importância o grande capital imobiliário (promotores, construtores, financiadores) e os proprietários imobiliários privados, na *reabilitação* os maiores interessados estão na população residente, além de profissionais e militantes ligados à história e memória da cidade. (MARICATO, 2011, p.126)

As revitalizações urbanas no Rio de Janeiro tem início ainda na década de 1970, com o Projeto *Corredor Cultural do Rio de Janeiro*, no qual várias edificações foram tombadas pelo patrimônio histórico e cuja grande contribuição foi uma política de preservação do patrimônio na qual o proprietário de imóveis tombados poderia pedir isenção de pagamento de IPTU uma vez constatadas a recuperação e conservação da fachada do edifício. O projeto, voltado para a região histórica da cidade, compreende os bairros centrais da cidade até parte do bairro da Glória (Rua da Glória, até o Relógio da Glória). Tal projeto foi o marco que viabilizou os demais avanços na revitalização da região histórica da cidade, cujo principal público-alvo é a classe média, a qual abandonou o centro tanto como área de moradia como local de compras e lazer. O principal objetivo era que essa parte da cidade voltasse a ser foco de importantes fluxos intraurbanos que não apenas aqueles ligados ao horário comercial.

A intenção de se iniciar a requalificação da região histórica da cidade pela cultura e pelas artes torna-se evidente a partir dos anos 1980. Um grande número de centros culturais surge na região, muitos abrigando também teatros e salas de projeções. Neles grandes eventos e exposições de qualidade internacional vem sendo realizados, atraindo fluxos expressivos de visitantes.

A partir da década de 1990, surge o projeto de renovação urbana intitulado “*Novo Rio Antigo*”, cujos esforços são destinados a transformar o centro histórico em um polo de gastronomia, entretenimento e lazer, direcionando a produção deste espaço para o

que se pode entender como destinado, exclusivamente, ao consumo, mais ligado ao setor de turismo.

A revitalização da parte histórica da cidade, tanto na área cultural quanto na de turismo, e principalmente pelo fato da cidade do Rio de Janeiro ser um dos principais portões de entrada de turistas estrangeiros no Brasil, proporciona também um cenário favorável ao desenvolvimento do setor hoteleiro da região. De acordo com dados publicados pelo Ministério do Turismo, a chegada de turistas estrangeiros no Rio de Janeiro foi de 1.044.931 pessoas em 2011. Representando mais de 19% do total de turistas estrangeiros que chegaram ao Brasil em 2011. Com a realização dos jogos olímpicos em 2016 e da Copa Mundial de Futebol em 2014, as expectativas são de que o número de turistas internacionais aumente ainda mais na cidade. (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2012)

Como as regiões históricas possuem uma infraestrutura já existente, a tendência atual é aproveitar as edificações presentes no local e, através de técnicas de reabilitação predial, possibilitar a modernização das instalações sem, no entanto, que a paisagem urbana e, muitas vezes, histórica, se perca.

O Hotel Glória, um dos primeiros hotéis edificadas no Rio de Janeiro, enquadra-se nestas características e é o objeto de estudo deste trabalho. Pertencendo a região administrada pela subprefeitura do centro e centro histórico, no bairro da Glória, o edifício vem sofrendo uma revitalização, principalmente para atender à crescente demanda de turistas na cidade. Inaugurado em 1922 e tendo sido construído com a finalidade de hospedar as delegações estrangeiras que visitariam o Rio de Janeiro para a comemoração do centenário da Independência do Brasil, o hotel foi adquirido em 2008 pelo Grupo EBX e desde então teve início o seu projeto de revitalização. A previsão é a de que o hotel esteja pronto até o início de 2014, em tempo de receber os hóspedes que estarão na cidade durante a Copa Mundial de Futebol a ser realizada no Brasil, neste mesmo ano.

Neste contexto, há ainda uma grande preocupação com a questão da Sustentabilidade aplicada à construção civil, tanto na esfera de projeto quanto de execução dos serviços. Segundo Agopyan e John (2011), as decisões de projeto, como localização das obras, a definição do produto a ser construído, o partido arquitetônico e a especificação de materiais e componentes, afetam diretamente o consumo de

recursos naturais e de energia, bem como a otimização ou não da execução e o efeito global no seu entorno, além de impactos estéticos e urbanísticos.

A própria técnica utilizada para as intervenções no edifício, o *retrofit*, remete à questão do reaproveitamento da edificação existente. De acordo com o que é defendido por Vale (2006, p.157), é necessária a conscientização dos usuários e dos gestores da construção civil, que desenvolvem ou venham a desenvolver esta modalidade de reabilitação. Pois, a prática dos processos de *retrofit*, apresenta por si só, parâmetros de sustentabilidade ecológica que se revela como uma veemente ferramenta de sustentabilidade que deve ser apreciada e implementada principalmente nos grandes centros urbanos do país.

Há de se ter em mente que o Hotel Glória está localizado em uma área de entorno preservado pelo patrimônio municipal, o que exige a preservação de sua fachada histórica. Logo, ainda segundo Vale (2006, p.146) a recuperação, manutenção e restauração de edifícios, objetiva possibilitar a readequação e a reinserção destes à estrutura da cidade, contribuindo para a maximização e otimização do espaço construído, assim como para a preservação dos valores arquitetônicos e paisagísticos das cidades.

## **1.2 Objetivo**

O objetivo deste trabalho é apresentar uma discussão a respeito das intervenções urbanas em bairros históricos, no que diz respeito às intervenções em edifícios existentes, principalmente em relação ao *retrofit*, analisando as questões de sustentabilidade e preservação do ambiente construído, inerentes ao processo de revitalização de edifícios históricos.

O projeto do Hotel Glória servirá como base de estudos e análise de quais critérios de sustentabilidade aliados às técnicas de intervenção seriam aplicáveis e poderiam ser utilizados.

Serão feitas reflexões acerca de práticas de sustentabilidade a serem implementadas tanto em canteiro de obras quanto nas características e especificações de projeto, tendo em vista um empreendimento voltado para o setor hoteleiro, bem como se

levando em consideração o fato do edifício possuir grande importância histórica, estar localizado em Área de Preservação do Ambiente Cultural e fazer parte da identidade arquitetônica e urbana do bairro da *Glória*.

### 1.3 Justificativa

A emergência do mercado globalizado, do novo capitalismo neoliberal (que vem procurar a acessibilidade e mobilidade urbanas, o simbolismo das áreas centrais, contrariando as discontinuidades e os limites internos ao crescimento e à expansão da economia), bem como a tendência generalizada do aumento da competitividade, da procura da inovação e da mercantilização dos valores fundiários e imobiliários, surge simultaneamente à propagação do paradigma do desenvolvimento sustentável e à consolidação dos movimentos ambientalistas. (MOURA *et al*, 2005)

As experiências do final do século XX permitem definir a revitalização no contexto do planejamento estratégico das cidades e territórios, como forma de contrariar o *urban decline*, processo de deterioração e declínio das áreas centrais históricas, mantendo a cidade em constante renovação e procura de fatores de inovação. (MOURA *et al*, 2005)

Para uma política de desenvolvimento sustentável, que assegure o bem estar da população e defenda o patrimônio deixado às gerações futuras, a reabilitação dos núcleos históricos assume uma grande importância. O patrimônio edificado é, por si só, um recurso finito e insubstituível. Sua destruição é um dano irreversível. Por outro lado, a crescente perda de solos em favor da urbanização justifica a necessidade de uma abordagem sistêmica à proteção e racionalização do uso dos solos, sendo a reabilitação dos tecidos construídos uma alternativa à urbanização extensiva e ao consumo desnecessário de recursos não renováveis. (MOURA *et al*, 2005)

A respeito da importância e relevância em se preservar o patrimônio arquitetônico existente, Ramón Gutierrez aponta em seu trabalho:

*“O patrimônio construído é a acumulação de esforços herdados por uma sociedade, que expressa seu desenvolvimento habitacional e a capacidade de investimento da comunidade através do tempo. Esse patrimônio é um capital concentrado, cujas possibilidades de aproveitamento através de*

*operações de reabilitação, reciclagem e reutilização não podemos deixar de lado” (Ramón Gutiérrez, 1992)*

Hotel Glória, objeto de estudo deste trabalho, apresenta-se como edificação marco na hotelaria brasileira e, portanto, parte integrante do patrimônio edificado da cidade do Rio de Janeiro. Projetado pelo francês Joseph Gire, o mesmo idealizador do Copacabana Palace e Palácio das Laranjeiras, o Glória foi erguido no estilo neoclássico tão característico da arquitetura dos hotéis parisienses, construídos à mesma época. O entorno excepcional do Hotel ainda hoje aponta para a composição com a Baía de Guanabara, o Corcovado e o Pão de Açúcar.

A localização privilegiada do Hotel contribuiu para torná-lo destino de hóspedes ilustres, tanto em escala nacional quanto internacional. Próximo a Igreja de Nossa Senhora da Glória do Outeiro, tombada em 1938 pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional, datada do Brasil Colônia e muito frequentada no século XIX por D. Pedro I e pela devota Imperatriz D. Leopoldina. Estrategicamente próximo ao aeroporto Santos Dumont e ao Palácio do Catete, extinta sede do Governo Federal, o Glória foi, por muitos anos, o hotel preferido dos políticos da época, como os presidentes Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek e Jânio Quadros.

Ainda ocupou posição privilegiada na vida social e cultural da cidade do Rio de Janeiro, pois abrigava, nos áureos anos 50, instalações de piscina e sauna (a única sauna de origem finlandesa na cidade). Além disso, outras inovações foram criadas, como a boate Béguin. E, em 1956 foi instalado o primeiro centro de convenções da América do Sul, um novo espaço que viria a ser palco de importantes eventos políticos, técnicos e científicos. Vale ressaltar ainda, o fato de o Hotel Glória ter sido a sede privilegiada da ECO 92 – um marco da política ambiental do planeta.

Além de fazer parte do patrimônio histórico da cidade do Rio de Janeiro, o hotel é ainda inovador como obra de engenharia, pois fora a primeira edificação de concreto armado do país. Introduzindo também inovações operacionais, como a automação do setor de contabilidade. No atendimento aos hóspedes, foram adotados, pioneiramente, novidades como o banheiro privativo em cada quarto e o *room service* (serviço de quarto). Grande Glória, em tantos sentidos, já que teve sua bandeira no Top List do Guinness Book, pelos mais de seiscentos apartamentos em funcionamento.

A realização da Copa Mundial de Futebol 2014 e o Jogos Olímpicos de 2016 no Brasil, impõem uma série de movimentos no intuito de ampliar a oferta de quartos no segmento hoteleiro e modernizar o parque instalado, de modo que o país possa atender satisfatoriamente às variadas demandas dessa agenda. O *retrofit* do Hotel Glória se enquadra como parte integrante deste movimento que visa a modernização das instalações do hotel para recuperá-lo de forma a suprir as novas necessidades de conforto e funcionalidade decorrentes dos avanços tecnológicos tanto na área de construção civil quanto nos serviços de hotelaria. Ao mesmo tempo em que contribui para a recuperação do edifício histórico de grande valor arquitetônico para a paisagem urbana da cidade.

Uma das exigências do Comitê Olímpico é que Rio de Janeiro possua 52 mil leitos até 2016. Segundo dados do último Censo realizado pelo IBGE, em 2011, o Rio de Janeiro possui 45.416 leitos disponíveis, conforme tabela 1. Logo, há de se solucionar o *deficit* de 6.584 leitos até 2016.

Principais Municípios das Capitais	Estabelecimentos de hospedagem		Unidades habitacionais		Leitos disponíveis	
	Total	Participação (%)	Total	Participação (%)	Total	Participação (%)
<b>Total</b>	<b>5 036</b>	<b>100,0</b>	<b>250 284</b>	<b>100,0</b>	<b>373 673</b>	<b>100,0</b>
São Paulo	972	19,3	54 065	21,6	73 488	19,7
Rio de Janeiro	429	8,5	31 594	12,6	45 416	12,2
Salvador	358	7,1	15 666	6,3	22 366	6,0
Belo Horizonte	291	5,8	13 353	5,3	19 031	5,1
Fortaleza	280	5,6	12 188	4,9	19 745	5,3
Florianópolis	254	5,0	10 098	4,0	20 060	5,4
Curitiba	242	4,8	12 780	5,1	19 083	5,1
Brasília	222	4,4	11 980	4,8	19 216	5,1
Natal	212	4,2	11 455	4,6	19 532	5,2
Porto Alegre	190	3,8	10 284	4,1	14 625	3,9
Outros	1.586	31,5	66 821	26,7	101 111	27,0

Tabela 1 - Número de estabelecimentos de hospedagem, número de unidades habitacionais e número de leitos disponíveis, segundo os principais Municípios das Capitais, 2011 (IBGE, 2011)

Com o intuito de atender à demanda de leitos tanto para os Jogos Olímpicos quanto para a Copa do Mundo de 2014, o BNDES, como partícipe dessa mobilização, lançou um pacote de financiamento através do Programa BNDES ProCopa Turismo. Programa através do qual o Hotel Glória conseguiu verba para execução de sua revitalização utilizando-se da técnica do *retrofit*.

A realização dos Jogos Olímpicos 2016 e da Copa Mundial de Futebol 2014 tem como pano de fundo o compromisso em se realizar *jogos verdes*. Demonstrando ainda que o país está apto a contribuir para o desenvolvimento sustentável no planeta, de forma a deixar um legado pautado na sustentabilidade para as cidades sedes dos jogos.

Concernente à realização da Copa Mundial de 2014, houve a elaboração do Plano Copa Verde, prevendo a construção de estádios e prédios sustentáveis, além de medidas de contenção e reversão do desmatamento, investimento em fontes de energia renováveis e emissões de gases relacionados ao transporte aéreo. Uma das metas para o atendimento ao Plano Copa Verde é a obtenção de certificação ambiental LEED para os projetos e construção de estádios e alojamentos sustentáveis.

Em relação à realização dos Jogos Olímpicos de 2016, há um plano de ação para a neutralização das emissões de gases do efeito estufa. O slogan da campanha é “*Jogos Verdes para um Planeta Azul*”. As arenas permanentes dos jogos receberão também certificação LEED, enquanto que várias estratégias de sustentabilidade estão sendo traçadas para alcançar as metas propostas na candidatura do Rio de Janeiro. Uma das ações propostas é um programa de compensação dos *Jogos Neutros em Carbono* em um “Parque do Carbono” de 1.360 hectares no Parque Nacional da Pedra Branca, onde 3 milhões de árvores serão plantadas em associação com o Instituto Estadual de Florestas, das 24 milhões que serão plantadas no total até 2016.

Toda esta preocupação em se construir edifícios sustentáveis vem corroborar o fato de se promover um *retrofit* do Hotel. Reinserido-o à estrutura da cidade de forma a contribuir para a preservação do patrimônio paisagístico e histórico citadino, além de contribuir para a redução do consumo de novos recursos naturais. Logo, a inserção de parâmetros de sustentabilidade ecológicos no *retrofit* arquitetônico vem reforçar os esforços preservacionistas ambientais que se fazem presentes na interface do meio construído com o meio natural. (VALE, 2006, p.162)

#### **1.4 Metodologia**

O trabalho foi desenvolvido a partir de extensa pesquisa bibliográfica sobre os temas abordados. Foram coletadas informações a partir da leitura de dissertações de



mestrado dos programas de pós-graduação de instituições federais de ensino, como PROARQ – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da UFRJ, PROURB – Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, ambos da FAU UFRJ e IPPUR – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional.

Foram utilizados como referencial teórico, os trabalhos de autores reconhecidos no meio acadêmico por sua contribuição para os temas abordados, como Erminia Maricato, Mauricio de A. Abreu, Le Corbusier, Carlos Leite, Jane Jacobs, dentre outros.

Houve ainda pesquisa nos principais meios de veiculação de notícias a respeito da revitalização do Hotel Glória, em especial o site organizado pelo Grupo EBX, que comanda o *retrofit* do Hotel.

O Glória Palace Hotel é apresentado como um exemplo de aplicação do processo de *retrofit* de uma edificação histórica. São analisadas quais estratégias presentes na certificação LEED seriam as mais adequadas a serem utilizadas no *retrofit* do hotel.

## **1.5 Estruturação do Trabalho**

Para atender aos objetivos propostos para esta monografia, o texto foi dividido em cinco capítulos, estruturados conforme explicitado a seguir.

O primeiro capítulo trata da introdução ao tema, com a contextualização deste dentro do cenário atual da cidade do Rio de Janeiro, bem como da justificativa de escolha do tema, metodologia de pesquisa e estruturação do trabalho.

O segundo capítulo aborda o desafio do desenvolvimento urbano sustentável e os instrumentos utilizados para alcançá-lo. Dentre os quais, as intervenções urbanas e, conseqüentemente, as intervenções prediais, ganham destaque e são apresentadas neste capítulo.

O capítulo 3 tem como objetivo a discussão do tipo de intervenção que é objeto de estudo deste trabalho, o *retrofit*. Ele entra mais a fundo na questão da sustentabilidade

aplicada às práticas deste tipo de intervenção. Além disso, promove uma análise a respeito das certificações ambientais que poderiam ser alcançadas para este tipo de intervenção.

O quarto capítulo trata especificamente do objeto de estudo, o Glória Palace Hotel, situando-o como obra arquitetônica de grande relevância histórica e tratando das intervenções que serão feitas em seu projeto. Abordando ainda as práticas de sustentabilidade a serem aplicadas à execução e elaboração do projeto de *retrofit* e de restauração da sua fachada histórica.

O quinto e último capítulo trata das considerações finais do trabalho. Fazendo, portanto, uma análise final do atendimento aos objetivos do trabalho e apresentando em seguida as suas referências bibliográficas.

## 2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS INTERVENÇÕES URBANAS E PREDIAIS

---

### 2.1 Introdução

O Brasil sofre atualmente um intenso processo de urbanização, assim como os demais países da América Latina. A população brasileira, segundo o Censo Demográfico 2010, atingiu um total de 190.755.799 habitantes na data de referência. A população urbana com 160.925.792 habitantes foi predominante, representando 84,4% da população total, enquanto 29.830.007 habitantes residiam em áreas rurais. (IBGE, 2011, p.43)

O processo de industrialização e urbanização iniciado no Brasil, a partir da Segunda Guerra Mundial, fez com que tomassem ímpeto os movimentos migratórios de áreas rurais com destino às áreas urbanas do país. Em paralelo, justamente a partir desta época a mortalidade começou a declinar. Conforme a tabela 2, observa-se que, no ano de 1950, 63,8% da população brasileira residia em áreas rurais, situação típica de um país que tinha sua base econômica voltada para as atividades agrícolas. No Censo Demográfico seguinte, em 1960, esta participação recuou para 55,3% da população total. Contudo, ainda superior ao da área urbana. É no período de 1950/1960 que o país registrou a maior taxa média geométrica de crescimento anual, 2,99% ao ano. Com este ritmo de crescimento, o volume populacional observado em 1950 duplicaria em 23,6 anos, ou seja, no ano de 1974 a população brasileira seria de 103.888.794 habitantes. A área urbana crescia a uma taxa de 5,15% ao ano, enquanto a da rural, 1,55% ao ano, dobrando seus contingentes populacionais em 13,8 e 45,1 anos, respectivamente. (IBGE, 2011, p.44)

Data	População residente			Participação relativa (%)		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
1º.07.1950 (1)	51 944 397	18 782 891	33 161 506	100,0	36,2	63,8
1º.09.1960	70 070 457	31 303 034	38 767 423	100,0	44,7	55,3
1º.09.1970	93 139 037	52 084 984	41 054 053	100,0	55,9	44,1
1º.09.1980	119 002 706	80 436 409	38 566 297	100,0	67,6	32,4
1º.09.1991	146 825 475	110 990 990	35 834 485	100,0	75,6	24,4
1º.08.2000	169 799 170	137 953 959	31 845 211	100,0	81,2	18,8
1º.08.2010	190 755 799	160 925 792	29 830 007	100,0	84,4	15,6

Tabela 2 - População residente e participação relativa, por situação do domicílio - Brasil - 1950/2010 (IBGE, 2011)

Em 1970, o número de habitantes residindo em áreas urbanas ultrapassa o número de habitantes residindo em áreas rurais pela primeira vez. Ainda na década de 1970, a população rural brasileira entrou pela primeira vez em fase de diminuição absoluta, com uma taxa negativa anual de crescimento de 0,62%. Nesta década, o êxodo rural foi intenso nas Regiões Nordeste, Sudeste e Sul para as áreas urbanas das próprias regiões, bem como em direção aos centros urbanos da Região Sudeste. (IBGE, 2011, p.46)

Nos Censos Demográficos subsequentes, observa-se a manutenção do crescimento do número de habitantes residindo em áreas urbanas. A intensa mecanização na agricultura que as zonas rurais brasileiras apresentaram, desde os últimos anos da década de 1980 foi um dos motivos que fizeram com que se acentuasse de forma significativa o ritmo de redução da população rural. O Censo Demográfico 2011 contabilizou 190.755.799 habitantes, dos quais 84,4% residiam em áreas urbanas. Correspondendo a cerca de 160 milhões de habitantes residindo nas cidades. (IBGE, 2011, p.47)

Diante desses dados, conclui-se que o Brasil é, realmente, um país predominantemente urbano e que se urbaniza cada vez mais, em grande velocidade. A América Latina, como um todo, é um continente bastante urbanizado, em comparação com outras partes do que ainda se costuma chamar de “Terceiro Mundo”: mais de três quartos da sua população vivem em áreas consideradas urbanas. O grau de urbanização do planeta como um todo tem, também, crescido sem cessar: estimativas apontam o percentual da população mundial vivendo em núcleos com mais de 5.000 habitantes como sendo apenas cerca de 3% em 1800, um pouco mais de 6% em 1850, entre 13% e 14% em 1900, um pouco mais de 28% em 1950 e um pouco mais de 38% em 1970. Hoje em dia, cerca da metade da população do globo vive em espaços urbanos, e a proporção aumenta incessantemente. Antes de 1850, nenhuma sociedade poderia ser considerada como predominantemente urbana, e por volta de 1900 só a Grã-Bretanha o era. Hoje, um século depois, somente no grupo dos países de baixo nível de desenvolvimento econômico é que ainda preponderam os países cuja população é predominantemente rural. (SOUZA, 2011,p.20)

A figura a seguir ilustra a situação descrita anteriormente. Ela compara, de maneira geral, a progressão da população que habitava o campo, em relação àquelas que residiam nas cidades, baseando-se em uma média mundial.



Figura 1 – Evolução mundial da ocupação urbana em comparação à ocupação do campo (LEITE, 2012)

Segundo Maricato (2011, p.16), a respeito do crescente processo de urbanização, trata-se de um gigantesco movimento de construção de cidade, necessário para o assentamento residencial dessa população bem como de suas necessidades de trabalho, abastecimento, transportes, saúde, energia, água, etc. Ainda que o rumo tomado pelo crescimento urbano não tenha respondido satisfatoriamente a todas essas necessidades, o território foi ocupado e foram construídas as condições para viver nesse espaço. Bem ou mal, de algum modo, improvisado ou não, todos os 160 milhões de habitantes brasileiros moram em cidades.

Assim, o Brasil, que na primeira metade do século XX apresentava um sistema de cidades sem grandes problemas em termos da existência de uma maior segregação entre as áreas ocupadas por grupos sociais da classe média e alta e os assentamentos humanos caracterizados como mais pobres. Apenas na segunda metade do século XX, a cidade passa a experimentar certos contrastes que foram se formando, entre a cidade legal e a cidade ilegal. Surgem duas realidades: a cidade governada e a cidade des governada, ou ainda, a cidade oficial e a cidade favelada não oficializada. (SCHWEIZER, 2011, p.62)

Para a primeira cidade, a cidade legal, sempre esteve disponível uma infraestrutura razoavelmente satisfatória, o atendimento educacional e de saúde, os serviços de limpeza e iluminação pública, segurança e os demais serviços prestados pelos governos locais, estaduais e pelo governo federal. (SCHWEIZER, 2011, p.62)

A segunda cidade, a cidade ilegal (*“town in town”*) simplesmente não existia. Ou melhor, existia apenas para os políticos em períodos eleitorais visando tão somente a obtenção de votos trocados pela concessão de pequenos “favores” tais como colocar uma bica com água ou alguma iluminação e dar esperadas garantias de que não seriam removidos do local. (SCHWEIZER r, 2011, p.62)

O processo de urbanização das cidades brasileiras se apresenta como uma máquina de produzir favelas e agredir o meio ambiente. O número de imóveis ilegais na maior parte das grandes cidades é tão grande que, pode-se dizer que a regra se tornou exceção e a exceção a regra (Arantes e Schwarz sobre Brecht). A cidade legal (cuja produção é hegemônica e capitalista) caminha para ser, cada vez mais, espaço da minoria. (MARICATO, 2011, p. 39)

De acordo com Maricato (2011, p.39), o direito à invasão é até admitido, mas não o direito à cidade<sup>1</sup>. A ausência do controle urbanístico (fiscalização das construções e do uso/ocupação do solo) ou flexibilização radical da regulação nas periferias convive com a relativa “flexibilidade”, dada pela pequena corrupção, na cidade legal. Legislação urbana detalhista e abundante, aplicação discriminatória da lei, gigantesca ilegalidade e predação ambiental constituem um círculo que se fecha em si mesmo.

Schweiser (2003, p.66) afirma em seu trabalho que a dramática situação em que se encontram as cidades brasileiras neste início de século XXI, notadamente no que se

---

<sup>1</sup>Para Maricato (2011, p.82), a invasão é encarada como uma alternativa habitacional que faz parte da estrutura de provisão de habitação no Brasil. Apesar de ilegal, Maricato afirma que ela é institucional: é funcional para a economia (barateamento da força de trabalho) e também para o mercado imobiliário privado, e é ainda funcional para a orientação dos investimentos públicos dirigidos pela lógica da extração concentrada e privatista da renda fundiária. As novas favelas e loteamentos ilegais surgem nas terras vazias desprezadas pelo mercado imobiliário privado. Enquanto que nas regiões valorizadas, até mesmo quando são públicas, a invasão não é admitida. Neste caso o poder de polícia municipal é exercido e as normas se aplicam. Conclui-se, portanto, que a ilegalidade é tolerada porque é válvula de escape para um mercado fundiário altamente especulativo. Essas disputas pela apropriação das rendas imobiliárias determinam, em grande parte, os destinos das cidades e seu desenvolvimento.

refere às regiões metropolitanas, aponta para a necessidade imperiosa de se promover um repensar das políticas públicas que atuam diretamente sobre o fenômeno da urbanização, visualizando seus processos e levando em conta questões como a sustentabilidade das intervenções a serem feitas.

As situações exclusivamente setoriais e técnicas deverão ser transformadas em visões holísticas, concepções integrais da realidade urbana, seja na cidade legal seja na cidade ilegal. Também se faz necessário criar uma nova visão política, profundamente democrática, participativa, que não seja mais assistencialista como no passado, que não pretenda ser paternalista, que fuja do imediatismo e que não se volte exclusivamente à captura de votos formando currais de eleitores junto aos segmentos mais pobres da população. (SCHWEIZER, 2003, p.66)

Há de se possibilitar a condução de um processo de urbanização através do planejamento, recuperando sua importância. Tornando realidade uma alternativa para os problemas da cidade através de uma urbanização planejada e sustentável. (SCHWEIZER, 2003, p.69)

Esta necessidade de se promover um planejamento, adotando-se uma visão sistêmica, para que o desenvolvimento das cidades e sua urbanização ocorra de forma sustentável, é também defendida por Leite (2012, p.8) quando afirma que o desenvolvimento sustentável se apresenta como o maior desafio do século XXI. Leite ainda defende que, em um planeta urbano, o desenvolvimento urbano sustentável é da maior importância para todos os países, pois: (a) dois terços do consumo mundial de energia advêm das cidades, (b) 75% dos resíduos são gerados nas cidades e (c) vive-se um processo de esgotamento dos recursos hídricos e de consumo exagerado de água potável. A agenda Cidades Sustentáveis é, assim, desafio e oportunidade únicas no desenvolvimento das nações.

Do planeta urbano atual, 280 milhões de habitantes estão nas megacidades. Portanto, há de se levar em conta que o crescimento das cidades possivelmente será o modelo econômico de desenvolvimento do futuro, conforme afirma o economista americano Paul Krugman (1991), Nobel de Economia em 2008. Essa afirmação se justifica, pois é nas megacidades que acontecem as maiores transformações, gerando uma demanda inédita por serviços públicos, matérias primas, produtos, moradias, transportes e empregos. Trata-se de um grande desafio para os governos e a sociedade civil, que

exige mudanças na gestão pública e nas formas de governança, obrigando o mundo a rever padrões de conforto típicos da vida urbana – do uso excessivo do carro à emissão de gases que prejudicam a atmosfera terrestre. (LEITE, 2012, p.23)

Os maiores desafios, ainda segundo Leite (2012, p.24), estão por vir, já que nas próximas duas décadas as cidades de países em desenvolvimento concentrarão 80% da população urbana do planeta. Contrariando todas as apostas do final do século 20, as cidades não morreram nem entraram em declínio. Pelo contrário: as pessoas nunca buscaram tanto se aglomerar. Em um planeta cada vez mais digital e virtual, nunca se buscou tanto o encontro físico e as cidades nunca foram tão atrativas.

## **2.2 Desenvolvimento Urbano Sustentável**

Desde a década de 50, a preocupação com o *desenvolvimento* – sendo a palavra normalmente tomada como uma simples forma abreviada de se referir ao *desenvolvimento econômico* – inspirou a construção de ideologias e vários estudos relacionados ao tema, dentro e fora das universidades. Em sua essência, o desenvolvimento econômico é uma combinação de dois fatores: *crescimento econômico* e *modernização tecnológica*. Sem que hajam instituições e programas específicos voltados para a redistribuição de renda e satisfação de necessidades básicas, o desenvolvimento econômico tende a não fazer acompanhar uma melhoria nos indicadores sociais. Ou seja, é preciso reconhecer que também o sistema político, os valores e os padrões culturais e, ainda, a organização espacial, devem ser adequadamente considerados. Todos esses fatores, juntos, e não somente o aumento da produção de bens e o progresso técnico na produção desses bens, influenciará o nível de bem-estar e de justiça social em uma sociedade. (SOUZA, 2011, p.96)

De acordo com Souza (2011, p.97), o desenvolvimento é, nos seus termos mais simples, um processo de mudança para melhor, um processo incessante de busca de mais justiça social e melhor qualidade de vida para o maior número possível de pessoas.

Ainda a respeito do *desenvolvimento urbano*, ele define:



*“Um desenvolvimento urbano autêntico, sem aspas, não se confunde com uma simples expansão do tecido urbano e a crescente complexidade deste, na esteira do crescimento econômico e da modernização tecnológica. Ele não é, meramente, um aumento da área urbanizada, e nem mesmo, simplesmente, uma sofisticação ou modernização do espaço urbano, mas antes e acima de tudo, um desenvolvimento sócio espacial na e da cidade: vale dizer, a conquista de melhor qualidade de vida para um número crescente de pessoas e de cada vez mais justiça social”* (SOUZA, 2011, p.101)

Para Souza (2011, p.101), se a riqueza produzida nas cidades se faz às custas de uma crescente disparidade econômica no seio de sua população e o crescimento das cidades se fazem às custas da destruição de ecossistemas inteiros e do patrimônio histórico arquitetônico; se a conta da modernização vem sob a forma de níveis cada vez menos toleráveis de poluição, de estresse, de congestionamentos; se é assim, falar de “desenvolvimento” é ferir o bom senso. Pode-se, em um tal caso, falar de crescimento urbano, complexificação da cidade e até mesmo modernização do espaço urbano e dos padrões de consumo. Mas seria um equívoco tomar isso por um processo de desenvolvimento urbano autêntico, vale dizer, por um processo de desenvolvimento socioespacial na e da cidade coerente e isento de grandes contradições.

A questão de se promover um *desenvolvimento urbano sustentável* tem origem na reformulação das teorias urbanísticas iniciadas na década de 1960. Os preceitos até então estabelecidos pelo Movimento Moderno, utilizados na reconstrução de várias cidades europeias destruídas pela II Guerra Mundial, começaram a ser questionados em função dos impactos socioespaciais que essas políticas ocasionavam. (SUSSKIND e ELLIOT, 1983)

A valorização do automóvel e do seu espaço, a adoção do zoneamento monofuncionalista e a substituição do tecido urbano tradicional pelos grandes conjuntos habitacionais periféricos ocasionaram a formação de guetos e a destruição de relações sociais e afetivas importantes (NOBRE, 2004).

A insatisfação das populações atingidas pelas políticas de renovação urbana, baseadas na erradicação dos guetos, expansão residencial suburbana e na construção de vias expressas, levou a uma série de manifestações públicas em vários países, pressionando seu fim (SUSSKIND e ELLIOT, 1983). Foi neste contexto que a

jornalista norte-americana Jane Jacobs escreveu o livro que se tornaria o ícone de várias teorias urbanas recentes até os dias de hoje (*The Death and Life of Great American Cities*, Nova York, Randon House, 1961).

Moradora e ativista urbana do SoHo, em Nova York, Jacobs preocupou-se com os impactos que o planejamento urbano baseado no rodoviarismo e na especulação imobiliária ocasionavam sobre as cidades. Estabeleceu uma série de parâmetros para o seu desenvolvimento, que até hoje é considerada por vários urbanistas (NOBRE, 2004).

A partir de uma maior consciência e pressão populares, o Governo Americano promulga em 1969 a NEPA – *National Environmental Policy Act* (Legislação da Política Ambiental Nacional). As medidas preconizadas nessa legislação reconheciam o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente e procuravam protegê-lo, de forma a minimizar esses impactos. A legislação instituiu a proteção aos recursos naturais e a sistemas ecológicos importantes, além de estabelecer a exigência de Estudo de Impacto Ambiental (EIS – *Environmental Impact Statement*) para grandes obras. (NOBRE, 2004)

Na década de 1970, a crise energética desencadeada pelo embargo de petróleo pela OPEP induziu o desenvolvimento de soluções para economia de energia de edifícios dos países desenvolvidos, levando a avaliação de materiais pelo conceito de energia incorporada (AGOPYAN E JOHN, 2011). Ainda nesta década, as crises do petróleo provocaram uma rediscussão sobre o modelo de desenvolvimento mundial e reforçaram a reformulação das teorias urbanísticas, em consonância com o nascente Movimento Ambientalista (NOBRE, 2004). Ignacy Sachs, em 1973, sugeriu o termo *ecodesenvolvimento*, como termo de compromisso que tentava conciliar o aumento da produção com a preservação dos ecossistemas necessários para manter as condições de habitabilidade na Terra. Propondo, portanto, que o desenvolvimento econômico seja pautado e direcionado de modo a conciliar eficiência econômica, desejabilidade social e consciência ecológica (NAREDO, 1997; ROMEIRO, 1999)

Na década de 1980, este conceito evoluiu para o de *desenvolvimento sustentável*, cuja definição mais aceita é a apresentada pelo relatório da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (*World Commission on Environment and Development*), conhecida como Comissão de Brundtland e presidida pela norueguesa Gro Haalen

Brundtland no processo preparatório a Conferência das Nações Unidas – também chamada de “Rio 92”. O relatório desenvolvido ficou conhecido como *Nosso Futuro Comum* e a definição do conceito de desenvolvimento sustentável é a que segue:

*“O desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987)*

Apesar de ser um conceito questionável por não apresentar quais são as necessidades do presente nem quais serão as do futuro, o relatório de Brundtland chamou a atenção do mundo sobre a necessidade de se encontrar novas formas de desenvolvimento econômico, sem a redução dos recursos naturais e sem danos ao meio ambiente. Além disso, definiu três princípios básicos a serem cumpridos: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social. (BARBOSA, 2008)

O desenvolvimento sustentável pode ainda ser entendido como uma consequência do desenvolvimento social, econômico e da preservação ambiental. A seguir, um esquema ilustra a relação entre os parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável.



Figura 2 - Desenho esquemático relacionando parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável (BARBOSA, 2008)

O desenvolvimento sustentável, portanto, não deve ser analisado apenas sob o ponto de vista da questão ecológica. Analisá-lo apenas por esse ângulo torna-o limitado e não é suficiente para garantir que o desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável é mais amplo que a simples racionalização da utilização dos recursos naturais, envolvendo não só questões ambientais ou ecológicas, mas adicionando também questões econômicas e sociais a esse conceito.

Em 1997, John Elkington, em seu trabalho, afirma que a verdadeira sustentabilidade só existe quando abordada a partir do que ficou conhecido como o *tripé da sustentabilidade (Triple Bottom Line)*, onde se analisam os aspectos econômicos, ambiental e social do empreendimento em questão. Segundo Elkington (1997), a sustentabilidade só é alcançada quando esses três objetivos são alcançados, simultaneamente.

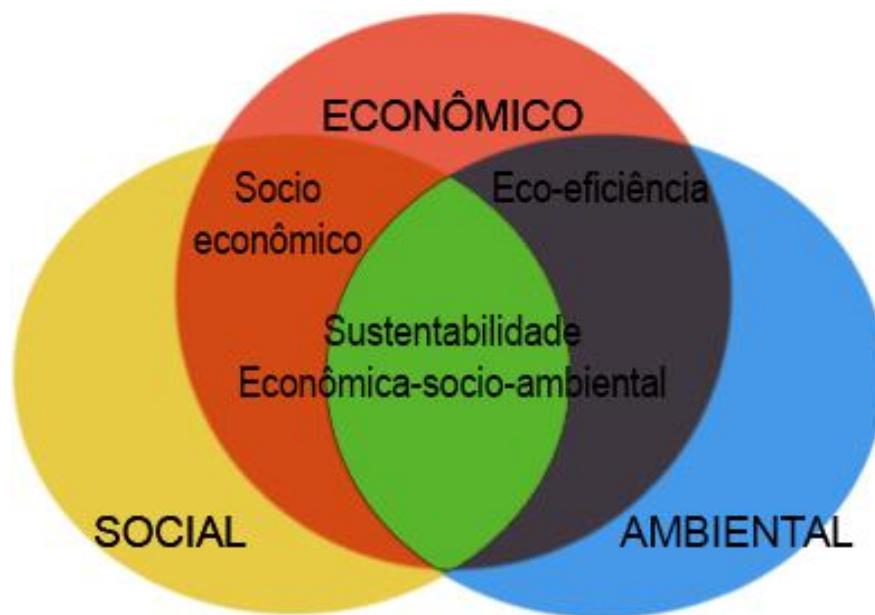


Figura 3 - Definição Parâmetros de Sustentabilidade (ELKINGTON, 1997)

O imperativo da Sustentabilidade surge, segundo Leite (2012, p. 29) da percepção de que o mundo possui recursos finitos que não estão sendo utilizados de maneira adequada e que deve haver a descontinuidade desse comportamento. O conceito da sustentabilidade, por seu caráter normativo, é muito abstrato, o que gera a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre os impactos da atuação humana nos ambientes em que estão inseridos, com destaque para as cadeias produtivas, as

idades e o meio natural, de modo a orientar de que forma as questões decorrentes devem ser tratadas.

No contexto do desenvolvimento urbano sustentável, busca-se realizar esse aprofundamento avaliando a situação atual sob a perspectiva das cidades e levantando ainda a influência do setor da construção sobre elas com o objetivo de observar como o setor poderia estimular a promoção da sustentabilidade urbana e contribuir com a promoção do desenvolvimento sustentável global. (LEITE e TELLO, 2010)

Já no contexto urbano, segundo Haugton & Hunter (1994), o conceito de desenvolvimento urbano sustentável tem girado em torno dos seguintes impactos que o processo de urbanização ocasiona e surgindo como uma forma de equacionar esses problemas:

- Perdas ocasionadas pela substituição do espaço edificado, muitas vezes em condições de habitabilidade, em virtude da especulação imobiliária;
- Incoerência entre a limitação dos recursos energéticos com as matrizes de transporte urbano adotadas;
- Poluição e contaminação ocasionadas pelas atividades humanas, relacionadas principalmente ao uso do automóvel e à queima de combustíveis fósseis;
- Destruição do habitat e das paisagens naturais ocasionadas pela expansão urbana.

A teoria do desenvolvimento urbano sustentável baseia-se, ainda, em alguns preceitos de desenho urbano. O principal tema analisado por essa teoria é a revalorização das densidades urbanas mais elevadas, combinadas com a diversidade dos usos, e sistemas de transporte de maior capacidade em oposição às baixas densidades monofuncionais associadas ao automóvel, modelo proposto pela ideia de “subúrbio” Norte-americano. (NOBRE, 2004)

A associação desses três fatores (cidade densa e compacta, multiplicidade dos usos e transporte coletivo) seria então o modelo urbano sustentável, em função de alguns aspectos. A grande concentração de pessoas maximiza o uso da infraestrutura instalada. Esse aspecto apresenta dois pontos importantes para o desenvolvimento urbano sustentável, pois de um lado, essa maximização diminui o custo relativo de implantação da infraestrutura e o consumo de recursos naturais, e por outro, reduz a necessidade de expansão da cidade para áreas periféricas, e conseqüente destruição do meio ambiente. (NOBRE, 2004)

Existe, hoje, em diversas cidades americanas, um movimento conhecido como *Shrinking Cities Movement*. Essas cidades, como o próprio termo indica, estão, propositadamente, planejando seu encolhimento, de forma a gerar territórios mais compactos e implementando verdes em áreas obsoletas. As cidades encolhem e, em alguns lugares, inicia-se um inusitado movimento de *smart decline*: promover o planejamento verde em áreas deterioradas como oportunidade de inovar e reinventar tais cidades. (LEITE, 2012, p.27)

Concentrar a cidade em áreas menores, com aproveitamento de espaços não utilizados ou abandonados, permitiria às megacidades operarem em uma lógica de cidade mais compacta. Assim, as metrópoles não seriam, *a priori*, as vilãs ambientais. Pelo contrário, do ponto de vista do uso dos recursos naturais, é melhor ter uma cidade de 10 milhões de habitantes do que 10 de 1 milhão. O consumo dos recursos *per capita* diminui à medida que o tamanho da cidade aumenta, seguindo a lógica de qualquer grande organismo. (LEITE, 2012, p.27)

Nesse sentido, outra vantagem da cidade compacta é que ela evitaria a invasão das áreas rurais, ou ainda, evitaria a invasão das reservas ambientais. Logo, a proposta de cidade densa está embutida no conceito de cidade compacta e faz que esse tipo de destruição ambiental seja evitada. (LEITE, 2012, p.27)

Deve-se ter em mente que as cidades sustentáveis precisam atender aos objetivos ambientais, sociais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos e físicos de seus cidadãos. É um organismo dinâmico tão complexo quanto a própria sociedade e suficientemente ágil para reagir com rapidez às suas mudanças que, num cenário

ideal, deveria operar em ciclo de vida contínuo, sem desperdícios (*cradle to cradle*<sup>2</sup>). (LEITE, 2012, p.135)

A cidade é um organismo vivo, criado e gerido pelo homem. Como tal, necessita de adequado cuidado. Planejar a cidade é cuidar dela. Tratá-la com zelo e cuidado é fazê-la funcionar bem. A ineficiência na sua gestão e operação corresponde à sua falência. (LEITE, 2012, p.138)

Assim, criam-se instrumentos de gestão e planejamento das cidades para que os objetivos mencionados anteriormente sejam satisfeitos, bem como os anseios das sociedades que nela habitam. De modo a promover o desenvolvimento sustentável das mesmas.

Maricato (2011, p.68), em seu trabalho, define alguns pressupostos para a reorientação democrática e sustentável das cidades brasileiras, de forma a criar um caminho de planejamento e gestão que contrarie o rumo predatório (social e ambiental) que as cidades brasileiras seguem atualmente.

Dentre os oito pressupostos abordados por Maricato (2011, p.78), um deles é de especial interesse na abordagem deste trabalho: *a criação de um programa especial para regiões metropolitanas*. Neste pressuposto, Maricato (2011, p.79) defende a necessidade da requalificação ou urbanização de áreas de ocupação consolidada nas metrópoles ou cidades de grande porte. Segundo ela, as metrópoles brasileiras deveriam merecer um programa habitacional e urbano específico da instância federal em consonância com os governos estaduais, que previsse a criação de estrutura institucional, formação de quadros técnicos e investimentos específicos, de modo a

---

<sup>2</sup> *Cradle to Cradle*: trata-se de uma abordagem biomimétrica (que remete ao design natural) ao projeto de sistemas. Ela modela a indústria humana sobre os processos da natureza em que os materiais são considerados como os nutrientes que circulam no metabolismo saudável. Sugere que a indústria deve proteger e enriquecer os ecossistemas e o metabolismo biológico da natureza, produzindo o metabolismo produtivo com técnicas, sistemas e materiais que gerem desperdício zero, idealmente. Ou seja, assim como na natureza, há que se promover um sistema fechado, sem desperdício (do berço ao berço). Nada se desperdiça, tudo se recicla, gerando um processo produtivo industrial mais complexo e mais inteligente que utiliza menos os recursos finitos do planeta e muito mais os recursos artificiais. O modelo pode ser aplicado a diversos aspectos da civilização humana contemporânea, como os ambientes urbanos e edifícios, a economia e os sistemas sociais. (LEITE, 2012, p.34)

atenuar as características das grandes concentrações de pobreza e violência que aí se verificam, em especial nas áreas segregadas, ilegais e degradadas.

Maricato (2011, p.121) ainda diz que, a requalificação ou recuperação de áreas deterioradas implica em considerar o patrimônio público ou privado, já construído, como poupança, num processo de complementação com obras urbanas ou recuperação de edifícios deteriorados. Fazendo parte desta política, dentre outros programas, a requalificação urbanística de áreas centrais degradadas. Para efeito deste trabalho, extrapola-se o termo 'áreas centrais degradadas' para 'núcleos urbanos históricos'. Entendendo que, com efeito, fala-se em 'áreas centrais degradadas' pois na maioria das cidades brasileiras os bairros centrais são aqueles de ocupação mais antiga e, portanto, com grande carga histórica, presentes tanto em seus edifícios quanto em suas características urbanas. Maricato ainda se refere a essas áreas como 'centros históricos' e 'centros velhos', o que viabiliza de fato essa extrapolação do termo.

Ainda segundo Maricato (2011, p.146), as características de esvaziamento das áreas centrais, o grande número de imóveis vazios e a ociosidade da infraestrutura são indicadores do grande potencial de reabilitação dos centros metropolitanos. Para Maricato (2011, p.141), o primeiro passo da reabilitação deve ser a recuperação dos espaços e edifícios públicos, com a reciclagem dos edifícios ou a construção de novos.

A legislação brasileira, a partir da promulgação do Estatuto da Cidade, regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, instituindo a obrigatoriedade da elaboração de um Plano Diretor para municípios com mais de 20 mil habitantes. Este Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbanas das cidades brasileiras. Seu principal objetivo é possibilitar que a propriedade urbana cumpra sua função social a partir da adequação às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004)

De acordo com a V Conferência das Cidades, realizada em 2003, a respeito do plano diretor e reabilitação de áreas centrais e sítios históricos:



*“Os Planos Diretores, para garantir o pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, devem induzir a mudança da prática atual de expansão horizontal de nossas cidades, substituindo-a pela prática da reabilitação urbana, contribuindo para recuperar o estoque residencial degradado, conservar o patrimônio cultural e melhorar as condições de vida da população.”*

Ainda de acordo com o que foi discutido nesta conferência, ao se falar em reabilitação urbana, necessariamente se integram as políticas de patrimônio e as políticas urbanas, a proteção ao patrimônio cultural, ambiental urbano e as técnicas urbanísticas.

Entende-se, portanto, que para a reabilitação dos núcleos urbanos históricos a política proposta pelo governo é a de gestão de ações integradas, pública e privada, de recuperação e reutilização de áreas já consolidadas na cidade, compreendendo os espaços e edificações ociosas, vazias, abandonadas, subutilizadas, insalubres e deterioradas, a melhoria dos espaços e serviços públicos, da acessibilidade e dos equipamentos comunitários. Essa política prioriza o repovoamento sustentável das áreas urbanas centrais, procurando reverter o paulatino esvaziamento dessas áreas dos grandes centros urbanos, utilizando-se do Estatuto da Cidade como marco jurídico e institucional para promover ações de reabilitação. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004)

Vários são os autores que defendem que a diversidade cultural permite uma melhor qualidade de vida. Assim, são vitais os esforços no sentido de reforçar a autenticidade e a diversidade cultural, preservando e valorizando o patrimônio construído. A imagem da cidade, e dos centros históricos em particular, é um fator fundamental para o reforço dos laços identitários da população e para a coesão social. A reabilitação integrada dos tecidos urbanos históricos emerge como uma via privilegiada de atingir esses objetivos, agindo de forma integrada sob os aspectos físicos, culturais, sociais e funcionais do meio urbano. (MOURA *et al*, 2005)

O desenvolvimento cultural e a preservação do patrimônio são apontados como fatores cruciais para a vitalidade das cidades e para o seu desempenho econômico. Assim, a reabilitação dos núcleos urbanos históricos é hoje assumida como um dos pilares na economia de usos e ocupações do solo. A reabilitação urbana é, portanto, uma atividade geradora de emprego nas áreas de conservação e turismo e também

fonte de receita para as cidades que se tornam destinos mais atrativos. (MOURA *et al*, 2005)

Segundo Petroncelli (2011), uma extensão natural do conceito de desenvolvimento sustentável leva a apoiar a possibilidade das gerações futuras de alavancar os recursos socioculturais colocando-se o patrimônio histórico em uma perspectiva privilegiada aos investimentos públicos. Pensar em desenvolvimento urbano sob a perspectiva da sustentabilidade significa encontrar caminhos para desenvolvimentos harmoniosos, implicando ainda no conhecimento dos instrumentos que permitam um amplo espectro de desenvolvimento sustentável.

### **2.3 Intervenções Urbanas em Bairros Históricos**

Ao longo do tempo, a degradação dos núcleos urbanos históricos e de determinadas zonas das cidades chamam a atenção pela necessidade de recuperação dessas áreas. Frequentemente, a oportunidade gerada pelo envelhecimento de alguns dos equipamentos e bens urbanos de determinados bairros criam possíveis valorizações desses locais em termos imobiliários, culturais e sociais a partir de intervenções feitas no espaço urbano. (MOURA *et al*, 2005)

Segundo Petroncelli (2011), as cidades históricas, além de seu valor simbólico e patrimonial, são caracterizadas por uma rica funcionalidade resultante da interação de vários fatores e componentes e a expressão da memória coletiva da cidade, sua especificidade e identidade. Esses fatores a configuram como uma grande reserva de recursos em potencial, podendo-se beneficiar destes recursos, dependendo do contexto e das circunstâncias das intervenções previstas para os bairros em questão. O valor que cada fator pode assumir será diferente dependendo do tamanho desses bairros históricos e das intervenções propostas, se eles estão incorporados a estruturas urbanas maiores, se pertencem a uma área caracterizada por uma economia dinâmica ou mais estagnada, ou ainda se estão em uma área central ou numa região marginal, além das características socioeconômicas de âmbito regional.

A lógica dessas intervenções urbanas muda no tempo, mas também opõe ideologias face à cidade, dificilmente reconciliáveis, dada a diversidade e interesses. Surgem assim, conceitos que, embora nem sempre bem definidos, contêm simultaneamente

uma ideia e uma proposta de ação sobre a cidade. É o caso dos conceitos de renovação urbana, reabilitação, requalificação e revitalização urbana. (MOURA *et al*, 2005)

### **2.3.1 Renovação Urbana**

De maneira sucinta, pode-se definir a renovação urbana como um conceito marcado pela ideia de demolição do edificado e conseqüentemente substituição por construções novas, geralmente com características morfológicas e tipológicas diferentes e com novas atividades econômicas adaptadas ao processo de mudança urbana. (MOURA *et al*, 2005)

Segundo Cunha (1999), o conceito da renovação urbana foi inspirado na nova Carta de Atenas, publicada em 1943 por Le Corbusier. Nela, Corbusier afirma que embora a preservação de edifícios ou de conjuntos urbanísticos com valor cultural seja muito importante, não se pode sacrificar a qualidade de vida das populações, defendendo-se a necessidade de construir novas cidades que correspondessem aos direitos fundamentais do indivíduo (habitação, trabalho, circulação e recreação). A partir dessas ideias, inicia-se a substituição das estruturas físicas existentes, envolvendo a demolição de áreas mais ou menos vastas, para se transformarem em vias rápidas, viadutos, parques de estacionamento, edifícios para escritórios, adaptando-se as cidades herdadas às “necessidades da vida moderna”. Definindo-se então essas práticas como características na implantação das renovações urbanas.

Neste contexto, o tecido antigo é considerado caduco, insalubre, sem valor patrimonial e impeditivo da modernização, propondo-se a sua demolição ou renovação. Nos planos de urbanização, os tecidos antigos passam a ser preservados em “formol” – processo de folclorização e institucionalização do patrimônio – ou esventrados<sup>3</sup> para dar visibilidade aos monumentos, instalar instituições de âmbito nacional com imagem de reforço dos valores e poder do Estado, “limpar” tecidos “insalubres” socialmente e urbanisticamente, ou reorganizar a rede viária. (MOURA *et al*, 2005)

---

<sup>3</sup>*Esventrar*: rasgar o ventre, estripar. No sentido do texto, o mesmo que demolir.

Conforme discutido na introdução deste trabalho, Maricato (2011, p.125) define o termo renovação urbana como uma ação cirúrgica destinada a substituir edificações envelhecidas, desvalorizadas, que apresentam problemas de manutenção, por edifícios novos e maiores que, invariavelmente, são marcados por uma estética pós-modernista. Frequentemente, a renovação se dá com muita demolição e remembramento das parcelas de terrenos existentes, acompanhada de uma intensificação da ocupação do solo.

Na renovação, há uma mudança no uso do solo devido à instalação de novos serviços, ligados aos setores dinâmicos da economia: comunicação, publicidade, gerenciamento, informática, além de serviços de luxo nas sedes de grandes corporações. Os grandes centros comerciais – *shopping centers* – e as redes de comércio e serviços expulsam os pequenos negócios de características tradicionais. Como estes, a população moradora também é expulsa, especialmente pela forte valorização imobiliária que acompanha esses processos. (MARICATO, 2011, p.125)

Moura *et al* (2005), reafirma o que é exposto por Maricato, quando discute os efeitos sociais que essa política teve sobre as cidades onde foi aplicada. Segundo ele, a renovação urbana implicou na reocupação das zonas centrais pelas atividades econômicas de ponta (escritórios de grandes empresas multinacionais, setor financeiro) e na expulsão da função residencial dos centros das cidades com a progressiva periferização das classes médias, ou ainda das atividades econômicas de fraca capacidade para competir no mercado imobiliário com as empresas de elevado status econômico e grande prestígio que buscavam no centro uma localização estratégica.

Assim, ainda segundo Moura *et al* (2005), a ideia de renovação atinge, sobretudo, as intervenções de larga escala, de transformação integral. Implica, portanto, uma mudança estrutural que abrange três dimensões básicas: dimensão morfológica (forma da cidade e da paisagem), dimensão funcional (base econômica e das funções a ela associadas que podem desaparecer ou serem substituídas) e a dimensão social

(esfera sociológica, geralmente substituição de residentes ou visitantes por outros com níveis de rendimento, instrução e estilo de vida diferentes – *gentrification*<sup>4</sup>).

Portanto, quando analisado como instrumento de intervenção urbana a favor do desenvolvimento urbano sustentável, a renovação urbana não contempla o *triple bottom line* defendido por Elkington (1997), uma vez que gera a segregação residencial nesses espaços e, ainda, a falência do pequeno comerciante, pois trata dos interesses do grande capital.

Apesar de levar em consideração a preservação de edifícios históricos de primeira grandeza (ou seja, aqueles monumentos mais importantes historicamente), a renovação urbana não conserva o patrimônio comum ou “banal” em sua política de intervenção.

Sendo assim, conforme descrito por Maricato (2011, p.126), na renovação ganha importância os interesses do grande capital imobiliário – promotores, construtores, financiadores – e os proprietários imobiliários privados. A valorização imobiliária é alta criando forte dinâmica de mercado e consequente segregação residencial, além de exclusão social, uma vez que não é garantido o direito à cidade para a população mais pobre. As atividades culturais, os *shopping centers*, os museus, as galerias de arte, as sedes de grandes corporações são usos novos e predominantes.

### **2.3.2 Reabilitação Urbana**

De acordo com Maricato (2011, p.126), atribui-se ao conceito de reabilitação uma ação que preserva, o mais possível, o ambiente construído existente (pequenas propriedades, fragmentação no parcelamento do solo, edificações antigas) e dessa forma também os usos e a população moradora. A reforma necessária na infraestrutura existente para adaptá-la a novas necessidades procura não descaracterizar o ambiente construído herdado. Nos edifícios procura-se fazer “intervenção mínimas” indispensáveis para garantir conforto ambiental, acessibilidade e segurança estrutural.

---

<sup>4</sup>*Gentrification*: substituição dos antigos moradores por outros de faixas de renda mais alta.

Enquanto a renovação faz um tratamento *hard* do tecido edificado e, por consequência, do tecido social e econômico, a reabilitação não representa a destruição do tecido, mas a sua “habilitação”, a readaptação a novas situações em termos de funcionalidade urbana. Trata-se de readequar o tecido urbano degradado, dando ênfase ao seu caráter residencial, no qual geralmente se fazem duas intervenções complementares:

- No edificado, implicando não somente a reabilitação dos edifícios habitacionais, como a dos outros edifícios, incluindo mesmo a construção de equipamentos. Além disso, a reabilitação urbana não implica uma intervenção igual em todos os edifícios, podendo implicar a demolição de alguns, o restauro estrito de outros, a construção de novos, do mesmo modo que reabilitar um edifício pode implicar a demolição de alguns elementos e a construção de novos;

- Na paisagem urbana (elementos de visibilidade, fachadas, espaços de transição como o espaço público contíguo ao residencial), na medida em que as intervenções de reabilitação surgem muitas vezes associadas a atuações de melhoramento do espaço público ou revitalização do mesmo. (MOURA *et al*, 2005)

Preocupações com o patrimônio histórico arquitetônico e com a manutenção da população nos centros das cidades orientam esta política de intervenção urbanística. (MOURA *et al*, 2005)

Segundo a Recomendação de Nairóbi (1976), relativo à salvaguarda dos conjuntos históricos e à sua função na vida cotidiana, deve considerar-se que os conjuntos históricos e o seu enquadramento formam um patrimônio universal e que a sua salvaguarda e integração na vida coletiva devem constituir uma obrigação para os governos e para os cidadãos dos estados em cujos territórios se encontram. (CUNHA, 1999)

Reconhecendo-se como conjunto histórico ou tradicional todo o grupo de construções e de espaços que constituam um estabelecimento humano, tanto em meio urbano como em meio rural, e cuja coesão e valores são reconhecidos do ponto de vista arqueológico, arquitetônico, histórico, estético e sociocultura, merecendo menção especial os antigos bairros urbanos e os conjuntos monumentais homogêneos, e

entendendo-se por salvaguarda a identificação, proteção, conservação, o restauro, a manutenção e a revitalização dos conjuntos históricos ou tradicionais e o seu enquadramento. (CUNHA, 1999)

O realce dado ao enquadramento dos tecidos históricos deve-se ao aumento da densidade e da escala das novas edificações, que frequentemente destroem esse enquadramento e o carácter dos valores adjacentes. Considerando-se errado tanto a destruição do entorno de um monumento para torná-lo mais visível, quanto à colocação de edificações cuja volumetria ou estética o agridam. (CUNHA, 1999)

A Recomendação de Nairóbi é um documento bastante pormenorizado quanto aos meios de salvaguarda, e salienta que estas ações devem associar a contribuição da autoridade pública à dos proprietários, dos habitantes e usuários cujas iniciativas estimularão uns aos outros. Salienta também a necessidade de acompanhar a proteção e restauro por atividades de lazer, sendo para isso essencial manter as funções existentes, em particular, o comércio e o artesanato, e criar outras novas. (CUNHA, 1999)

Segundo Cunha (1999), levando-se em consideração os fatores defendidos pela Recomendação de Nairóbi, passa-se a entender a reabilitação de zonas urbanas como um processo integrado sobre uma área que se pretende manter ou salvaguardar. Envolvendo o restauro ou conservação dos imóveis, a que alguns chamam de reabilitação física, e a dinamização do tecido econômico e social, chamada reabilitação funcional (a manutenção de um bairro implica a conservação das suas características funcionais e o aumento da sua capacidade de atração, quer para as pessoas que lá habitam, quer para o exercício de atividades econômicas e sociais compatíveis com o uso residencial).

Em 1986 surge a Carta Internacional de Salvaguarda do Patrimônio, aplicada às cidades e os centros ou bairros históricos com seu enquadramento natural ou construído que, para além da sua qualidade de documento histórico, exprimam os valores das civilizações urbanas tradicionais. Segundo esta Carta, os valores a preservar são o carácter histórico da cidade e o conjunto de elementos materiais e espirituais que exprimem a sua imagem. Destacando-se elementos como a morfologia urbana, a tipologia e o aspecto dos edifícios, as relações da cidade com o seu enquadramento e as diversas funções adquiridas pela urbe. (CUNHA, 1999)

Portanto, os conceitos de patrimônio e os métodos usados para lidar com ele têm sido alargados. Aos valores culturais juntaram-se os sociais e os elementos naturais, passando-se da consideração do monumento isolado para a de conjunto com valor (podendo ser estético, cultural ou social). Assim, o conceito de intervenção na cidade existente distingue-se da produção urbana de extensão ou criação de novos aglomerados, das intervenções sobre o patrimônio que apenas visam o seu restauro monumental e do conceito de renovação urbana. (CUNHA, 1999)

Assim, de acordo com Cunha (1999), o conceito de reabilitação urbana não sacraliza toda a edificação pelo fato de já existir, mas toma como um dado econômico e cultural a estrutura e forma da cidade, dos seus bairros e centros, dos seus edifícios, ruas ou quintais, e como um dado social a trama de relações sociais e de atividades que aquelas estruturas físicas suportam e refletem.

Portanto, a lógica é reabilitar o que existe de modo a evitar que a operação de reabilitação física acarrete processos de expulsão dos habitantes e substituição destes por outras camadas sociais. Conforme afirma Alcino Soutinho, no 2º Encontro dos Programas Urban e Reabilitação Urbana (1998):

*“a reabilitação significa a restituição da estima pública. Sendo seu objetivo criar condições para que as pessoas não só possam viver e sobreviver em condições consideradas adequadas, mas, também, criar condições de maneira que estes núcleos ou essas cidades constituam núcleos estimados pela sociedade e coletividade.”*

Logo, na reabilitação os maiores interessados estão na população residente, além de profissionais e militantes ligados à história e memória da cidade. A participação social e solidariedade são valores que predominam sobre os de mercado. A reabilitação dos núcleos históricos cobra coerência do plano urbanístico e desenvolvimento econômico local. Sem nenhuma proteção, o pequeno comércio e os serviços tradicionais não têm condições de concorrer com as grandes redes do terciário moderno e com os grandes empreendimentos, que representam o capital intensivo. (MARICATO, 2011, p. 139)

Sob a ótica do desenvolvimento urbano sustentável, defende-se que a diversidade cultural permite uma melhor qualidade de vida. Assim, como forma de contrariar os efeitos negativos da globalização, são vitais os esforços no sentido de reforçar a autenticidade e a diversidade cultural, preservando e valorizando o patrimônio



construído. A imagem da cidade, e dos centros históricos em particular, é um fator fundamental para o reforço dos laços identitários da população e para a coesão social. A reabilitação integrada dos tecidos históricos emerge como um via privilegiada de atingir estes objetivos, agindo de forma concertada sob os aspectos físicos, culturais, sociais e funcionais do tecido urbano. (MOURA *et al*, 2005)

Assim sendo, segundo Moura (2005), com a necessidade de se estudar o desenvolvimento sustentável como uma prioridade, particularmente no que diz respeito às necessidades da urbanização em conflito com a conservação dos recursos e proteção ambiental, deve-se promover a reabilitação urbana em oposição à construção em locais novos para que a expansão urbana não se faça às expensas do ambiente. Por último, a demolição de edifícios existentes levanta problemas de ordem ecológica, como o tratamento dos resíduos sólidos e o dispêndio de mais recursos para a construção de novos edifícios.

### **2.3.3 Requalificação Urbana**

A requalificação urbana é sobretudo um instrumento para a melhoria das condições de vidas das populações, promovendo a construção e recuperação de equipamentos e infraestruturas e a valorização do espaço público com medidas de dinamização social e econômica. Procura-se a introdução de qualidades urbanas, de acessibilidade ou centralidade a uma determinada área, sendo frequentemente apelidada de uma política de centralidade urbana. (MOURA *et al*, 2005)

Possuindo um caráter mobilizador, acelerador e estratégico, está principalmente voltada para o estabelecimento de novos padrões de organização e utilização dos territórios e para um melhor desempenho econômico. A requalificação provoca a mudança de valor da área, ao nível econômico (atividades econômicas com alto valor financeiro), cultural (localização de usos econômicos relacionados com a cultura), paisagístico e social (produção de espaços públicos com valor de centralidade). (MOURA *et al*, 2005)

### 2.3.4 Revitalização Urbana

O conceito de Revitalização Urbana pode ser entendido sobretudo como uma estratégia e um processo, distinguindo-se da generalidade dos programas urbanísticos, de um modo geral sem transversalidade e integração nas suas linhas de atuação. A revitalização urbana desenvolve estratégias e promove um processo de caráter inclusivo e integrador, capaz de provocar iniciativas, projetos e atuações, sendo um instrumento de gestão coletiva do território com capacidade de utilizar, como recursos próprios, programas urbanos muito diferenciados, de cunho mais social, econômico ou cultural. (MOURA *et al*, 2005)

Os conceitos apresentados anteriormente, a respeito das intervenções urbanas, podem integrar-se numa intervenção mais vasta de revitalização urbana. As políticas urbanas e territoriais que tem como objetivo a promoção da revitalização urbana dessas áreas, utiliza-se de diferentes modelos de intervenção, dentre os quais os descritos anteriormente, nem sempre claramente distintos, raramente indissociáveis na intervenção de um território.

A palavra de ordem deste tipo de intervenção é integrar. Integrar dimensões de intervenção, integrar funções urbanas, integrar parceiros e recursos. Nesse contexto, a revitalização consiste na implementação de um processo de planejamento estratégico, capaz de reconhecer, manter e introduzir valores de forma cumulativa e sinérgica. Ou seja, intervém a médio e longo prazo, assumindo e promovendo os vínculos entre territórios, atividades e pessoas. Não é, portanto, um projeto ou a soma de vários projetos ou de programas introduzidos num dado território. Ela procura garantir uma operação sustentável, a níveis diferenciados, mas em interdependência no desenho da intervenção ou na sua implementação, como:

1. A performance econômica e financeira (*economic viability*);
2. A sustentabilidade física e ambiental (*environmental responsibility*);
3. A coesão social e cultural (*social and cultural equity*).



Figura 4 - Dimensões de Intervenção da Revitalização Urbana (MOURA *et al*, 2005)

Assim, a revitalização urbana obriga a intervir na melhoria da qualidade do ambiente urbano, das condições socioeconômicas ou no quadro de vida de um determinado território, baseando-se numa visão global, atuando de forma integrada e concertando um grande número de domínios e dimensões de intervenção. A sua atuação não é rígida, mas adapta-se às realidades territoriais, nas quais intervém pretendendo coordenar e adaptar os recursos existentes e potenciais, públicos e privados, apelando à população e às entidades que as representam para serem coautoras do processo de revitalização. (MOURA *et al*, 2005)

O processo de revitalização desenvolve-se, a médio e longo prazo, numa perspectiva de sustentabilidade da intervenção, articulando as oportunidades, as vantagens competitivas e um urbano cada vez mais globalizado, de expressão localizada. As operações de revitalização tendem a intervir a montante dos fatores de desvitalização, ou de outros potencialmente vitais, de modo a promover uma intervenção sustentável.

A respeito dos centros urbanos e núcleos históricos, a revitalização urbana trata destes locais sob a ótica da promoção da diversidade econômica e social. Incluindo os objetivos da complexidade, multifuncionalidade, da proximidade e mobilidade, à escala humana, perante os múltiplos elementos constituintes da vida urbana.

A revitalização urbana, enquanto processo de trazer “nova vida” ou trazer “de novo” dinâmicas perdidas, desenvolve uma perspectiva claramente organicista e vitalista, na análise e no modo de planejamento do processo de urbanização ou do território urbanizado. (MOURA *et al*, 2005)

## **2.4 Intervenções Prediais**

As intervenções urbanas descritas no item anterior, necessariamente implicam em intervenções no ambiente construído das cidades. Levando-se em consideração que os edifícios e monumentos são elementos urbanos, as revitalizações urbanas correspondem a intervenções nesses edifícios.

Segundo Cianciardi e Bruna (2004), a partir do momento que esses edifícios e construções tornam-se obsoletos e não mais possam satisfazer às necessidades dos habitantes e usuários de forma eficaz, passam a ser subutilizados ou simplesmente abandonados, ficando a mercê da deterioração do tempo e do vandalismo predatório que é inerente aos grandes centros urbanos.

A maioria desses edifícios localiza-se em pontos geográficos estratégicos, ocupando um valioso sítio arquitetônico que contribui para impelir o crescimento horizontal da cidade em direção às áreas de reservas de manancial, requerendo mais áreas e recursos naturais, para que se possa implementar a infraestrutura necessária básica para o bom desempenho da cidade. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

Portanto, as intervenções nos edifícios são executadas com o objetivo de maximizar o ciclo de vida dos edifícios existentes, de forma a readequá-los às necessidades dos novos usuários, tornando-os funcionais para o tempo presente. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

Assim, os tipos de intervenções em edifícios são conhecidos como restauração, reforma, manutenção e, o *retrofit*, objeto de estudo deste trabalho. A seguir, serão exploradas as diferenças entre os diversos tipos de intervenções, com o intuito de melhor compreender o seu significado.

### **2.4.1 Restauração**

Segundo Vale (2006), a restauração de um edifício corresponde a um conjunto de ações desenvolvidas de modo a recuperar a imagem, a concepção original ou o momento áureo da história da edificação em questão. A expressão tem sua utilização no que se refere a intervenções em obras de arte. Podendo-se entender também o edifício como uma obra de arte arquitetônica. Esse tipo de intervenção é muito utilizado em bens tombados e preservados pelo patrimônio histórico e que não admitem alteração em sua arquitetura.

Entende-se como bens tombados e preservados, segundo a Carta de Veneza (1964):

*“Portadoras de mensagens espirituais do passado, as obras monumentais de cada povo perduram no presente como testemunho vivo de suas tradições seculares. A humanidade, cada vez mais consciente da unidade de valores humanos, as considera um patrimônio comum e, perante as gerações futuras, se reconhece solidariamente responsável por preservá-las, impondo a si mesma o dever de transmiti-las na plenitude de sua autenticidade.”*

A própria Carta de Veneza (1964) define restauração como uma operação que deve ter caráter excepcional. Tendo como objetivo conservar e revelar os valores estéticos e históricos do monumento e fundamenta-se no respeito pelo material original e pelos documentos autênticos.

Portanto, pode-se afirmar que a restauração é um conjunto de obras executadas em complexo arquitetônico, edifícios ou parte de uma edificação deteriorados pela ação do tempo, para que possa se apresentar em bom estado e ser reutilizado, conservando tanto quanto possível suas características formais e construtivas originais.

### **2.4.2 Reforma**

A Reforma é um tipo de intervenção predial que consiste na restituição do imóvel à sua condição inicial. Ou seja, significa a volta a uma mesma situação inicial, sem restrições de materiais ou técnicas e arquitetônicas. Pode ainda ser entendida como uma intervenção pontual na edificação.

Segundo Costa e Douckin (1982), reforma é o ato ou efeito de colocar em bom estado de conservação uma construção, por meio de reparos necessários ou lhe transformando a estrutura.

### **2.4.3 Manutenção**

Manutenção, segundo Vale (2005), é definida como o conjunto de ações com o objetivo de reduzir a velocidade de deterioração dos materiais e de partes das edificações.

Já a ABNT define manutenção como:

*“Procedimento técnico-administrativo (em benefício do proprietário e/ou usuários), que tem por finalidade levar a efeito as medidas necessárias à conservação de um imóvel e à permanência das suas instalações e equipamentos, de modo a mantê-lo em condições funcionais normais, tal como as que resultaram da sua construção, em observância ao que foi projetado, e durante sua vida útil.”*

De acordo com Barrientos (2004), a manutenção é um dos mecanismos utilizados com o objetivo de aumentar o tempo de vida das edificações, uma vez que impede o envelhecimento precoce. Consiste em uma série de atividades com o objetivo de garantir níveis mínimos de qualidade, através de melhorias e modernizações. Infelizmente, ainda segundo Barrientos (2004), a ação de manutenção, em geral, ainda possui aspecto corretivo de caráter emergencial, o que é um erro, uma vez que dessa maneira não há erradicação do problema e sim sua postergação.

Dentre as diversas modalidades de manutenção existentes, Brito (2001) ressalta as três modalidades apresentadas a seguir.

1. *Manutenção preventiva*: consistem em empreender ações de reabilitação com base em planejamentos de periodicidade fixas.

2. *Manutenção predicativa ou preditiva*: consiste em inspecionar regularmente o edifício, planejando as ações necessárias a serem implantadas.

3. *Manutenção de melhoramento*: consistem em um grupo de atividades com o objetivo de melhorar características iniciais de alguns elementos do edifício.

#### **2.4.4 Retrofit**

O *Retrofit* é um tipo de intervenção predial que tem como objetivo possibilitar a readequação e a reinserção de edifícios antigos à estrutura da cidade, contribuindo para a maximização e otimização do espaço construído. Assim como a preservação dos valores arquitetônicos e paisagísticos das cidades. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

Segundo Cianciardi e Bruna (2004), esse conceito arquitetônico vem a ser a busca pela sincronicidade do edifício com o tempo presente, de modo a vitalizá-lo com novos materiais e tecnologias, evitando que se torne obsoleto e permitindo que acompanhe o desenvolvimento tecnológico dos grandes centros urbanos.

Nesse sentido, segundo Vale (2006), a técnica de *retrofit* difere substancialmente da simples restauração, que consiste na restituição do imóvel à sua condição original, ou da reforma, que visa à introdução de melhorias, sem compromisso com suas características anteriores.

Conforme afirmado por Maia (2004), essa solução arquitetônica de reabilitação de edifícios pode ser considerada em duas situações distintas, quando a recuperação reduz o custo em comparação com uma construção nova ou no caso de uma edificação histórica, cria condições para novas funções e facilita seu uso. Nestas duas situações, existe um sentido de renovação integral do edifício e sua perfeita adequação às necessidades dos atuais usuários.

O *retrofit* busca a eficiência do edifício e sua sincronicidade com o tempo presente, dentro das limitações físicas de sua antiga estrutura. Com a vantagem da redução do prazo de construção e a adequação geográfica do imóvel dentro do contexto da cidade. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

A estes fatores, faz-se necessário conscientizar os usuários e os gestores da construção civil, que desenvolvem ou venham a desenvolver esta modalidade de reabilitação, incorporando parâmetros de sustentabilidade ecológica nos

procedimentos desta atividade que por si só se revela uma ferramenta de sustentabilidade que deve ser apreciada e implementada principalmente nos grandes centros urbanos do país. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

No capítulo a seguir, será discutido mais a fundo esta prática de reabilitação predial. Serão expostos o histórico do termo, sua aplicação a edificações históricas e ainda quais parâmetros de sustentabilidade podem ser incorporados a ele.



### 3. RETROFIT COMO INSTRUMENTO DA SUSTENTABILIDADE

---

#### 3.1 Conceituação, Aspectos Técnicos e Mercadológicos

*Retrofit* é um termo inglês, que tem suas origens na expressão latina *retro*: movimentar-se para trás e inglesa *fit*: adaptação, ajuste. Com a tradução literal de “colocar o antigo em boa forma”, o termo *retrofit* tem sido amplamente empregado com o sentido de reabilitação predial, com preservação principalmente das características arquitetônicas marcantes do bem *retrofitado*, como no caso de uma fachada histórica.

Essa técnica de intervenção teve sua origem na indústria aeronáutica, quando se referia à atualização de aeronaves, adaptando-as aos novos e modernos equipamentos disponíveis no mercado. A partir da década de 90 o termo começou a ser utilizado pela indústria da construção, referindo-se às intervenções para atualização tecnológica e de materiais da edificação, a fim de aumentar sua vida útil. Ele incorpora às antigas construções elementos para otimizar o seu desempenho predial, algumas vezes remodeladas para novos usos. (SILVA, 2004)

Para Qualharini (2000), *retrofit* apresenta-se como o processo de interferir em uma benfeitoria, que foi executada em padrões inadequados às necessidades atuais. Portanto, o processo de *retrofit* constitui-se num conjunto de ações realizadas para o beneficiamento e a recuperação de um bem, objetivando a melhoria do seu desempenho, com qualidade ou a um custo operacional viável da utilização da benfeitoria no espaço urbano.

Segundo Vale (2006), a prática do *retrofit*, bastante difundida na Europa e Estados Unidos, ocupa importância crescente e tem como motivação principal revitalizar antigos edifícios, aumentando sua vida útil, através da incorporação de avançadas tecnologias em sistemas prediais e materiais, compatibilizando com as restrições urbanas locais que objetivam a preservação do patrimônio histórico, sobretudo arquitetônico.

Nos Estados Unidos e nos países europeus, a rígida legislação não permite que o rico acervo arquitetônico seja substituído, abrindo assim espaço para o surgimento do *retrofit* como ferramenta de solução para os problemas urbanos existentes. Esta ao

mesmo tempo em que preserva o patrimônio histórico, também permite a utilização adequada do imóvel. (VALE, 2006)

No Brasil, com a ampliação da preocupação com a defesa de áreas tombadas, aliada ao desenvolvimento das cidades, cria-se uma grande demanda para este tipo de intervenção, que é uma opção a ser considerada em duas situações:

- Quando a recuperação reduz custo em comparação com uma construção nova;
- No caso de uma edificação histórica, quando esta solução cria condições para novas funções e facilita seu uso. (MAIA, 2000)

Nas duas situações existe um sentido de renovação integral do edifício e sua perfeita adequação às necessidades dos atuais usuários, com a reestruturação dos sistemas prediais onde se pode implementar soluções de domótica<sup>5</sup> no controle do gasto energético, segurança e conforto, na introdução de sistemas de telefonia e cabeamento para informática, instalação de *sprinklers* e demais itens de segurança contra incêndio, além da reforma ou substituição de todo sistema hidráulico e elétrico do edifício. Também objetiva a renovação dos materiais e revestimentos, quando necessários, sem que se altere a feição original do edifício no caso das edificações históricas. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

O *retrofit*, segundo Barrientos (2004), é a moderna face do antigo, o renascimento no lugar da destruição. Edifícios decadentes ganham fachadas renovadas e valorizadas, estabelecendo um diálogo com modernas instalações, comodidade e conforto tecnológico do século XXI, convivendo em harmonia com fachadas bem trabalhadas, afrescos e detalhes de acabamento restaurados de séculos anteriores. A aparência pode não mudar, mas os valores certamente mudam, embora a edificação e todas as suas referências permaneçam preservadas.

---

<sup>5</sup> Domótica: automação residencial.

Ainda segundo Barrientos (2004), uma avaliação do mercado mundial revela que a reabilitação do patrimônio urbano tem sido superior ao volume de novas construções, dentro da totalidade dos serviços prestados pela indústria da construção civil.

De acordo com a figura 5, pode-se observar que a porcentagem do mercado da construção destinado à manutenção e à construção de novos empreendimentos são superiores às próprias construções novas, conforme relatório do Euroconstruct, ainda em 1997. (BARRIENTOS, 2004; VALE, 2006)

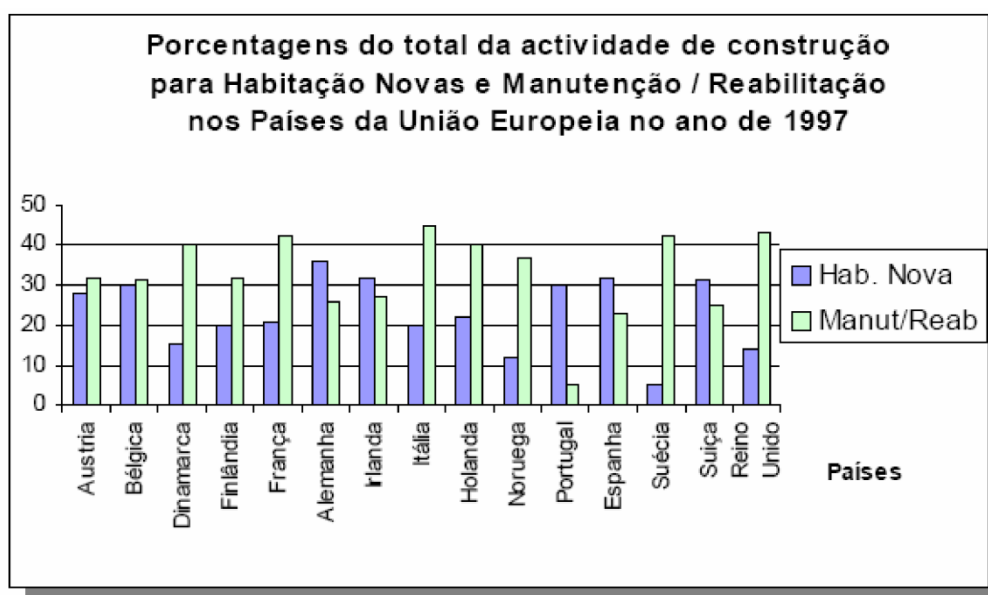


Figura 5 - Visão panorâmica do mercado da construção civil nos países da União Europeia (BARRIENTOS, 2004)

Esses países perceberam que é muito mais caro colocar uma construção abaixo para construir outra, do que empreender ações de reabilitação. De fato, segundo Barrientos (2004), esta não é a única razão para empreender os processos de *retrofit*, muitas vezes a preservação histórica de uma nação, através de seu patrimônio arquitetônico, torna-se mais decisiva do que apenas a questão financeira.

O Brasil, segundo Vale (2006), difere de outros países europeus por ser um país relativamente jovem. Com isso, pode-se dizer que seu parque edificado começou a envelhecer recentemente. Situação esta, bem diferente da maioria daqueles países europeus cuja deterioração do parque habitacional, em função da elevada idade, levou ao desenvolvimento de metodologias e procedimentos técnicos, visando promover a

reabilitação das construções que, ao longo de sua vida útil, foram perdendo sua funcionalidade e se deteriorando.

No entanto, a evolução histórica das cidades mundiais apresenta aspectos bastante semelhantes. Nesse contexto, núcleos urbanos mais jovens, como no caso brasileiro, começam a passar pelas mesmas dificuldades enfrentadas pelas grandes metrópoles mundiais há anos atrás. (VALE, 2006)

Desta forma, apesar de jovem, o Brasil se mostra como um mercado bastante promissor para as intervenções de *retrofit* arquitetônico. A exemplo disto, pode-se analisar o caso da cidade do Rio de Janeiro, local onde o objeto de estudo deste trabalho, o Hotel Glória, está situado.

A cidade do Rio de Janeiro, segundo Ducap (1999), apresenta uma grande quantidade de edificações, residenciais e não residenciais, com idade aproximada de 50 anos de construção ou prestes a completá-la, em função do seu processo de urbanização e evolução da cidade.

A seguir, é apresentado um gráfico com dados fornecidos pelo Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro em 1999. O gráfico mostra como a reabilitação de edificações através do *retrofit* é um mercado propulsor para investimentos nesta área desde aquela época. (BARRIENTOS, 2004)

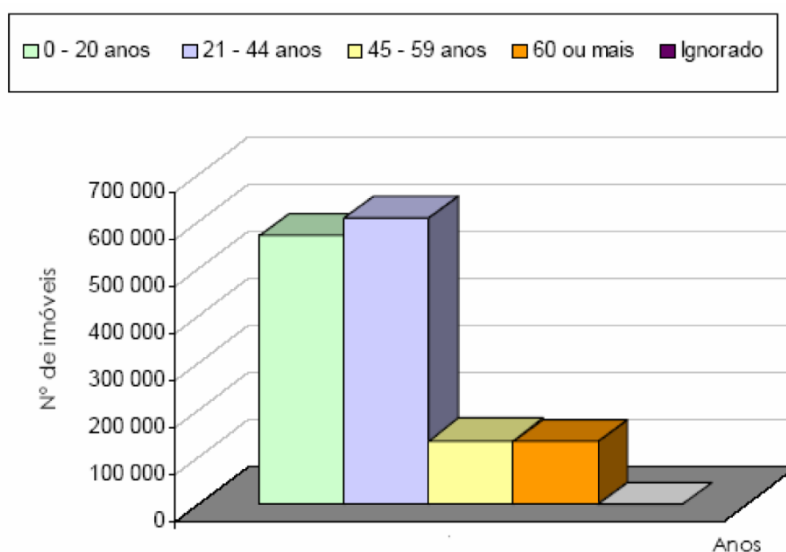


Figura 6 - Distribuição dos imóveis do Rio de Janeiro, segundo sua idade (BARRIENTOS, 2004)

Desta forma, de acordo com Vale (2006), em 1999 a quantidade de imóveis com idade superior a 20 anos é superior à quantidade de imóveis novos ou recém-construídos.

Assim, segundo Ducap (1999), se considerarmos que exista a necessidade de uma reabilitação a cada 25 anos de idade de uma edificação, teremos que reabilitar mais de 55.000 imóveis a cada ano nos próximos 55 anos, a partir do ano 2000. O que demonstra claramente a existência de um mercado em potencial para o setor de reabilitação através do *retrofit* dentro da indústria da construção civil, na cidade do Rio de Janeiro<sup>6</sup>.

De acordo com Barrientos (2004), a idade do imóvel a ser reabilitado influi na complexidade dos trabalhos. Segundo a autora, é muito mais fácil realizar um *retrofit* em uma edificação com mais de 30 anos, do que nas mais recentes. Isto se deve aos padrões de arquitetura. Naquela época, utilizavam-se pés direitos mais altos e vãos mais largos, que facilitam a utilização de recursos como pisos elevados, rodapés técnicos e forros. Hoje em dia, os novos padrões arquitetônicos, onde o espaço é excessivamente reduzido, dificulta qualquer previsão de intervenção futura.

As intervenções a serem implementadas em um imóvel dependem de suas características e de seu estado. A tentativa de estabelecer níveis de intervenção é um tanto quanto superficial, já que, muitas vezes, é difícil prever antecipadamente o grau de intervenção que será adotado ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. Por outro lado, essa graduação permite que se tenha ideia da magnitude dos trabalhos a serem desenvolvidos. (BARRIENTOS, 2004)

Segundo Vale (2006) é importante salientar que, nem sempre, toda edificação necessita passar por um processo de *retrofit*. Em grande parte dos casos, apenas alguns sistemas ou componentes da edificação necessitam ser atualizados.

---

<sup>6</sup>Apesar do Rio de Janeiro ter passado por um “boom” imobiliário a partir de 2005, com crescente número de edifícios novos sendo construídos, o número de edifícios com mais de 20 anos permanece relativamente inalterado, uma vez que a grande maioria das novas edificações se deu em novas frentes de urbanização, como os bairros da Barra da Tijuca e Jacarepaguá. Assim, as conclusões a cerca do mercado existente para o *retrofit* das edificações na cidade do Rio de Janeiro permanecem as mesmas.

O informe Nora-Minc<sup>7</sup> apresenta uma classificação de acordo com os trabalhos a serem desenvolvidos, e que é adotada pela maioria dos pesquisadores do assunto, o qual identificamos, a seguir:

- **Retrofit Rápido:** engloba serviços de recuperação de instalações e revestimentos internos;
- **Retrofit Médio:** Além dos serviços de intervenção rápida, nesta categoria também entram as intervenções em fachadas e mudanças nos sistemas de instalações da edificação.
- **Retrofit Profundo:** Nesta categoria, além das atividades anteriores, estão as intervenções em que há mudanças de *layout* que engloba, desde a compartimentação até a própria estrutura dos telhados.
- **Retrofit Excepcional:** Este tipo de intervenção ocorre, principalmente, em edificações históricas ou localizadas em áreas protegidas.

Barrientos (2004) apresenta em seu trabalho um gráfico da porcentagem de ocorrência de cada uma dessas categorias, segundo informações do *Ministère de L'Équipement* da França (1980). Este mesmo gráfico foi adaptado na figura 7 a seguir.

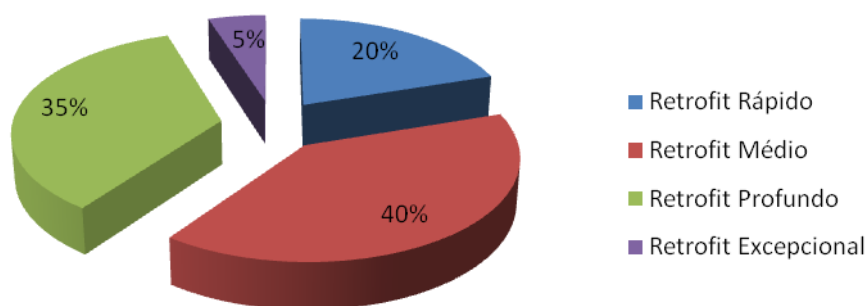


Figura 7 - Graus de Intervenção em obras de retrofit (BARRIENTOS, 2004)

---

<sup>7</sup>Manifesto francês publicado em 1978 que abordava o tema da informatização da sociedade. Através da iniciativa governamental buscava respostas para as crises industriais e energéticas dos anos 70, nas tecnologias alternativas de informação e de comunicação. (VALE, 2006)

Pode-se observar que a grande maioria das obras de *retrofit* que vêm acontecendo são de porte médio ou profundo, o que permite uma noção da proporção das ações a serem realizadas e também quanto a qualificação dos profissionais envolvidos nestas intervenções.

Segundo Croitor (2009), vários são os fatores que justificam o uso do processo de *retrofit* de edificações históricas, destacando-se:

- Aproveitamento da infraestrutura existente no entorno e da sua localização;
- Impacto na paisagem urbana;
- Preservação do patrimônio histórico e cultural;
- Deficit habitacional e a sustentabilidade ambiental;
- Mais econômica e eficiente do que a demolição seguida de uma reconstrução.

Sua metodologia é analisar, customizar, adaptar, modificar características que proporcionem melhorias no desempenho energético, aumentar sua eficiência funcional e valorizar sua estética, pois ao chegarem ao final de seu ciclo de ocupação, edificações obsoletas estão completamente desgastadas e com pouco recurso financeiro para recuperação. (MORAES, 2011)

Croitor (2009) também defende que os níveis de complexidade da reabilitação descritos da figura 7 variam conforme o grau de intervenção que se deseja, o que influenciará na formatação do modelo mais adequado de gestão do empreendimento. Adequar-se às exigências legais, substituir os sistemas de automação e sistemas prediais, flexibilidade do uso dos ambientes são os principais obstáculos encontrados pelos projetistas. Assim, reabilitar um edifício deve ser fruto de uma análise de diagnóstico e estudo de viabilidade técnico-comercial.

De acordo com Barrientos (2004), grande parte das obras de *retrofit* realizadas é executada por profissionais sem muita qualificação ou respaldo técnico. Os resultados, em geral, são intervenções malsucedidas que aliam custos elevados a problemas de curto prazo.

Ainda segundo Barrientos (2004), uma intervenção deverá ser sempre supervisionada por um arquiteto ou engenheiro, cujas responsabilidades são as de definir, junto ao proprietário, um programa de intervenção viável, fazer todos os levantamentos que

resultarão em um diagnóstico, elaborar o projeto e seu detalhamento, elaborar o planejamento e orçamento da obra, controlar custos, fechar contratos, coordenar desocupações, enfim, resolver todo e qualquer problema e imprevisto que possa aparecer durante as ações de intervenção. Por isso, deixar de contratar um profissional competente pode ser um erro fatal para um *retrofit* funcional.

Segundo Vale (2006), vários são os problemas ocasionados pela falta de profissionais qualificados, conhecedores e com experiências no processo de *retrofit*, indo desde problemas relacionados a funcionalidade e qualidade esperada no final da intervenção, até o surgimento de custos inesperados devido a falta de conhecimento nos processos de reabilitação.

De acordo com o autor, vários são os fatores que podem influenciar nos custos dos processos de *retrofit*, dos quais se pode citar, por exemplo: a natureza dos trabalhos a serem realizados, os materiais gastos, os profissionais necessários, a presença de ocupantes e a dificuldade de acesso. Além disso, os custos irão variar de acordo com o grau de intervenção e de outras variáveis como mão de obra, materiais, equipamentos, custos indiretos, planejamento, gestão e indenizações.

Estudos portugueses do LNEC e IST, segundo Barrientos (2004), recomendam que durante os primeiros 20 anos de vida útil de um edifício ele sofra intervenções em duas etapas: a primeira, nos primeiros três anos, a qual correspondem encargos da ordem de 0,3 a 0,8% do valor total da construção. A segunda intervenção deveria acontecer entre o oitavo e décimo quinto ano de vida útil, a qual correspondem encargos que variam de 1 a 5% do valor da obra.

Segundo Croitor (2008), um estudo realizado pela Cushman & Wakefield Semco em 2005 apresenta dados que indicam que ainda que as intervenções e manutenções sejam efetivas, com o passar do tempo o processo de degradação da edificação provoca a desvalorização do imóvel. Apenas uma reabilitação estruturada é capaz de recobrar a tendência de valorização de mercado do imóvel.

A figura 8 apresentada a seguir representa o comportamento do valor de mercado de uma edificação comercial padrão. Analisando-se o gráfico, percebe-se que até mesmo uma manutenção eficiente não recobra a tendência dos índices de valor de mercado



de um imóvel novo. Entretanto, o *retrofit* é capaz de retomar gradualmente a valorização do imóvel, ainda que em um tempo mais longo. O principal aspecto de um *retrofit* o bem-sucedido, principalmente de edifícios de núcleos e centros históricos, é a redução do custo de operação que a modernização possibilita somada à localização e infraestrutura consolidada dos arredores.

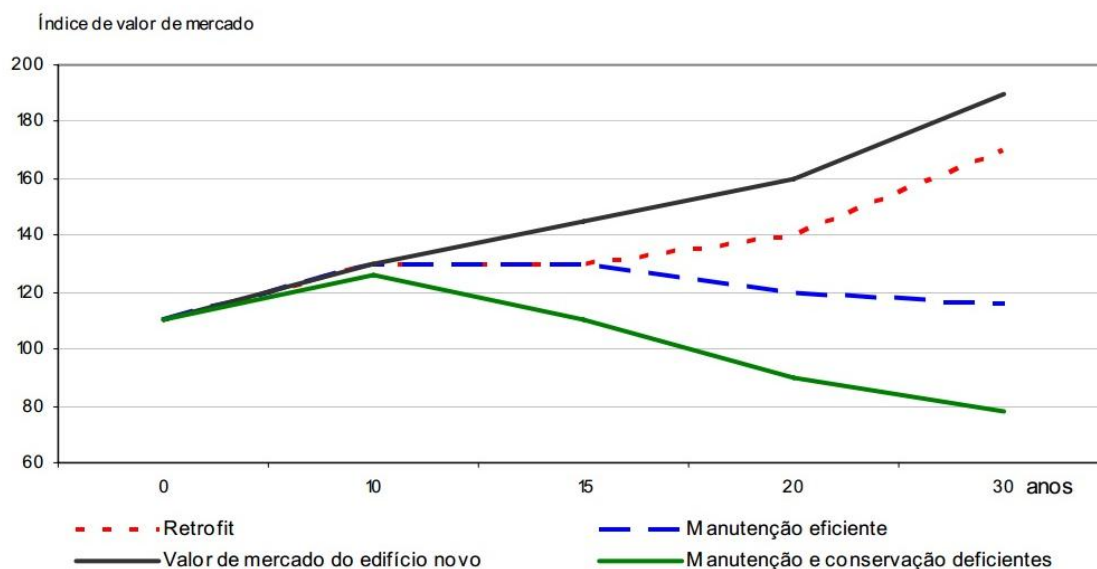


Figura 8 - Desempenho de um edifício comercial (CROITOR, 2008)

Vale (2006) afirma que, em princípio, a relação entre *retrofit* arquitetônico e valorização do imóvel é direta. Estima-se que o investimento de cada proprietário na valorização patrimonial representa cerca de 10% da valorização total do imóvel. Além disso, o *retrofit* também proporciona uma maior comodidade aos usuários e a redução dos custos de operação da edificação. Entendendo-se como custo de operação o gasto necessário para o funcionamento da edificação, como por exemplo, o consumo energético, a mão de obra e os gastos com segurança. Estes custos de operação, dependendo dos novos sistemas utilizados, podem chegar a uma redução da ordem de 30%.

Ainda segundo Vale (2006), apesar das estimativas em relação aos custos dos processos de *retrofit*, ainda não se percebe uma normatização específica para questões de reabilitação predial, assim como o de responsabilidades, como percebido em outras áreas, que de forma geral pode dificultar os processos de intervenção. Isso faz com que tenham que se respeitar normas e diretrizes elaboradas para edificações novas. Estas na maioria das vezes conduzem a frequentes impossibilidades, lamentáveis demolições e gastos desnecessários.

O *retrofit*, portanto, deve ser analisado quanto a sua aplicabilidade e viabilidade econômica sob o ponto de vista da edificação a qual será imposta essa intervenção. Deve-se ter em mente, segundo Vale (2006) que ao se analisar esse processo de intervenção, não se deve ater apenas aos aspectos técnicos da mesma. Deve-se portanto, ter consciência do meio urbano e ambiental em que a edificação está inserida. Segundo o autor, este é um aspecto de fundamental importância ao se avaliar as questões de sustentabilidade e meio ambiente nos processos de *retrofit*.

### **3.2 Retrofit aplicado a edificações históricas**

O *retrofit* se mostra como um instrumento de grande importância na preservação do patrimônio edificado, uma vez que através deste tipo de intervenção é possível manter as características arquitetônicas preservadas, por exemplo, de fachada, e promover uma atualização e modernização de suas instalações de modo a atender às necessidades dos atuais usuários da edificação.

As edificações históricas são elementos chaves na revitalização urbana dos bairros e núcleos históricos das cidades. Portanto, quando encaradas como parte da identidade urbana da cidade em questão, sua reabilitação através do *retrofit* significa um ganho na qualidade de vida da população, uma vez que, mesmo sendo reabilitadas para novos usos, a edificação retoma sua importância na vitalidade das cidades com condições de funcionamento e de conforto aos usuários muito superiores às observadas anteriormente.

Ao se estudar a viabilidade das práticas de *retrofit* nestas edificações preservadas, deve-se ter em mente, de acordo com Silva (2004), o atendimento aos requisitos legais (Código de Obras da região) e as posturas legais de proteção ao patrimônio arquitetônico, seja em instância federal (IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), estadual (INEPAC – Instituto Estadual do Patrimônio Cultural – Rio de Janeiro) ou municipal.

Há, ainda segundo Silva (2004), a necessidade do atendimento aos requisitos construtivos, onde o projeto de arquitetura e a articulação com os demais sistemas prediais irão mostrar a viabilidade ou não do empreendimento, buscando-se verificar a possibilidade de se atender a um determinado programa de necessidades num “casco”

existente. Essa afirmação se dá devido ao fato do *retrofit* estar delimitado por uma estrutura já existente e que na maioria dos casos de bens tombados, há a exigência da preservação das características da fachada, enquanto que seu interior pode ser inteiramente modificado.

Silva (2004) ainda afirma que em relação à edificação propriamente dita, para que haja interesse do empreendedor na reabilitação do edifício, além dos requisitos usuais que devem ser atendidos em qualquer edificação (legislação local), deve-se estar atento aos seguintes requisitos:

- *Adequabilidade do espaço disponível ao programa*: a edificação preexistente, ou o que se pretende aproveitar dela, deve oferecer condições para que o novo programa possa ser ali contido. Em outras palavras, o continente deve servir ao conteúdo. Os estudos de planta, incluindo os elementos estruturais a serem preservados e os layout preliminares dos espaços de trabalho são o principal instrumento para avaliar esse requisito. Cabe destacar que em geral nesse tipo de empreendimento é necessária a inclusão de vários novos equipamentos que requerem espaço e que sobrecarregam a estrutura, como elevadores, escadas corta-fogo, medidores, torres de refrigeração de água, etc. O que se observa nesses casos é a necessidade de reforço estrutural ou ainda a utilização de estruturas metálicas (que, em geral, são estruturas mais leves) para servir de sustentação a esses novos equipamentos.

- *Viabilidade de se conter entre duas lajes os espaços de uso fim e os dispositivos mecânicos* (ar-condicionado e tubulações em geral) que ocupam o espaço em altura. Na maioria dos edifícios antigos, este problema é relativamente bem solucionado, uma vez que os pés direitos são altos e podem-se criar rebaixamentos para se abrigarem esses equipamentos.

- *Compatibilidade da casca (ou envoltória) com as necessidades de conforto ambiental*: nos modernos edifícios em centros urbanos, espera-se que os espaços internos ofereçam alta qualidade ambiental: ar refrigerado e limpo, ausência de ruídos externos, proteção contra radiação solar e, se possível, vista agradável. A configuração do envelope do edifício – a fachada, que deve ser mantida em sua forma original – determinará quais serão os recursos necessários para tender às condições estabelecidas no programa.

- *Estabilidade e integridade da edificação*: no caso de edifícios construídos há menos de 80 anos, geralmente a estrutura é de concreto armado ou aço. É preciso ter clareza de suas reais condições de conservação e sua capacidade de suportar a carga prevista. Isto determinará a abrangência da intervenção, pois de modo geral, espera-se que num *retrofit* pelo menos a estrutura seja mantida. Estando esta comprometida ou sendo inadequada, o custo da obra pode inviabilizar o empreendimento.

Ainda segundo Silva (2004), genericamente, para qualquer edificação, é necessário que se verifique como são atendidos os requisitos de infraestrutura – redes públicas de energia elétrica, água potável, gás, telefone, etc. Caso não sejam disponíveis em rede pública, deverá ser prevista sua oferta internamente, na própria edificação.

Em se tratando de edificações históricas localizadas em núcleos ou centros históricos, esses aspectos são superados logo de início, visto que os centros são locais ricos em infraestrutura já existente, com uma extensa rede de transportes e serviços presentes nessas regiões.

Segundo Barrientos (2004), um processo de *retrofit* adequado envolve um estudo complexo de todos os elementos constituintes do processo, exigindo rigor e minúcia na execução, utilizando técnicas e procedimentos diferentes dos convencionais. Portanto, conhecer o estágio de degradação de uma construção é imprescindível para sua reabilitação. Segundo a autora, é importante salientar que cada obra de *retrofit* é única, ou seja, não se pode tomar uma determinada intervenção como modelo absoluto já que o que norteia os rumos a seguir são as características inerentes àquela determinada edificação.

As edificações, naturalmente estão em constante processo de degradação, que independentemente da ação humana pode ser retardado, mas não interrompido. Croitor (2008) ressalta que a degradação dos edifícios se dá pela ação de agentes climáticos e pelo uso da edificação. Esses fatores contribuem com o envelhecimento dos materiais aplicados, alterando algumas propriedades fundamentais como, por exemplo, as características de elasticidade e resistência mecânica.

Ainda segundo Croitor (2008), vários são os fatores e as motivações que uma edificação degradada pode sofrer, sendo ela de relevância histórica ou não:

- Necessidade de adequação da edificação às normas e legislações atuais;
- Necessidade de flexibilizar o *layout* dos andares para tornar o imóvel mais atraente comercialmente;
- Intenção de se reduzir o custo de operação e manutenção dos edifícios;
- Necessidade de adequação das instalações para uma nova demanda de energia do edifício;
- Necessidade de serem realizados serviços de recuperação estrutural e/ou de fachadas;
- Necessidade de adequação do imóvel para acessibilidade universal;
- Interesse na adaptação das áreas comuns às demandas contemporâneas;
- Necessidade de recuperação dos sistemas de impermeabilização;
- Interesse na revalorização de preço de mercado do imóvel.

Disto isso, ao se planejar o *retrofit* de uma edificação, deve-se analisar, além dos fatores descritos acima, aqueles relativos às patologias existentes, a vida útil e degradação dos materiais e, ainda, da construção em si.

Segundo Vale (2006), as patologias são consideradas as grandes motivadoras das intervenções nas edificações. Para alguns estudiosos dos assuntos de reabilitação predial, as obras de reforma ou correção de anomalias são consideradas como uma das vertentes mais usadas para os processos de *retrofit*.

De acordo com Barrientos (2004), entre os vários agentes que podem causar a degradação de uma edificação pode-se ressaltar o próprio usuário através do uso, além das causas imprevistas, tais como: fenômenos naturais e guerras, além da ação do próprio meio ambiente em que a edificação está inserida.

Segundo os estudos realizados por Montteau (1987), no qual foram avaliadas as origens das patologias nas edificações, pode-se considerar a figura 6 apresentada a seguir. Ela mostra o percentual das origens das patologias de acordo com seu tipo.

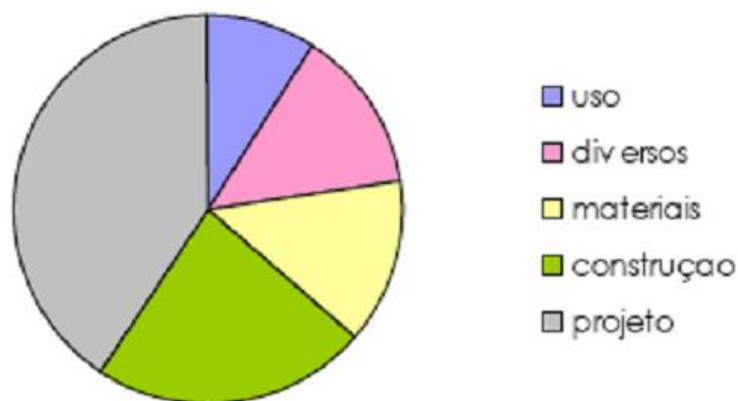


Figura 9 - Origem das patologias nas edificações (BARRIENTOS, 2004)

Sendo assim, pode-se observar que a etapa de projeto caracteriza-se como a maior responsável pelos problemas patológicos na edificação, seguida pela etapa de construção, a qual segundo Vale (2006) tem grande relação com o projeto. Assim, de acordo com o autor, deve-se concentrar todos os esforços nestas etapas a fim de se buscar uma melhor qualidade do produto final.

A partir da análise da figura 5, pode-se também concluir que os materiais são um grande fator nas patologias das edificações. Podendo ser caracterizadas pela vida útil ou degradação em função do seu uso, por parte dos usuários. (VALE, 2006)

Assim, o conhecimento estimado da vida útil dos materiais, sua correta especificação e utilização são fundamentais no que se refere aos condicionantes para sua aplicação nos processos de *retrofit*. Outro aspecto importante, que segundo Vale (2006), deve ser levado em conta é a degradação destes materiais pelo seu uso. Neste ponto devem ser consideradas questões como a má utilização e manutenção dos mesmos.

Além disso, segundo Moraes (2011), dentre as diversas etapas de um empreendimento de reabilitação, e principalmente em se tratando de uma edificação histórica, o diagnóstico e estudo de viabilidade se destacam pela importância e por estar diretamente relacionados ao sucesso do empreendimento. Assim, alguns conceitos devem ser observados nos edifícios antes de sua revitalização através do *retrofit*:

- Realizar um minucioso levantamento e estudo dos sistemas e equipamentos já instalados. Observar o caminho físico percorrido na época da construção e propor as soluções dos possíveis novos caminhos;
- Definição dos subsistemas a serem implantados obedecendo aos padrões nacionais usados nos empreendimentos do mesmo porte;
- Aproveitamento de equipamentos e funções antigas, bastando apenas interligá-los ao novo sistema;
- Documentar em um memorial descritivo todos os procedimentos de modificações ocorridas. Através de uma listagem, descrever a interligação dos sistemas antigos aos novos tais como os sistemas de segurança e incêndio;
- Nas plantas de arquitetura, desenho técnico e instalações, mostrar as modificações e acréscimos, evidenciando o posicionamento da distribuição dos possíveis novos caminhos, fornecendo dados complementares que auxiliem na melhor solução possível a ser executada.

Ainda segundo Moraes (2011), é necessário que se realize um levantamento de dados para obter qualquer informação relacionada ao histórico do edifício em questão: levantamento métrico da edificação (traduzido em plantas originais, cortes e fachadas), levantamentos cadastrais das instalações existentes (elétrica, hidráulica e sanitária). No caso dos edifícios históricos, Moraes (2011) ainda afirma a necessidade de levantamento dos elementos artísticos móveis e integrados pertencentes àquela edificação, pois estes fazem parte de seu acervo e de sua história. Porém, em determinados momentos do empreendimento, limitações e restrições são impostas por diversas razões, conforme os itens a seguir:

- Em função das limitações físicas da antiga estrutura;
- Restrições encontradas pelos profissionais em trabalhar sobre um projeto de outro autor;
- Por achar que somente os empreendimentos “novos” e convencionais têm sucesso;

- Impacto causado no projeto como a distribuição de cargas da estrutura devido às novas divisões internas;
- Devido à diferença de legislação vigente no momento da elaboração do antigo projeto com a legislação atual;
- Quando o grau de incerteza está relacionado à qualidade do conhecimento que se tem do empreendimento;
- A expectativa de resultados das intervenções em empreendimento de reabilitação não pode ser a mesma associada a empreendimentos novos;
- Falta de padronização das medidas da edificação existente podendo interferir na execução dos serviços e, por consequência, na produtividade da obra.

Dentre todos os fatores descritos anteriormente, há de se destacar ainda a necessidade dos processos de *retrofit* estarem em consonância com as práticas de construção adotadas na atualidade e que correspondem também a recente tendência e necessidade de se construir de maneira sustentável.

Segundo Cianciardi e Bruna (2004), a utilização de procedimentos arquitetônicos adequados durante o processo de reabilitação do edifício e o uso de tecnologias e materiais ambientalmente corretos pode conferir ao *retrofit* qualidades preservacionistas e de recuperação ambiental que muito podem contribuir para a sustentabilidade ecológica cidadina. Além disso, os autores também afirmam que a utilização de parâmetros de sustentabilidade ecológicos na recuperação, manutenção e restauração desses edifícios pode em muito contribuir para salvaguardar um desenvolvimento urbano sustentável dentro de novos paradigmas ambientais.

A seguir, a questão da sustentabilidade aplicada ao processo de *retrofit*, bem como as práticas que podem ser utilizadas para estas intervenções, será discutida mais a fundo.

### **3.3 A Sustentabilidade aplicada ao processo de *retrofit* das edificações**

Vale (2006), em seu trabalho, defende que a busca pela reabilitação e requalificação das edificações, através das técnicas e dos processos de *retrofit*, devem ser



realizadas de modo a encontrar uma sinergia com os valores ecológicos existentes na sociedade atual. Logo, parâmetros de sustentabilidade ecológica, alinhados com os processos do *retrofit* devem contribuir para minimizar o impacto ambiental do meio construído.

Segundo Keeler e Burke (2010), reutilizar as edificações ao máximo, seja o prédio inteiro, apenas a pele ou somente os componentes reaproveitáveis após a demolição – é um princípio fundamental da arquitetura sustentável. A preservação e restauração de edificações através do processo de *retrofit*, especialmente de prédios com algum significado histórico ou arquitetônico, também são importantes para o projeto de urbanismo e o planejamento de cidades sustentáveis. Além de economizar materiais, esses fatores são capazes de criar uma “sensação de lugar” que é crucial para comunidades sustentáveis e a qualidade de vida nesses locais. Prédios ou marcos históricos *retrofitados* podem se tornar locais importantes de reunião, despertar interesse pela cidade e conexão com ela e demonstrar publicamente a prioridade dada à reciclagem de uso e aos investimentos propriamente ditos. Ambientes urbanos atraentes e interessantes encorajam usos mistos diversificados, deslocamento a pé, reuniões públicas e coesão social, assim como investimentos adicionais em comunidades preexistentes.

Ainda segundo Vale (2006), a importância em se promover o *retrofit* como solução que priorize características de sustentabilidade no edifício reside no intento de se postergar o ciclo de vida dessas edificações, maximizando sua utilização de forma a possibilitar a revitalização de áreas degradadas, bem como preservar aspectos históricos citadinos relevantes, concomitantemente a preservação e a recuperação do meio ambiente dos grandes centros urbanos e núcleos históricos.

De acordo com Cianciardi e Bruna (2004), cabe aos gestores da construção civil, em particular aos que irão desenvolver trabalhos de recuperação, manutenção e restauração de edifícios, considerar quais aspectos ambientais de uma construção, assim como a salubridade deste, são tão relevantes quanto os aspectos técnicos, econômicos e de preservação do patrimônio arquitetônico, minimizando a interface entre o meio construído e o meio natural. Ainda de acordo com os autores, a cidade como um todo acabará por ter que absolver e gerenciar o impacto desta reabilitação, seja na produção do entulho, na poluição atmosférica por partículas em suspensão, ou por outros fatores impactantes inerentes às atividades da construção civil.

Segundo Vale (2006), a baixa qualidade de vida urbana, sua destruição e descaracterização do patrimônio edificado e urbanístico das cidades, aliado a falta de sustentabilidade ecológica nos processos decorrentes das ações urbanas implementadas, concorrem para uma crescente agressão ambiental na relação entre os espaços construídos e naturais existentes.

Desta forma, Vale (2006) ainda defende que a utilização de parâmetros de sustentabilidade ecológicos nos processos de *retrofit* podem contribuir para minimizar o impacto do ambiente construído sobre o meio natural. Os profissionais envolvidos no processo devem ter em mente que cada ato de construção resulta em uma alteração do seu entorno, e que este fator pode ter consequências que podem se desencadear em proporções geométricas, atingindo a salubridade de determinadas áreas.

De acordo com Cianciardi e Bruna (2004), a salubridade dos edifícios dos grandes núcleos e centros históricos de todo o mundo, está comprometida pela poluição atmosférica das águas e do solo, assim como pela sonora, que ocorrem dentro dos próprios ambientes internos. A conjunção desses problemas recebe o nome de Síndrome do Edifício Enfermo (SEE), a qual pode ser prevenida com procedimentos de projeto que devem ser antevistos pelo projetista.

Desta forma, Cianciardi e Bruna (2004) fazem uma análise baseada nas proposições de Adam (2001) e Araújo (2004), delineando posturas técnicas no *retrofit* dos edifícios pertencentes a núcleos urbanos históricos, onde se faça necessária à readequação dessas construções, conforme demonstrado nos parágrafos a seguir.

O projetista deve delinear suas proposições projetuais objetivando a otimização do uso do edifício, flexibilidade<sup>8</sup> e adaptabilidade arquitetônica dos espaços, minimizando a

---

<sup>8</sup> Flexibilidade: é um dos cinco princípios ecológicos defendido por Capra (1996) para se chegar à sustentabilidade e ecoalfabetização de uma sociedade. Capra (1996, p.234) o define como sendo a elasticidade que as comunidades ecológicas possuem, objetivando o auto-equilíbrio. O princípio da flexibilidade, segundo Cianciardi e Bruna (2004), também deve ser contemplado no planejamento dos edifícios a serem recuperados pelo processo do *retrofit*. Este pode usufruir deste conhecimento em prol de seu próprio equilíbrio. Ao captarem-se as águas pluviais e sistematizar o seu armazenamento para os períodos de estiagem, busca-se com justamente esta autorregulação. A edificação beneficia-se com o suprimento de água extra, evitando o corte brusco de fornecimento para os seus usuários e os mananciais são menos solicitados nos períodos de estiagem, evitando seu esgotamento.

utilização de recursos naturais de forma a racionalizar materiais e energia na execução do processo do *retrofit*.

Na elaboração da readequação do edifício, deve-se antever os impactos ambientais resultantes da interface entre o meio construído e o meio natural, possibilitando desta maneira minimizar as resultantes desta interação. Faz-se necessário planejar a adequada destinação dos materiais resultantes das demolições, sendo uma boa prática reutilizá-los ou reciclá-los dentro da própria obra, quando possível.

Utilizar-se de princípios bioclimáticos integrados aos condicionantes artificiais (aos quais deve-se inserir conceitos de autossustentabilidade energética) para o controle térmico dos espaços internos da edificação. O partido arquitetônico deve procurar possibilitar a integração dos sistemas naturais aos sistemas artificiais (mesclando iluminação, ventilação e aeração natural a sistemas artificiais de tecnologia limpa). Os recursos técnicos e energéticos devem adequar-se à função do edifício.

Cabe ao gerador de entulho e outros resíduos resultantes da obra a destinação correta dos mesmos, sendo sua participação decisiva na sustentabilidade das atividades de *retrofit* desses edifícios. Desta forma, faz-se necessária a separação seletiva do entulho para que este possa ter uma destinação ambientalmente correta. São três as destinações possíveis em uma obra: a sua utilização na forma de reuso ou reciclagem na própria obra, envio para a reciclagem ou reuso (usinas de reciclagem, depósitos de materiais de demolição) ou, em última hipótese, destiná-lo para aterros sanitários legalizados.

A utilização dos sistemas naturais de controle térmico (insolação, ventilação) deve ser explorada ao máximo e os mecanismos artificiais devem ser eficientes.

Adicionalmente, deve-se incorporar ao edifício materiais ambientalmente corretos que possa, na medida do possível, atender as recomendações de ser renovável e/ou não esgotar os recursos naturais, não agredir o meio ambiente e contribuir para sua melhoria;

E, ainda, agregar valores de sustentabilidade ecológicos à tecnologia voltada para a construção civil. Segundo Adam (2001, p.117), o que torna uma tecnologia

sustentável é a qualificação que esta possui de gerar tecnologia limpa, ecologicamente fiel e não poluente, utilizadas em pequena ou grande escala e que possuam a possibilidade de serem absorvidas pela sociedade como um todo. A ecotecnologia deve possuir os seguintes princípios, de acordo com Araújo (2004):

- Aproveitar recursos naturais disponíveis, normalmente não utilizados ou subutilizados na habitação (sistema de captação e aproveitamento de águas pluviais);
- Tratar os efluentes (água e esgoto) domésticos e proporcionar seu reuso na edificação, contribuindo para economia dos recursos hídricos;
- Economizar energia elétrica na edificação ou gerá-la no próprio edifício, pelo uso de fontes renováveis de energia.

Ainda segundo Cianciardi e Bruna (2004), os parâmetros de sustentabilidade ecológica delineados anteriormente não almejam apenas resguardar os direitos biocêntricos do ecossistema como um todo, mas buscam objetivamente a construção de um edifício saudável, que propicie proteção, conforto e salubridade ao ser humano. Araújo (2004) também faz algumas observações a respeito da salubridade dos edifícios e sugere algumas recomendações que possam prevenir e garantir um ambiente interno com boa qualidade do ar e baixa taxa de poluentes. São elas:

- Ter conhecimento de todas as fontes que possibilitem a contaminação do ambiente construído, tais como gases, poeira e pó, materiais de construção e acabamento, carpintaria, produtos de limpeza e outros que possam comprometer a salubridade dos espaços internos;
- Controlar a qualidade ambiental dos materiais de construção, de acabamento, mobiliário e demais elementos que irão compor o edifício, procurando eleger materiais sustentáveis saudáveis;
- Instalar na edificação medidores e sensores que possibilitem o controle de emissões e níveis de qualidade do ar interno;

- Renovar o ar interior à medida que seja necessário, para manter sua qualidade, estabelecendo os corretos índices de troca de ar;
- Manter os filtros e dutos de ar condicionado e exaustores sempre limpos, evitando a propagação de bactérias.

O edifício, após ser *retrofitado*, deve propiciar mais conforto e qualidade de vida para seus usuários, incorporando conceitos de desenho universal em seus espaços de modo a democratizá-lo para que possa atender a todo e qualquer usuário em qualquer fase de sua vida de forma eficaz. (CIANCIARDI e BRUNA, 2004)

Nos itens a seguir, serão analisadas as atuais tendências de soluções para atender às posturas sustentáveis aqui expostas, discutindo-se o conceito de construções sustentáveis frente ao que vem sendo reproduzido nos edifícios em todo o mundo. Além disso, serão discutidas as formas existentes no mercado de se avaliar o desempenho ecológico desses edifícios sustentáveis.

### **3.4 Construções Sustentáveis**

A cadeia produtiva da Construção Civil é responsável pela transformação do ambiente natural no ambiente construído, conforme descrito por Agopyan e John (2011, p.13), que precisa ser permanentemente atualizado e mantido. Todas as atividades humanas dependem de um ambiente construído, cujo tamanho é dado pela escala humana e pelo planeta e não pode ser miniaturizado, embora em muitos casos esteja sendo diminuída a quantidade de espaço disponível, para alguns extratos da população. O tamanho planetário do ambiente construído implica em grandes impactos ambientais, incluindo o uso de uma grande quantidade de materiais de construção, mão de obra, água, energia e geração de resíduos.

Ainda segundo Agopyan e John (2011, p.14), a cadeia produtiva da Construção Civil e os órgãos governamentais demoraram a perceber esse impacto e, atualmente, são forçados a mudanças culturais, tecnológicas e de comportamento para atender às demandas de uma sociedade cada vez mais bem esclarecida e exigente em relação à preservação do meio ambiente.

O impacto ambiental da Construção Civil depende de toda uma enorme cadeia produtiva: extração de matérias-primas, produção e transporte de materiais e componentes, concepção e projetos, execução (construção), práticas de uso e manutenção, além da destinação de resíduos gerados ao longo da vida útil da edificação. Todas essas etapas envolvem recursos ambientais, econômicos e têm impactos sociais que atingem a todos os cidadãos e não apenas aos seus usuários. O aumento da sustentabilidade do setor depende de soluções em todos os níveis, articuladas dentro de uma visão sistêmica. (AGOPYAN e JOHN, 2011, p.14)

Apesar de uma conscientização tardia, a Construção Civil vem tomando ações decisivas para se tornar menos agressiva à Natureza, por meio de posturas cada vez mais proativas. Em resposta a essa conscientização, vários eventos científicos foram realizados com a intenção de se discutir a construção sustentável. Em 2000, realizou-se um encontro que pode ser considerado o marco inicial da preocupação sobre construção sustentável no Brasil, o *CIB Symposium on Construction and Environment – Theory in Practice* (Simpósio do CIB sobre Construção e Meio Ambiente – da teoria a prática), onde o tema foi abordado de maneira ampla e o estado da arte apresentado pelos melhores especialistas da época. (AGOPYAN e JOHN, 2011, p.34)

Neste evento, foi apresentada uma proposta para a sustentabilidade da construção no Brasil. Essa proposta serviu como contribuição para a *Agenda 21 da construção sustentável para países em desenvolvimento*. O artigo propõe uma agenda brasileira, a ser adotada por todos os segmentos da indústria e pelo governo, que inclui oito itens:

- Redução das perdas de materiais na construção;
- Aumento da reciclagem de resíduos como materiais de construção;
- Eficiência energética nas edificações;
- Conservação de água;
- Melhoria da qualidade do ar interno;
- Durabilidade e manutenção;
- Redução do deficit de habitações, infraestrutura e saneamento;
- Melhoria da qualidade no processo construtivo.

Pelos pontos apresentados, segundo Agopyan e John (2011, p.35) nota-se que a proposta de desenvolvimento sustentável para o Brasil inclui a melhoria da qualidade de vida de toda a população. Destaca-se a necessidade de um esforço coletivo, com redes sinérgicas entre todos os setores da construção e suas entidades representativas e incluindo também o governo e setores de planejamento e desenvolvimento.

O foco da publicação é, ainda, a cadeia produtiva e os clientes, atribuindo responsabilidades a todos os atores envolvidos: clientes, proprietários, empreendedores, investidores, responsáveis técnicos, projetistas, produtores de insumos, empreiteiras, empresas de manutenção, usuários e profissionais de ensino e pesquisa na área. A Agenda 21 conclui afirmando que o maior desafio é o de tomar ações preventivas imediatas e preparar toda a cadeia produtiva para mudanças que são necessárias ao processo construtivo. (AGOPYAN e JOHN, 2011, p.31)

A agenda ainda parte do pressuposto de que a responsabilidade pela sustentabilidade do planeta deve ser compartilhada por todos, independentemente do grau de desenvolvimento econômico do país, questionando diretamente a estratégia adotada por muitos países em desenvolvimento de primeiro crescer para somente depois se preocupar com a sustentabilidade. O documento prevê que as mudanças tecnológicas e organizacionais a serem produzidas pela sustentabilidade no setor da construção serão muito mais radicais do que quaisquer das revoluções tecnológicas setoriais anteriores, como a introdução do concreto armado e a industrialização pós Segunda Grande Guerra, pois ela vem no bojo de uma drástica mudança de pensamento de toda a sociedade, que exige uma postura nova dos profissionais envolvidos. (AGOPYAN e JOHN, 2011, p.33)

Surge então o conceito de *greenbuildings* que, de acordo com a definição proposta pelo Green Building Council Brasil (2007), são construções que empregam alta tecnologia para diminuir impactos socioambientais negativos, oferecer baixo consumo, aumentar a qualidade de vida às pessoas que vão habitá-los e trazer retornos financeiros para seus empreendedores. O objetivo da 'construção verde' é minimizar os impactos ambientais do *construbusiness*<sup>9</sup> e levar a prática o tripé do

---

<sup>9</sup>Negócios imobiliários e de construção em geral.

desenvolvimento sustentável. Segundo o GBC Brasil, as casas e os edifícios devem ser projetados para funcionar como organismos vivos, adaptados ao local em que forem construídos e capazes de suprir necessidades de água e energia a partir do sol, vento e chuva.

Segundo Keeler e Burke (2010, p.49), várias são as definições para o termo “edificação sustentável”, mas todas têm em comum pelo menos um dentre vários componentes essenciais. Além disso, a maioria dos arquitetos concorda que, para ser sustentável, uma edificação precisa solucionar mais do que um problema ambiental. Ainda que não possa solucionar todos os problemas, a edificação sustentável deve:

- Tratar das questões de demolição no terreno e de resíduos da construção, bem como dos resíduos gerados pelos seus usuários;
- Buscar eficiência na utilização dos recursos, através das seguintes iniciativas: minimizar o impacto da mineração e do extrativismo na produção de materiais e contribuir para a recuperação dos recursos naturais; reduzir o consumo de solo, água e energia durante a manufatura dos materiais, a construção da edificação e a utilização por seus usuários; planejar uma baixa energia incorporada durante o transporte dos materiais ao terreno; trabalhar de modo lógico à medida que a cadeia de produção de materiais é traçada.
- Buscar a conservação de energia e projetar visando ao consumo eficiente de energia na alimentação dos sistemas de calefação, refrigeração, iluminação e força. Já que a construção de edificações está entre os principais emissores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), planejar a redução de tais emissões é um grande desafio e logo se tornará uma obrigação social e política inegociável.
- Oferecer um ambiente interno “saudável”, através das seguintes práticas: evitar o uso de materiais de construção e limpeza que emitam compostos orgânicos voláteis (VOCs) e suas interações sinérgicas; evitar o uso de equipamentos que não controlem ou não filtrem de maneira adequada a entrada ou a produção de particulados; controlar a entrada de poluentes externos por meio de filtragem do ar, ventilação e capachos adequados. O mesmo se aplica aos contaminantes usados pelos usuários, como em produtos de higiene pessoal; projetar uma



conexão com o exterior que forneça ventilação natural, iluminação diurna e vistas para o exterior. (KEELER e BURKE, 2010, p.50)

Para Helô Coimbra, segundo artigo publicado na revista Real Perspectiva (edição 090, de outubro de 2000), as prioridades para uma construção ser sustentável são:

- *Poupar Energia*: projetar e construir edificações de baixo consumo. Fatores importantes: isolamento térmico, janelas de alto desempenho, iluminação natural, recursos renováveis de geração de energia e uso de equipamentos de baixo consumo;
- *Reciclar construções já existentes*: conforme já discutido nos capítulos anteriores, a respeito da implementação de práticas como o *retrofit* das edificações antigas, aproveitando a infraestrutura existente em vez de ocupar novos espaços;
- *Pensar em termos de comunidade*: atenção ao transporte, transporte público, trânsito de pedestres e de bicicletas;
- *Diminuir o consumo de material*: otimizar espaços, utilizar materiais com mais eficiência e estudar a redução da quantidade de materiais, desde que não comprometa a durabilidade estrutural da construção. Diminuindo a área superficial de uma construção se reduz o consumo de energia; evitando-se o desperdício, ajuda-se o meio ambiente e reduz-se custos;
- *Proteger e Melhorar o Local*: preservar ou restaurar o ecossistema e a biodiversidade e avaliar se a construção deve realmente ser feita. Em áreas ecologicamente danificadas, reintroduzir as espécies nativas. Proteger as árvores e a camada superior do solo durante a obra. Evitar o uso de pesticidas. Agir com responsabilidade no despejo de esgoto;
- *Escolher materiais de baixo impacto*: o maior impacto acontece na produção do material, quando da extração da matéria-prima dos solos e florestas, e quando da poluição e energia gerada na fabricação. Alguns materiais, como os que destroem a camada de ozônio, continuam poluindo durante o uso. Alguns têm

forte impacto ambiental no descarte. Usar materiais com consumo baixo de energia na extração da matéria-prima, industrialização e transporte, preferir materiais reciclados, e evitar materiais feitos com produtos tóxicos;

- *Maximizar a longevidade*: projetar com durabilidade e adaptabilidade. Construir de forma a evitar a decomposição prematura. Pensar na manutenção e substituição de componentes menos duráveis;
- *Poupar água*: projetar edificações que tenham baixo consumo. Instalar tubulações e equipamentos de baixo consumo. Coletar e utilizar água da chuva. Separar a água de pias e chuveiros (águas cinzas) para serem reutilizadas na irrigação de jardins;
- *Tornar a construção saudável*: criar ambiente interno seguro e confortável. Projetar sistemas de distribuição de ar para que a limpeza e manutenção sejam fáceis. Evitar equipamentos mecânicos que possam introduzir gases de combustão. Controlar a umidade para evitar mofo. Evitar materiais que liberem poluentes. Permitir que a luz do dia penetre no maior número possível de ambientes. Providenciar ventilação contínua e cruzada. Dar aos ocupantes algum controle sobre o ambiente, como o de aquecimento e iluminação;
- *Minimizar o desperdício*: a separação e reciclagem é economicamente compensatória. Separar os resíduos de construção e demolição para reciclagem. Doar material reutilizável para organizações sem fins lucrativos ou grupos comunitários;
- *Incentivar o uso de transportes eficientes*: estimular o uso de veículos de baixo consumo de combustível. Incentivar o transporte urbano e o sistema de caronas.

De acordo com Keeler e Burke (2010, p. 17), projetar de maneira sustentável requer um projeto integrado da edificação. Segundo os autores, os termos *projeto sustentável* e *projeto integrado de edificações* devem ser vistos como equivalentes. Ou seja, uma edificação integrada é uma edificação sustentável. Eles definem o projeto integrado

como um tema abrangente, que orienta a tomada de decisões referentes ao consumo de energia, aos recursos naturais e à qualidade ambiental.

Para o GBCI (2009), o termo *projeto integrado* é definido como uma abordagem de projeto que integra pessoas, sistemas, estruturas e práticas de negócio em um processo que colaborativamente aproveita os talentos e ideias de todos os projetistas e interessados (*stakeholders*) para otimizar os resultados do projeto, agregando valor de mercado ao edifício, reduzindo os desperdícios e maximizando a eficiência em todas as fases de fabricação, design e construção.

Keeler e Burke (2010, p.53) afirmam que é possível associar, ainda que em nível básico, o projeto integrado de edificações ao conceito de Gaia proposto por James Lovelock – ou seja, as edificações podem ser vistas como organismos compostos por sistemas interatuantes e inter-relacionados. Contudo, no universo das mensurações e resultados, os benefícios do projeto integrado sustentável se relacionam diretamente com seu resultado tríplice<sup>10</sup>, que é complementado por seus objetivos de manter as pessoas saudáveis, diminuir a produção de resíduos, economizar energia e reduzir os custos operacionais.

No caso do projeto integrado, é necessário encarar as variáveis do projeto como um todo unificado, utilizando-as como ferramentas para a solução de problemas. Diferentemente do projeto convencional, o processo de projeto integrado exige um equilíbrio intenso a fim de se obter uma edificação sustentável de sucesso. O processo funciona sempre que há comunicação entre os membros da equipe e quando cada projetista tem um profundo entendimento dos desafios e das responsabilidades enfrentados pelos seus colegas. (KEELER e BURKE, 2010, p.17)

De acordo com a visão do GBCI (2009), o projeto integrado requer a colaboração de todos os *stakeholders* e projetistas, desde a sua concepção até a execução. O *stakeholder* pode ser o proprietário do edifício, um locador, ou um consumidor final e/ou usuário. Os processos de decisão e princípios complementares de projeto devem ser estabelecidos no início do planejamento, de modo a satisfazer as metas dos

---

<sup>10</sup> O resultado tríplice relaciona as sustentabilidades econômica, ambiental e social, para se alcançar o desenvolvimento sustentável, conforme representado pela figura 3 apresentada no capítulo 2.

diferentes *stakeholders* ao mesmo tempo em que alcançando os objetivos gerais do projeto.

Ainda segundo o GBCI (2009), a fase de estudos preliminares do *projeto integrado* é a fase mais crítica de todo o processo. É nesta fase que os objetivos básicos do projeto são definidos. O processo de se projetar de maneira integrada aumenta o nível de esforço durante as fases iniciais de desenvolvimento do projeto, resultando em uma redução do tempo de documentação e melhorando o controle de custos e gestão orçamentária, ao mesmo tempo em que aumenta as probabilidades de se alcançarem as metas, o cronograma, análise do custo de vida, qualidade e sustentabilidade do projeto.

As soluções propostas para o projeto geram impactos que estão inter-relacionados com as diversas especialidades que compõe o quadro de projetistas da edificação. Os diferentes membros da equipe irão contribuir em suas especialidades, expondo as vantagens e desvantagens das soluções identificadas em discussão. Esses membros devem se comunicar e interagir entre si, de forma a desenvolver o projeto de maneira integrada.

É recorrente, segundo Keeler e Burke (2010, p. 20), que as estratégias sustentáveis tragam consigo um impacto mais alto em termos de custo. A abordagem do projeto tradicional, que costuma tratar o projeto sustentável como algo que lhe é agregado posteriormente, é mais dispendiosa. A abordagem de projeto integrado, por sua vez, geralmente implica gastos mais elevados com honorários, mas pode levar a custos iniciais mais baixos e a uma redução nas despesas operacionais. Em geral, na prática profissional, é possível executar uma análise do custo de ciclo de vida<sup>11</sup> ou a orçamentação, a fim de ponderar tais estratégias e avaliar sua viabilidade econômica em curto e longo prazo. O gráfico abaixo compara os custos de vida útil das

---

<sup>11</sup> A análise do custo do ciclo de vida é a soma de todos os custos durante o tempo de vida total ou um período específico de um bem, serviço, estrutura ou sistema. O custo do ciclo de vida inclui o preço de aquisição, instalação, operação, manutenção e atualização, e valor residual no fim de sua vida útil. A análise do custo de vida difere da análise do ciclo de vida, pois a última trata da investigação dos impactos ambientais causados por um produto ou serviço devido a sua existência. A análise do ciclo de vida faz referência aos impactos ambientais, enquanto que a análise do custo do ciclo de vida faz referência aos impactos econômicos.

edificações nas alternativas de construção, mostrando que uma edificação sustentável que gera sua própria energia proporciona a melhor relação custo e vida.

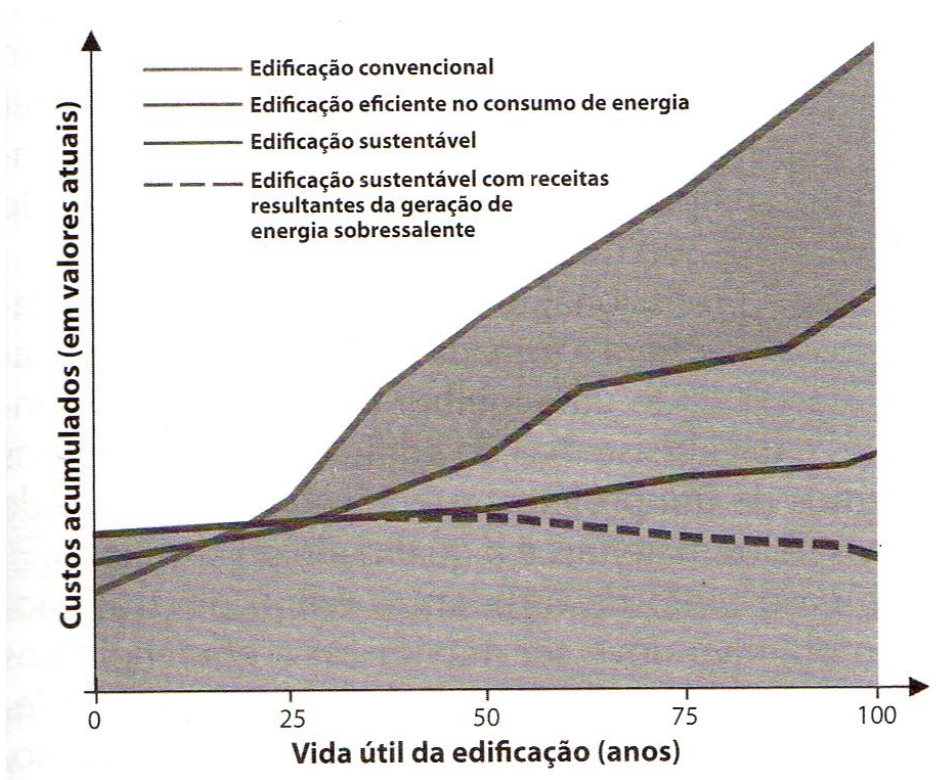


Figura 10 - Comparação do custo de vida de quatro tipos de edificação (KEELER e BURKE, 2010)

A comparação mostrada acima, na figura 10, estabelece o custo do ciclo de vida de quatro tipos de edificação: uma edificação convencional, uma edificação eficiente no consumo de energia, uma edificação sustentável e, ainda, uma edificação sustentável com receitas resultantes da geração de energia sobressalente. Os custos acumulados da edificação com estratégias de consumo eficiente de energia e com receitas geradas com a venda de energia são significativamente mais baixos, enquanto os gastos da edificação convencional aumentam vertiginosamente com o passar do tempo. (KEELER e BURKE, 2010, p.21)

Através do gráfico pode-se observar, também, que as edificações sustentáveis apresentam custos iniciais mais altos quando comparadas a uma edificação convencional. Porém, esses custos se igualam no primeiro quarto de ano de vida da

edificação, a partir do qual a edificação sustentável passa a ter um custo operacional e de manutenção mais barato que o da edificação tradicional.

Ao serem estabelecidas as prioridades para se projetar e executar a obra de um edifício sustentável, deve-se ter em mente que não há soluções perfeitas e que nenhum projeto alcança a sustentabilidade absoluta, conforme explicam Keeler e Burke (2010, p.21). Mas, é possível chegar perto ponderando as vantagens e os efeitos complementares das questões estabelecidas como prioritárias, testando suas soluções e impactos.

Para cada projeto, várias soluções ideias se relacionam com os condicionantes de maneira única. Assim, a liderança da equipe se torna crucial durante o processo de discussão e tomada de decisões, uma vez que, para ser eficiente, a equipe precisa adotar determinadas abordagens que vão de encontro aos interesses de todos os *stakeholders*. (KEELER e BURKE, 2010, p.21)

Segundo Keeler e Burke (2010, p.52), assim como há componentes audiovisuais, eletrodomésticos e automóveis de alto desempenho, existem edificações com alto desempenho em termos de consumo de energia, qualidade do ar interno e despesas com recursos. Os benefícios de tais edificações são quantificáveis e concretos para os proprietários, usuários, projetistas e construtores.

Para o proprietário e o construtor, a construção sustentável oferece um rápido retorno sobre o investimento e um processo de venda ou aluguel que reduz os custos de inatividade de capital. Para o gerente de instalações ou síndico, o uso de materiais, produtos e sistemas duradouros e de pouca manutenção significa menos gastos com substituições e um cronograma de manutenção menos frequente. Para o funcionário ou usuário, a possibilidade de trabalhar em um ambiente interno confortável e controlável de uma edificação sustentável pode ser um fator decisivo na escolha da edificação. Para o proprietário, a residência sustentável oferece um ambiente interno saudável, materiais e sistemas duráveis e menos gastos com energia. (KEELER e BURKE, 2010, p.53)

Embora sejam muito abrangentes, os benefícios econômicos, saudáveis, sociais e ambientais podem ser compreendidos e avaliados de modo integrado. No item a

seguir, serão apresentados os métodos geralmente usados a fim de analisar e definir metas para o projeto de uma edificação sustentável por meio de inúmeros sistemas nacionais e internacionais de certificação. (KEELER e BURKE, 2010, p.53)

### **3.5 Certificações Ambientais**

As exigências da edificação sustentável estão se popularizando rapidamente em todo o mundo. Elas assumem diferentes formas, incluindo incentivos de planejamento, que permitem uma maior densidade, e incentivos financeiros para encorajar as práticas da edificação sustentável. (KEELER e BURKE, 2010, p.59)

Os sistemas de certificação de edifícios verdes (*greenbuildings*) surgem no mercado como uma ferramenta de análise e definição de metas para que o projeto de um edifício seja direcionado a apresentar características tais que o definam como um edifício sustentável. Ainda há de se ressaltar o fato de que, segundo Leite (2012,p.140), os métodos de avaliação da certificação mostram-se como ferramentas cujos resultados devem ser utilizados com o objetivo de uma melhoria contínua, na direção da sustentabilidade urbana, para que sejam atendidos os princípios da *Agenda 21* e com a intenção de contribuir no traçado urbano, no qual serão posteriormente construídos os edifícios verdes.

Segundo Agopyan e John (2011, p.131), a certificação é um instrumento de comunicação (marketing) que informa ao consumidor que determinado produto ou serviço atende aos requisitos mínimos de uma especificação. Esperando-se que o produto certificado ganhe preferência dos consumidores e reduza o mercado do produto que não atende a essa norma de qualidade.

De acordo com o que afirmam Keeler e Burke (2010, p.256), os sistemas de categorização, certificação ou selo ecológico proporcionam uma escala para se avaliar a incorporação de estratégias sustentáveis a uma edificação em comparação com edifícios convencionais. Essas estratégias têm um impacto positivo no desempenho das edificações. Além de indicar a sustentabilidade da “edificação por inteiro”, o desempenho serve para motivar outras equipes de projeto. Considerando a natureza humana e os modelos econômicos e comerciais da nossa sociedade, não surpreende o fato de os esforços voltados para a sustentabilidade serem motivados pelo conceito

de escalas comparativas. Essa estrutura confere uma vantagem em relação à concorrência e promove a liderança nas indústrias de projeto e construção. Em outras palavras, os sistemas de certificações sustentáveis provocam uma “mudança de mercado” tanto na indústria quanto na manufatura.

Para comparar edificações e produzir resultados que permitam uma avaliação precisa, os sistemas devem usar métodos de medição consistentes. Os sistemas precisam ser verificáveis, mensuráveis, quantificáveis e tecnicamente consistentes. Eles também devem ser suficientemente desenvolvidos, apresentando um portfólio de prédios certificados com relevância para um amplo espectro de tipos de certificação. Além disso, deve haver transparência nos quesitos desenvolvimento e financiamento. (KEELER e BURKE, 2010, p.257)

Na visão de Keeler e Burke (2010, p.257), a transparência em termos de financiamento é importante para que se possa entender as motivações dos grupos responsáveis pelo desenvolvimento dos sistemas. Em geral, trata-se de determinar se a meta é a “autocertificação” ou uma participação equivalente por meio de um sistema de categorização que não seja tendencioso nem injusto e cujos resultados levem a uma sustentabilidade verdadeira e não apenas aparente.

Ainda segundo Keeler e Burke (2010, p.257), quando se obtém uma pontuação alta em um sistema de certificação, a edificação costuma ser beneficiada por fatores como o aumento da capacidade de atrair investimentos, relações públicas de alto valor, incentivos para compradores ou investidores e licenças preferenciais ou até prioritárias em determinados municípios, além de outros benefícios menos tangíveis. Esses sistemas também provocam mudanças de mercado no lado material, bem como aumentam os conhecimentos e as habilidades práticas.

O valor de um sistema de certificação voluntário também depende de seu selo, marca e nome. Os proprietários podem comparar o desempenho de suas edificações em relação a outras com finalidade de obter níveis de certificação em sustentabilidade mais altos. O fator mais significativo, porém, de acordo com Keeler e Burke (2010, p.257), é que a demanda crescente por edificações sustentáveis e o uso de sistemas de certificação estão transformando a maneira de projetar, construir e vender certificações. As edificações com certificação em sustentabilidade promovem as melhores práticas.



As certificações têm sido justificadas, do ponto de vista teórico, pelo fato de os consumidores estarem dispostos a pagar mais por empreendimentos certificados (que, na prática, gerará uma futura economia na operação e manutenção do mesmo). Os outros, não tão desejáveis, seriam retirados do mercado. (AGOPYAN e JOHN, 2011, p.137)

Agopyan e John (2011, p.133) apontam que o mercado de certificação de edifícios no Brasil conta com duas certificações importadas e adaptadas, o *Leadership on Energy and Environmental Design (LEED)*, aplicado pelo GBC Brasil – apresentado como “o maior sistema de certificação” de edifícios – e o francês HQE – *Haute Qualité Environnementale* (no Brasil apresentado como Alta Qualidade Ambiental – AQUA, adaptado pela Fundação Vanzolini). O método inglês Breeam – seguramente o certificado mais influente em seu mercado de origem – tenta se introduzir no País. A Caixa Econômica Federal está oferecendo aos seus clientes, sem custo, a certificação Selo Casa Azul de Construção Sustentável, único produto desenvolvido exclusivamente para a realidade brasileira. Para materiais e componentes, existem, pelo menos, três certificações (duas estreitamente ligadas ao LEED) e outras duas certificações de madeira (FSC e Cerflora). Além disso, existe ainda o Selo Procel, que se desdobra em um programa para equipamentos (aparelhos de ar-condicionado, geladeira e fogões) e outro para edifícios, o chamado Procel Edifica.

Por se tratar da certificação mais aceita e que tem maior número de adeptos no mercado brasileiro será discutida a implementação da certificação LEED. GBC Brasil afirma que, atualmente, o Brasil possui 640 projetos registrados, dos quais 79 já são certificados. Os números de certificações e registros de projetos em 2012, bem como a tipologia desses projetos, são apresentados na figura a seguir.



Figura 11 - Números de certificações e registros LEED em 2012, no Brasil (USGBC)

O programa Liderança em Projeto de Energia e Ambiental (LEED) é um conjunto de sistemas de certificação desenvolvido em 1998 pelo USGBC (figura 12). O LEED foi criado com o objetivo de produzir um sistema de certificação nacional consensual voltado para o mercado, dedicado especialmente a edificações de alto desempenho. Por meio da junção dos sistemas de certificação, o LEED consegue abordar o ciclo de vida de diferentes escopos: construções novas, grandes reformas, núcleos e vedações externas, edificações preexistentes e as tipologias de edificação (interiores de escritórios, escolas, lojas varejistas, equipamentos de saúde, moradias e loteamentos) ao longo das fases de projeto, construção operação e manutenção. (KEELER e BURKE, 2010, p.264)



Figura 12 - Conselho da Edificação Sustentável dos Estados Unidos (USGBC) e o programa de Liderança em Projeto de Energia e Ambiental (LEED)

O USGBC confere certificações em quatro níveis: certificado, prata, ouro e platina (figura 13), dependendo do número de pontos obtidos em sete grandes categorias de projeto sustentável. Cada categoria possui créditos de livre escolha (voluntários) ao atendimento e adaptáveis dependendo da sua viabilidade em relação ao projeto e, também, pré-requisitos que devem ser atendidos, sendo mandatórios para elegibilidade da certificação. Os pré-requisitos representam os critérios chaves que definem a *performance* do edifício verde, de acordo com a certificação LEED. A título de exemplo, são apresentados os pré-requisitos para o LEED for New Construction (Novas Construções):

- SSpre 1 – Prevenção da poluição através da atividade de construção;
- WEpre 1 – Redução do uso da água;
- EApr1 – Comissionamento básico dos sistemas de energia do edifício;
- EApr2 – Desempenho mínimo de energia;
- EApr3 – Gestão fundamental do refrigerante;

- MRpre1 – Armazenamento e Coleta de Recicláveis;
- IEQpre1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno;
- IEQpre2 – Controle ambiental da fumaça gerada pelo tabaco.



Figura 13 – Níveis de certificação LEED (USGBC, 2009)

As questões cobertas pelo LEED são divididas em sete categorias temáticas (USGBC, 2009):

- *Terrenos Sustentáveis (SS – Sustainable Sites)* – trata das questões inerentes à seleção do terreno e quais características devem ser priorizadas para maximizar a sustentabilidade do empreendimento devido à sua localização;
- *Eficiência da Água (WE – Water Efficiency)* – selecionam quais são as medidas mais importantes a serem tomadas para a eficiência no uso da água de irrigação e de consumo interno na edificação;
- *Energia e Atmosfera (EA – Energy and Atmosphere)* – trata das estratégias de economia e consumo de energia, de forma a incentivar o uso e desenvolvimento de fontes renováveis, além do impacto das fontes na atmosfera (redução das emissões de carbono e destruição da atmosfera);
- *Recursos e Materiais (MR – Materials and Resources)* – propõe medidas relacionadas ao consumo de materiais e gestão de resíduos;

- *Qualidade do Ambiente Interno (IEQ – Indoor Environmental Quality)* – este tópico está relacionado à qualidade do ar interior e também a fatores como temperatura, umidade, refrigeração, iluminação natural, acesso ao exterior e ventilação;
- *Inovação em Projeto (ID – Innovation in Design)* – relaciona-se com a *performance* exemplar de créditos de outras categorias (por exemplo, atingindo níveis maiores que os estipulados em determinados créditos), traçar estratégia ambiental de caráter inovador ou ainda, possuir no corpo de projetistas profissional acreditado pelo LEED (geralmente consultor contratado para orientar a obtenção da certificação);
- *Prioridade Regional (RP – Regional Priority)* – para receber pontuação neste item, basta que o projeto esteja perseguindo créditos que são listados pelo LEED como importantes para o local em que a edificação está sendo construída.

Essas categorias englobam a maioria dos tipos de edificação e estão presentes de maneira consistente na maior parte dos produtos LEED. Além das categorias descritas anteriormente, o LEED também introduz algumas ferramentas de planejamento a serem utilizadas pelos gestores de projetos sustentáveis. São elas:

*Charretes*<sup>12</sup>: um dos primeiros passos ao se planejar um edifício sustentável, com um projeto integrado, é o ato de se fazer uma ‘charrete’. Ou seja, reunir mentes semelhantes de modo a priorizar metas para as estratégias sustentáveis. Trata-se de um processo criativo de projeto espontâneo e em grupo. A análise de crítica de projetos em ateliê são etapas essenciais no processo de projeto sustentável, uma vez que o projeto de arquitetura sustentável ecologicamente não terá sucesso se for criado isoladamente. Edificações sustentáveis bem-sucedidas resultam de charretes colaborativas contínuas. (KEELER e BURKE, 2010, p.267)

---

<sup>12</sup>A origem desta palavra é uma característica importante do ensino de arquitetura desde o século XIX, na *École des Beaux Arts*, em Paris. As charretes eram carrinhos com rodas de madeira que circulavam entre os alunos da *Beaux Art* na hora de coletar os projetos elaborados para fins de avaliação. Atualmente, o termo continua sendo usado em faculdades e empresas de arquitetura, descrevendo o processo criativo de projeto espontâneo e em grupo.

*Acompanhamento:* ferramenta que consiste em promover contatos contínuos e agendados tanto com os clientes como com os membros da equipe de projeto. As ferramentas de documentação incluem praticamente qualquer tipo de planilha eletrônica ou software, sendo atualizadas constantemente nas etapas de conferência de maneira a refletir as mudanças nas decisões de projeto da edificação, os imprevistos inevitáveis e as alterações durante a construção. O objetivo do acompanhamento é impedir que as metas e pontos conferidos pelo sistema de certificação não sejam prejudicados por tais variáveis. É necessário que o consultor identifique as linhas mais fracas de comunicação; (KEELER e BURKE, 2010, p.268)

*Especificações e projeto executivo:* na prática profissional, as especificações e o projeto executivo fazem parte dos documentos prescritos pelos contratos e, conseqüentemente, são fundamentais para o sucesso da construção da edificação em termos de qualidade e função. Para tanto, é igualmente importante que o projeto sustentável esteja previsto nos documentos legais. (KEELER e BURKE, 2010, p.268)

*Observação da construção:* Reuniões semanais começam a fazer parte de todos os projetos de edificações assim que se começa a execução da obra. Ainda que sua presença não seja necessária em todas as reuniões, é importante que o consultor em sustentabilidade visite o canteiro de obras ao longo das etapas mais importantes, conforme exigem as referências específicas estipuladas pelos sistemas de certificação; (KEELER e BURKE, 2010, p.268)

*O processo de aplicação do sistema de certificação:* dependendo da consistência e abrangência do programa, o processo de aplicação do sistema de certificação no projeto costuma ser demorado. Evidentemente, os sistemas mais visados são também os menos tendenciosos. Vale a pena desconfiar de sistemas que permitem a uma equipe certificar suas próprias edificações sustentáveis, abrindo mão da verificação terceirizada. Essas escolhas geralmente estão associadas a considerações financeiras, mas nem sempre compensam em termos de marketing, visibilidade, credibilidade e satisfação dos usuários. Embora ainda não seja suficientemente sofisticado, o nível de discernimento do público em geral ficará mais alto no futuro, à medida que outros profissionais além dos arquitetos e projetistas se tornarem mais familiarizados com as diferenças entre os sistemas de certificação apresentados. (KEELER e BURKE, 2010, p.268)

Assim, no caso de edificações sustentáveis, o gerenciamento de projetos é, necessariamente, uma prática holística, visto que existem vários “ciclos de avaliação” para criar, revisar e aprovar ou não as decisões de projeto. Para garantir o sucesso tanto da edificação quanto de sua certificação, tais profissionais devem utilizar essas e outras ferramentas durante todas as etapas de projeto e execução da edificação. (KEELER e BURKE, 2010, p.268)

Com o passar dos anos, o LEED tem se tornado mais consistente, elevando gradualmente os padrões de forma a motivar os participantes a construir edificações resilientes<sup>13</sup> que contribuam para a saúde global em vez de prejudicá-la.

No capítulo seguinte, será apresentado o estudo de caso deste trabalho. As práticas sugeridas serão baseadas no conceito LEED para edificações sustentáveis, levando em consideração as práticas correspondentes aos critérios estabelecidos pelo LEED, adaptando-as à edificação em questão, à prática de reabilitação predial e ao uso que será dado à construção uma vez findas as obras.

---

<sup>13</sup> Edificações Resilientes são definidas como aquelas que se adaptam ao clima da região em que são construídas.

## 4. GLORIA PALACE HOTEL

---

### 4.1 Introdução – Histórico do Hotel

O *Hotel Glória*, rebatizado como Glória Palace Hotel, está localizado na Rua do Russel, 632. Endereço pertencente ao bairro da Glória, na cidade do Rio de Janeiro. Bairro com grande referência histórica na cidade, possuindo vários monumentos e edifícios tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, abriga também este hotel que é um grande marco tanto da arquitetura e engenharia nacional quanto do setor hoteleiro da cidade do Rio de Janeiro.

A construção do Hotel Glória teve como principal motivação a comemoração do Centenário da Independência do Brasil (1922), uma vez que na Capital da República (até então, o Rio de Janeiro) não possuía um estabelecimento que atendesse as exigências de acomodações para Chefes de Estado. Epiácio Pessoa, presidente em exercício à época, solicita à empresa Rocha Miranda & Filhos um hotel que pudesse oferecer o mesmo padrão de serviços dos melhores estabelecimentos do seu gênero existentes na Europa ou na América. Foi então idealizado um projeto que oferecesse requinte, sofisticação e excelência de serviços para hospedar as delegações estrangeiras que viriam para os festejos comemorativos da “Exposição Internacional do Centenário da Independência”. (ROSALINI, 2005)

Segundo Rosalini (2005) a escolha da localização próxima ao centro da cidade, na Avenida Beira Mar, deve-se principalmente pela também proximidade aos locais de exposições e festividades, ao porto e com fácil acesso ao aeroporto Santos Dumont. Rosalini (2005) reafirma ainda o fato da localização estratégica do hotel, uma vez que, antes da construção do Aterro do Flamengo, ele ficava a poucos metros do mar e possuía uma das mais belas vistas do Rio de Janeiro, da Baía de Guanabara, Pão de Açúcar e Corcovado. Além disso, o Hotel Glória ainda ficaria a menos de 1,5 Km da sede do governo federal, o Palácio do Catete.

O projeto, idealizado pelo arquiteto francês Joseph Gire<sup>14</sup>, foi inspirado no estilo neoclássico francês. O prédio, concebido e planejado com a finalidade de ser um hotel, leva em conta fatores importantes como iluminação natural, ventilação natural, áreas de circulação, tamanho dos elevadores, localização de restaurantes, cozinhas, área para lavanderia, depósito de alimentos e outros produtos. Além de áreas destinadas para uso dos funcionários, recebimento de mercadorias, qualidade das unidades habitacionais e impacto positivo da recepção. Complementando estes aspectos físicos, havia também a preocupação em oferecer um padrão de atendimento internacional. (ROSALINI, 2005)

À frente da construção estava também o engenheiro alemão responsável pela obra, Silvio Redlinger. Alguns historiadores afirmam que o hotel só tenha ficado pronto em tempo das comemorações do Centenário da Independência do Brasil devido ao fato do engenheiro responsável ter ‘enxugado’ a sua construção. Parte dos mármorees franceses foram trocados por decorações em massa e detalhes construtivos sem função primordial foram eliminados. (DECOURT, 2006)



Figura 14 - Foto da Construção do Glória - 1919 (Decourt, 2006)

---

<sup>14</sup> Joseph Gire é também autor de projetos de grande expressão na cidade do Rio de Janeiro, como o edifício “A Noite” (primeiro arranha-céu do Brasil e maior estrutura de concreto armado do mundo à época - 1930), o Copacabana Palace (1923) e o Palácio das Laranjeiras (1913).



Inaugurado em 15 de agosto de 1922, dia consagrado à Nossa Senhora da Glória. A igreja dedicada a ela é uma das mais antigas da cidade e pode ser vista do hotel. (ROSALINI, 2005)



Figura 15 - Hotel Glória em 1922 (Decourt, 2006)

À época de sua inauguração, o Hotel Gloria foi o primeiro hotel cinco estrelas do país. É também reconhecido como o primeiro edifício em concreto armado erguido no Brasil. (TAPAJÓS, 2009)



Figura 16 - Hotel Glória, 1922 (EBX, 2013)

Segundo Rosalini (2005), é preciso ressaltar que o glamour dos hotéis construídos em 1922, inspirados nos movimentos arquitetônicos neoclássicos para os festejos internacionais, ajudou a impulsionar o Rio de Janeiro como destino turístico das elites ao redor do mundo. Especificamente o Hotel Glória era dotado de cento e setenta quartos, além de ambientes sociais para leitura, escritas e audição de música ao piano. Também dois salões de festas e área verde de lazer compunham os atrativos do hotel. A exemplo do Ritz de Paris, considerado o maior marco da hotelaria mundial, o Hotel Glória apresentava inovações hoje consideradas triviais, como banheiro privativo em cada quarto e duzentos e cinquenta empregados uniformizados em trajes sofisticados. A magnitude das instalações e o requinte dos serviços repercutiram para o Brasil como um grande avanço nas atividades hoteleiras e turísticas.



Figura 17 - Hotel Glória 1940 (EBX, 2013)

Entre 1928 e 1948 o Hotel Glória esteve arrendado à Companhia de Hotéis Palace, dando continuidade a uma história de fama e esplendor, uma vez tendo hospedado poderosos de todos os setores, de industriais até políticos de renome. Dentre eles, o próprio Presidente Getúlio Vargas, que morou no Glória antes de se mudar para o Catete. (ROSALINI, 2005)

Terminado o período de arrendamento, o hotel foi adquirido pela Companhia Industrial de Grandes Hotéis, pertencente ao engenheiro italiano Arturo Brandi. Em maio de 1949, o hotel passa então a ser administrado pelo sócio de Arturo Brandi, Eduardo Tapajós. (TAPAJÓS, 2009)

Após assumir o comando do Hotel Glória, Eduardo Tapajós empreendeu uma série de reformas que ainda hoje favorecem um atendimento de alto nível para seus hóspedes. Durante a década de 1950, Eduardo Tapajós, inteiramente instalado no contexto administrativo e artístico do Hotel Glória, reanimou o endereço como ponto de passagem e encontro de notáveis viajantes, banqueiros, milionários, artistas, parlamentares e aristocratas. (TAPAJÓS, 2009)

Em menos de cinco anos de sua chegada, Eduardo Tapajós comandou uma série de reformas com total aval de seu sócio Arturo Brandi. Construiu em 1951 uma piscina (o Hotel Glória e o Copacabana Palace eram os únicos hotéis do Rio que possuíam piscina), aumentou o número de quartos e implantou mudanças no sistema de serviços, os quais perduraram esplendorosos no decorrer da trajetória do hotel. Ainda em 1951, a piscina Tropical, rodeada de jardins e arvoredos, afixou-se como ponto de encontro da *brotolândia*<sup>15</sup> em banhos noturnos acompanhados de jantares na pérgula. Na área de lazer, o Hotel Glória foi o primeiro a oferecer serviço de sauna para seus hóspedes. Localizada na parte superior da piscina, era a única sauna de origem finlandesa na cidade. Do banho a vapor o hóspede mergulhava em uma piscina gigantesca em formato de oito com pedras ao fundo, conhecidas como “gelo português”. Posicionado ao lado do trampolim da piscina estava o *Bar Barbaridade*, todo em pedra portuguesa apicoada. À época, era uma novidade choque e muito requisitada pelos adeptos do *acqua-society*. (TAPAJÓS, 2009)

De acordo com Rosalini (2005), há ainda outras inovações incorporadas no hotel durante a década de 1950. Para animar a noite dos hóspedes e dos cariocas, foi inaugurada a boate *Béguin*, palavra francesa cuja tradução se aproxima de *xodó*, misto de *night club* e palco de produções culturais. A boate era palco de shows inesquecíveis, exibindo temas nacionais de grande permanência em cartaz (mais de um ano), o que era um feito inédito na época. Alguns artistas famosos que pisaram em seu palco: Gui de Moraes, maestro e arranjador; “Bola 7”, exímio guitarrista; Dolores Duran, na época, *crooner* da Boite. Nas boates cariocas, costumavam acontecer *jam sessions* quinzenalmente com músicos brasileiros e eventuais estrangeiros de passagem. Jayme Negreiros, de O Jornal, em 15 de maio de 1954, noticiou um desses eventos ocorridos no Hotel Glória:

---

<sup>15</sup> Termo recorrente na época para designar ponto de encontro de jovens.

*“Na Boite Béguin, como apresentação do que será o Festival de Samba e Jazz organizado por Jorginho Guinle e Eduardo Tapajós, haverá à noite uma jam session com participação, dentre outros, dos músicos Johnny Alf (piano), Julinho Barbosa (piston), Guio de Moraes, Hélio Marinho (sax tenor), Jorginho (sax alto), Ribamar (piano), Zé Bodega (sax tenor), Nestor Campos (guitarra), Elpídio (piano), Juvenas (baixo), Miranda Filho (bateria), e as cantoras Louis Cole, Lígia e Dolores Duran.”*

Dando continuidade às reformas, as copas dos andares foram eliminadas, e foi instituído o *room service* (passando do estilo europeu para o americano). (TAPAJÓS, 2009)

Em 1956, os novos proprietários adquiriram o prédio que pertencia à família Rocha Miranda & Filhos e junto com terrenos adjacentes instalou-se novo período de expansão com o ganho de mais dois andares. Foram construídos duzentos novos apartamentos de luxo, totalizando trezentos e setenta. Além disso, foi construído um moderno Centro de Convenções que contava com equipamentos para todos os tipos de seminários e conferências. Incluindo equipamentos de tradução simultânea que podiam processar até cinco idiomas diferentes: português, francês, alemão e espanhol. O Centro de Convenções contava também com entrada independente do hotel. (ROSALINI, 2005)

Ainda neste período, instalou-se o primeiro sistema de ar condicionado central por meio de água gelada e implantado o funcionamento de uma estação de tratamento de água a possibilitar seu uso como bebida de qualquer torneira, sem perigo de contaminação. (ROSALINI, 2005)

Melhorando ainda mais as áreas sociais, aprimora-se a ambientação do Salão Nobre, terraço que dá frente para a cidade, para o Parque do Flamengo e para a belíssima Baía de Guanabara, cobiçado espaço de bailes de debutantes, casamentos e festas de anos. (TAPAJÓS, 2009; ROSALINI, 2005)

Podem-se relatar outras modificações para modernizar o equipamento turístico: o Glória foi o único hotel na América do Sul, na década de 1960, a possuir o primeiro PABX, um sistema de comunicação moderno e caro, sendo operado por somente seis telefonistas, enquanto qualquer outro sistema necessitava de pelo menos trinta e seis, àquela época. (ROSALINI, 2005)



Figura 18 - Hotel Glória, 1963 (EBX, 2013)

Construíram-se ainda novas cozinhas privativas a cada um dos restaurantes: Colonial, La Gritta, piscina, banquetes e empregados. Além disso, o Hotel Glória é o único que acomoda até cento e cinquenta funcionários em alojamentos independentes. Pertencia ao hotel um dos mais modernos teatros do Rio de Janeiro, cuja capacidade permitia mais de trezentos e cinquenta pessoas, com entrada independente e palco de várias peladas de grande sucesso na cidade. (ROSANILI, 2005)

Na década de 1970, é construído um prédio anexo ao Hotel Glória de dezesseis andares e trezentos e dez apartamentos *standards*. Já na década seguinte, em 1980, o Hotel Glória foi pioneiro ao colocar TV em cores na maioria dos seus apartamentos e a instalar um sistema integrado de extrato das diárias impressas por novíssimos computadores afinados com a revolução tecnológica. Esse extrato era entregue com antecedência no quarto dos hóspedes antes de seu *check out*. (TAPAJÓS, 2009)

Nos anos de 1990, o Hotel Glória configura como o primeiro hotel do Rio de Janeiro inteiramente informatizado. Possuindo sistema de reservas que oferecia conexão com agências de viagens, além do sistema de telefonia CPA Hicom da Siemens, o qual permitia ao hóspede conectar os telefones do quarto ao seu celular. (TAPAJÓS, 2009)

Em 1998, o Hotel Glória recebe nova classificação Superior da Empresa Brasileira de Turismo – EMBRATUR, o que corresponde a quatro estrelas. Também em 1998, o Hotel Glória entra para o Guinness Book como o maior hotel em funcionamento no

Brasil, pelo número de quartos em funcionamento, totalizando seiscentos e vinte e oito quartos.



Figura 19 - Hotel Glória, 2008 (EBX, 2013)

Dez anos depois, em 2008, o hotel é então vendido para a REX Empreendimentos e Participações Hoteleiras, empresa integrante do Grupo EBX e pertencente ao empresário Eike Batista. Tem então início a revitalização do hotel através de um processo de *retrofit* arquitetônico, cujos detalhes e práticas já divulgadas à imprensa serão tratados no item a seguir.

#### **4.2 O *Retrofit* aplicado ao hotel histórico**

O Hotel Glória, conforme exposto no item anterior, foi inaugurado em 15 de agosto de 1922. Localizado em um ponto estratégico, a apenas 1,5 km do Palácio do Catete, sede do governo brasileiro, essa proximidade entranhou no lugar uma identidade com o poder que se estendeu por décadas. Epitácio Pessoa esteve na cerimônia de abertura na condição de presidente da República. Foi o primeiro de uma série que incluiu Getúlio Vargas, Ernesto Geisel e Juscelino Kubitschek. O Hotel Glória serviu de residência para deputados, senadores e ministros, um fluxo de hóspedes ilustres só reduzido após a transferência da capital para Brasília, em 1960. Entretanto, ainda

passavam por lá os presidentes José Sarney, Itamar Franco, Fernando Henrique Cardoso e Luiz Inácio Lula da Silva. (BRISOLLA, 2012)

Adquirido em 2008 por Eike Batista, que o arrematou por R\$ 80 milhões, a história de um dos ícones da hotelaria carioca ganha novo capítulo. Desde então, o local fechou suas portas e teve início as obras de revitalização do hotel, utilizando-se da prática do *retrofit* para tal.

O Hotel Glória foi rebatizado como Glória Palace Hotel e todo o seu interior foi demolido, restando apenas a fachada e parte de suas colunas de sustentação e lajes. Internamente, não há mais vestígios da arquitetura neoclássica anterior. Em todos os níveis, as paredes internas foram demolidas para atender às novas divisões estabelecidas. (BRISOLLA, 2012)



Figura 20 - Logotipo do Glória Palace hotel (EBX, 2013)

Os recursos para se promover o *retrofit* do Hotel Glória são parcialmente provenientes do programa de financiamento Pró-Copa Turismo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Criado no intuito de estimular o setor hoteleiro a empreender a construção de novas unidades hoteleiras antes dos megaeventos que serão realizados no Brasil (Copa Mundial de Futebol 2014 e Olimpíadas 2016). (BERTÃO, 2013)

Segundo Bertão (2013), a linha de financiamento, contratada pela REX em agosto de 2010, era inicialmente de R\$ 146,5 milhões. Mas, em meados de 2012 foi pleiteado um crescimento de R\$ 44,1 milhões do programa Pró-Copa para a expansão do número de quartos do hotel. Na prática, o BNDES só financia cerca de 80% dos

custos da obra. Os valores do *retrofit* do Hotel Glória, porém, continuam subindo. No cálculo mais recente, a revitalização já deve ultrapassar a marca de R\$ 300 milhões.

Segundo Brisolla (2012), Eike atribui as cifras atuais às mudanças realizadas no projeto. Segundo o mesmo, o novo conceito de hotel de luxo, o *retrofit* para manter boa parte da estrutura e a fachada original elevaram o custo inicial. Não estão sendo poupados esforços nem recursos para recuperar e manter a originalidade do prédio. O plano foi ajustado para equacionar o *deficit* hoteleiro na cidade, especialmente após a vitória do Rio como sede das Olimpíadas.

Brisolla (2013) afirma que o grande desafio do *retrofit* do Hotel Glória é manter a fachada intacta. O Hotel Glória não é tombado por qualquer órgão de patrimônio histórico, seja federal, estadual ou municipal. Mas, curiosamente, a fachada é preservada pelo patrimônio histórico municipal por ser classificada como entorno do Edifício Milton, um prédio residencial na Rua do Russel, que integra a lista de imóveis tombados. A respeito do fato, o subsecretário municipal de Patrimônio Cultural, Intervenção Urbana, Arquitetura e Design, Washington Fajardo, afirma: “O *hotel* é considerado um satélite do residencial, quando deveria ser o contrário.”

Entretanto, a arquitetura neoclássica da construção acabou sendo ofuscada pela ação de seus antigos proprietários. As diversas reformas pelas quais passou o hotel, conforme descrito anteriormente, nunca respeitaram suas características originais. Ao longo dos anos, ele foi sendo descaracterizado e, por isso, não foi alvo direto do patrimônio histórico. (BRISOLLA, 2012)

O escritório HMA Arquitetura e Planejamento foi contratado pela EBX para elaboração do estudo das fachadas frontal e laterais originais. Através de levantamentos de registros históricos do hotel no Arquivo Geral da Cidade, no Arquivo Nacional, na Biblioteca Nacional, no Museu da República e no próprio hotel, a equipe multidisciplinar composta por historiadores, arquitetos e especialistas em restauração de alvenaria e argamassa desenvolveu o projeto de restauração da fachada do Gloria Palace Hotel. (Viagem de férias, 2013)

Assim, a fachada do hotel irá recuperar a mesma aparência de 1922. Serão recuperados elementos da fachada perdidos ao longo das reformas, como a



balaustrada e a mansarda presentes no projeto de 1922. A seguir, uma figura de como a 'nova' fachada ficará.



Figura 21 - Hotel Glória - Fachada Restaurada (EBX, 2013)

A vista aérea da fachada restaurada é simulada pela renderização apresentada na figura 22.



Figura 22 - Gloria Palace Hotel - Vista aérea (EBX, 2013)

Quem assina a autoria do projeto de arquitetura é o arquiteto brasileiro Hamilton Casé, do escritório de Paulo Casé, cujo *retrofit* contempla ambientes para realização de eventos corporativos e sociais. O projeto de design e interiores segue o estilo contemporâneo (característico dos processos de *retrofit*) e está sendo desenvolvido por Jeffrey Beers, arquiteto americano conhecido por trabalhos realizados em grandes

hotéis do mundo, como o Tokyo Hilton, na capital japonesa e o Fontainebleau, em Miami. (EBX, 2013)



Figura 23 - Gloria Palace Hotel - Entrada Principal (EBX, 2013)

Ao seguir pela entrada principal na Rua do Russel, o hóspede vai encontrar a recepção principal. (BRISOLLA, 2012)



Figura 24 - Gloria Palace Hotel - Street Lobby (EBX, 2013)

E, acessando o elevador, vai chegar ao atrium central, no lobby principal, uma grande área de circulação que ficará no segundo andar. (BRISOLLA, 2012)



Figura 25 - Gloria Palace Hotel - Lobby Principal (EBX, 2013)

De acordo com Brisolla (2012), um símbolo do novo empreendimento promete ser a piscina, com fundo transparente, instalada na cobertura sobre o vão retangular existente entre os blocos de apartamentos do edifício principal do hotel. O hóspede que transitar pelo lobby principal localizado no segundo andar, terá vista para a piscina com fundo de vidro. A piscina servirá também como fonte de iluminação natural para o atrium central do lobby principal.

A seguir, fotos representativas dos projetos do lobby principal e de como será a vista inferior para a piscina.



Figura 26 - Gloria Palace Hotel - Vista Interior da Piscina (EBX, 2013)

A seguir, a renderização de como ficará o lobby principal, de um ângulo diferente do da figura 25.



Figura 27 - Gloria Palace Hotel - Lobby Principal (EBX, 2013)

Tanto o edifício histórico quanto o anexo estão sendo *retrofitados*. Além disso, será erguido um terceiro edifício onde está sendo executado atualmente um desmonte de rocha. O desmonte está acontecendo sem o uso de explosivos, com desmonte de rocha a frio (argamassa expansiva e cortes com fios diamantados). O edifício original e os dois anexos serão interligados. Tudo fará parte do hotel, sem divisões. A seguir, são apresentados um corte da planta do edifício disponível no site do escritório Paulo Casé e uma vista aérea do hotel, que contará também com um heliponto em sua cobertura. (BRISOLLA, 2013)



Figura 28 - Gloria Palace Hotel - Vista Aérea (EBX, 2013)

A seguir, um esquema do corte das edificações que compõem o Gloria Palace Hotel, mostrando como os andares estão integrados uns aos outros.

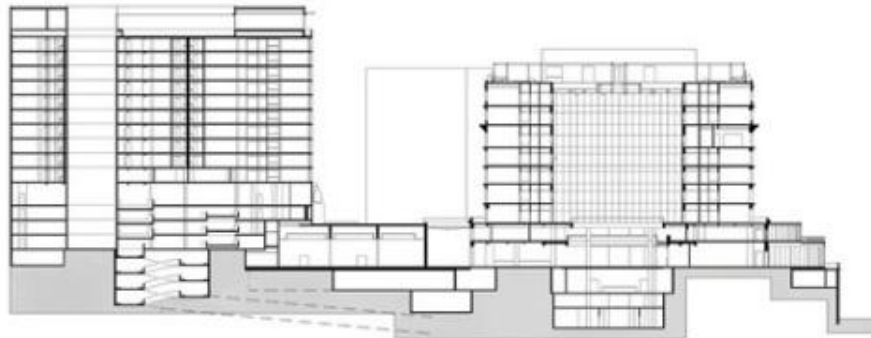


Figura 29 - Gloria Palace Hotel - Corte (CASÉ, 2013)

O projeto ainda reserva um espaço de 550 m<sup>2</sup> para um salão idealizado para convenções e festas de casamento (Ballroom). Neste último caso, tirando proveito da proximidade com o Outeiro da Glória. (BRISOLLA, 2012)

O Glória Palace Hotel ainda terá três restaurantes, dois bares, um espaço definido como music lounge, cinco lojas e 12 salas para reuniões. Os 628 quartos do antigo Hotel Glória, serão convertidos em 346 unidades mais amplas. Além disso, serão construídas 2 suítes presidenciais com 300 m<sup>2</sup> cada. (EBX, 2013)

A figura 30 apresenta uma prévia de como será o espaço destinado a eventos.



Figura 30 - Gloria Palace Hotel - Ballroom (EBX, 2013)

A seguir, a figura 31 mostra uma perspectiva de como será o Lobby Bar.



Figura 31 - Gloria Palace Hotel - Lobby Bar (EBX, 2013)

Já a figura 32 apresenta o projeto do restaurante principal do hotel.



Figura 32 - Gloria Palace Hotel - Restaurante Principal (EBX, 2013)

Outras novidades que serão construídas no hotel são as áreas de SPA, cabeleireiro e Fitness Center. Adicionalmente, o hotel contará com estacionamento coberto para 150 veículos. (EBX, 2013)



Figura 33 - Gloria Palace Hotel - SPA (EBX, 2013)

A figura 33 mostra uma prévia de como será a entrada para o SPA e a figura 34 apresenta um esboço do projeto de interiores referente ao *Music Lounge*.

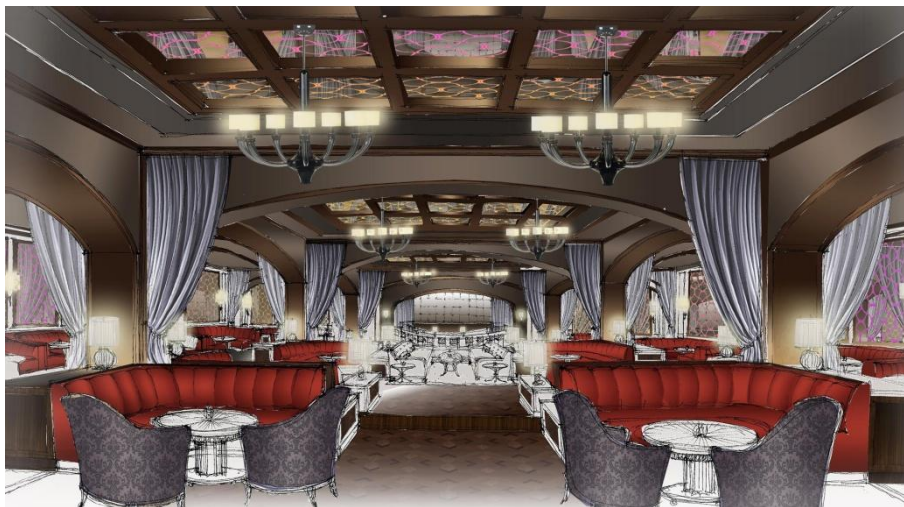


Figura 34 - Gloria Palace Hotel - Music Lounge (EBX, 2013)

A figura 35 a seguir apresenta uma foto do quarto modelo construído no canteiro de obras.



Figura 35 - Gloria Palace Hotel - Suíte (EBX, 2013)

A intenção do Grupo EBX é resgatar a sofisticação e tradição do Rio de Janeiro em um hotel de luxo, idealizado para ser o primeiro hotel cinco estrelas da cidade. O principal objetivo da revitalização é devolver todo o charme e pioneirismo tecnológico ao hotel, através de um projeto sustentável e inteligente. (EBX, 2013)

Segundo reportagem do Hotelier News, as alterações têm cerne em materiais sustentáveis e com certificação ambiental. As obras seguem o modelo de certificação LEED, que estabelece conceitos de construção sustentável. Entre eles estão a eficiência do uso da água, da energia e os cuidados com a emissão de resíduos na atmosfera, além do uso de práticas sustentáveis nas áreas externas próximas, como disponibilizar lixo para coleta de forma adequada e em local apropriado, bem como a otimização no uso de materiais e recursos. No item a seguir, serão discutidas as práticas sustentáveis que podem ser utilizadas no *retrofit* do hotel, calçadas nas medidas propostas pela certificação LEED.

#### **4.3 Medidas Sustentáveis sob o ponto de vista da reabilitação predial**

Conforme estudado anteriormente, a certificação LEED estabelece uma série de parâmetros que devem ser levados em consideração para que o edifício seja considerável apto a receber a certificação. Para um edifício que esteja passado por uma reabilitação predial, através de técnicas de *retrofit*, algumas práticas estabelecidas pela certificação LEED merecem destaque e serão discutidas a seguir.



Há de se considerar que o tipo de certificação para um empreendimento como o do *retrofit* do Glória Palace Hotel enquadra-se na categoria de Novas Construções ou Grandes Reformas. As considerações serão feitas baseadas na versão 3.0 do LEED BD+C (Green Building Design and Construction) lançada em 2009 e que é utilizado para o projeto, construção e grandes renovações de edifícios comerciais e institucionais.

Em cada uma das cinco categorias temáticas principais serão apontadas pelo menos duas práticas mais importantes a serem implementadas no *retrofit* do Gloria Palace Hotel. Levando-se em consideração as características históricas do edifício e o projeto arquitetônico e de interiores elaborado pelos projetistas e apresentados nos itens anteriores deste trabalho.

#### **4.3.1 – Sustainable Sites (Terrenos Sustentáveis)**

A localização de um edifício afeta uma vasta gama de fatores ambientais, incluindo o consumo de energia, o uso e preservação do terreno, controle de erosão e sedimentação, acesso ao transporte público, além de muitos outros. Segundo o USGBC (2009), criar edifícios sustentáveis se inicia com a escolha adequada do terreno.

Levando-se em consideração a escolha do terreno do Glória Palace Hotel, algumas características ambientais são inerentes ao projeto. O fato do terreno ser previamente urbanizado e já possuir um edifício que será reutilizado através do *retrofit*, significa que há uma infraestrutura existente atendendo a este local, como infraestrutura rodoviária, de apoio e serviços. Logo, os impactos gerados pela necessidade de nova infraestrutura para atender a este edifício serão reduzidos. O que por si só já atende a dois créditos do LEED: *SS crédito 1 – Seleção do Terreno* e *SS crédito 2 – Densidade do Desenvolvimento e Conectividade com a Comunidade*.

#### **SS Crédito 1 – Seleção do Terreno**

Na medida em que o desenvolvimento de áreas não urbanizadas aumenta, a importância na escolha do terreno aumenta proporcionalmente. A prevenção de invasão de terrenos naturais é um elemento essencial na sustentabilidade da seleção

do terreno. A melhor estratégia para selecionar o local onde será construído um edifício é escolher um terreno previamente urbanizado. Pelo fato desses terrenos já terem sido perturbados, limita-se mais danos para o meio ambiente e estimula-se a preservação de áreas suscetíveis a outros usos. Isso previne a necessidade de expansão da infraestrutura de transportes e serviços e igualmente proporciona que os usuários dos edifícios tenham maior acesso a alternativas de transportes, limitando ainda mais o impacto ambiental global do empreendimento. (LEED, 2009)

A principal intenção do crédito é justamente a de evitar o desenvolvimento em terrenos inapropriados e reduzir o impacto ambiental proveniente da localização do edifício. Para atendimento a esse crédito, caso o terreno não seja previamente urbanizados, **NÃO** deve ser construído nenhum tipo de edificação, pavimentação, estradas ou estacionamentos em locais que possuam alguma das características a seguir: (LEED, 2009)

- Terras definidas como habitat para espécies em extinção, conforme leis federais, estaduais ou listas de espécies ameaçadas;
- Terrenos previamente subdesenvolvidos que apresentem lago, mar, rios, córregos que possam suportar ou que suportem a criação de peixes;
- Áreas de parques ecológicos ou de proteção ambiental previamente definidas;
- Terrenos a uma distância menor que 50 pés (30,48m) de corpos d'água, definidos como lagos, rios, córregos definidos pelos órgãos governamentais pertinentes;
- Em terras agrícolas e produtivas, determinadas por lei governamental.

Em relação ao Glória Palace Hotel, a escolha do terreno atende a este crédito. Principalmente por se tratar de uma área previamente urbanizada.

## **SS Crédito 2 – Densidade de Desenvolvimento e Conectividade com a Comunidade**

A expansão urbana afeta a qualidade de vida devido ao fato da população passar cada vez mais tempo no trânsito. Adicionalmente, as famílias necessitam de cada vez mais veículos para suprir suas necessidades, resultando em custos de vida maiores. O redesenvolvimento das áreas urbanas ajuda a restaurar, revigorar e sustentar padrões

de vida urbanos já estabelecidos, criando uma comunidade mais estável e interativa. (LEED, 2009)

Levando-se em conta as questões ambientais, deve-se considerar os serviços de transporte e da comunidade. Empreendimentos localizados dentro de uma curta distância de serviços básicos existentes limitam a expansão urbana e reduzem os impactos do transporte, como a poluição do ar e as emissões de gases que contribuem para o efeito estufa. (LEED, 2009)

O redesenvolvimento urbano afeta todas as áreas de projeto, incluindo a seleção do terreno, planejamento do transporte, densidade do edifício, e gestão de águas pluviais. Além disso, os edifícios existentes que passam por reabilitação predial, como no caso do Glória Palace Hotel, reduzem a demanda de novos materiais.

Para cumprir esse crédito, a melhor abordagem é dar preferência a terrenos em áreas urbanas, como no caso do Glória Palace Hotel. Trabalhando com a administração local para cumprir as metas de desenvolvimento urbano e densidade para o terreno em questão. O LEED estabelece ainda como boa prática ambiental a renovação de um edifício existente em uma área onde a revitalização do bairro já está em andamento e que a densidade de desenvolvimento requerida será atingida quando o projeto estiver completo.

Há duas maneiras de se cumprir o crédito. As opções são as que seguem.

#### *Opção 1 – Densidade de Desenvolvimento*

Para determinar a densidade de desenvolvimento, deve-se determinar a área total do terreno e a sua área total construída do projeto. A densidade de desenvolvimento do projeto será igual a:

$$\text{Densidade de Desenvolvimento} = \frac{\text{Área total Construída (sf)}}{\text{Área do terreno (acres)}}$$

A densidade de desenvolvimento mínima deve ser de 60.000 sf/acres. Parte-se então para o cálculo do raio de densidade a ser analisado a partir do centro do terreno do projeto. A equação é a que segue.

$$\text{Raio de Densidade (lf)} = 3 \times \sqrt{\text{Área do Terreno (acres)} \times 43.560(\text{sf/acre})}$$

Deve-se então, projetar o raio de densidade em um mapa que inclua o terreno do projeto e as áreas do entorno, iniciando o traçado do raio no centro do terreno do empreendimento LEED. O círculo formado por este raio é a área na qual deve-se calcular a densidade média das propriedades vizinhas ao empreendimento.

A densidade média das propriedades dentro do raio de densidade é calculada através da divisão das áreas construídas de cada propriedade pela área do seu terreno, conforme equação abaixo. O valor da densidade média deve ser maior ou igual a 60.000 sf/acre. Caso esse valor seja alcançado, o projeto pontua um total de 5 pontos neste crédito.

$$\text{Densidade Média} = \frac{\sum \text{Área total construída}}{\sum \text{Área do terreno}}$$

Um exemplo de cálculo é dado para o projeto hipotético a seguir, uma vez que os dados de área total construída do Glória Palace Hotel e área do terreno são sigilosos, o que inviabiliza a análise para este projeto em específico.

O cálculo do exemplo, portanto, é feito para um edifício de 30.000 sf localizado em um terreno previamente urbanizado de 0,44 acres. Como o LEED exige que os cálculos sejam feitos no sistema de unidades americanas, esse mesmo sistema é utilizado no cálculo do exemplo.

Calcula-se portanto a densidade do edifício, através da expressão apresentada anteriormente, dividindo-se a área total construída do edifício pela área do terreno. Assim:

Project Building	Building Space (sf)	Site Area (acres)
Project	30,000	0.44
Density (sf/acre)		68,182

Tabela 3 - Cálculo da Densidade do Edifício (USGBC, 2009)

A seguir, calcula-se o raio de densidade para o projeto, conforme expressão já apresentada.

$$\text{Raio de Densidade (lf)} = 3 \times \sqrt{0,44(\text{acres}) \times 43.560(\text{sf/acre})} = 415 \text{ feet (pés)}$$

Logo, traçando o raio de densidade de 415 pés a partir do centro do terreno do projeto, observa-se:

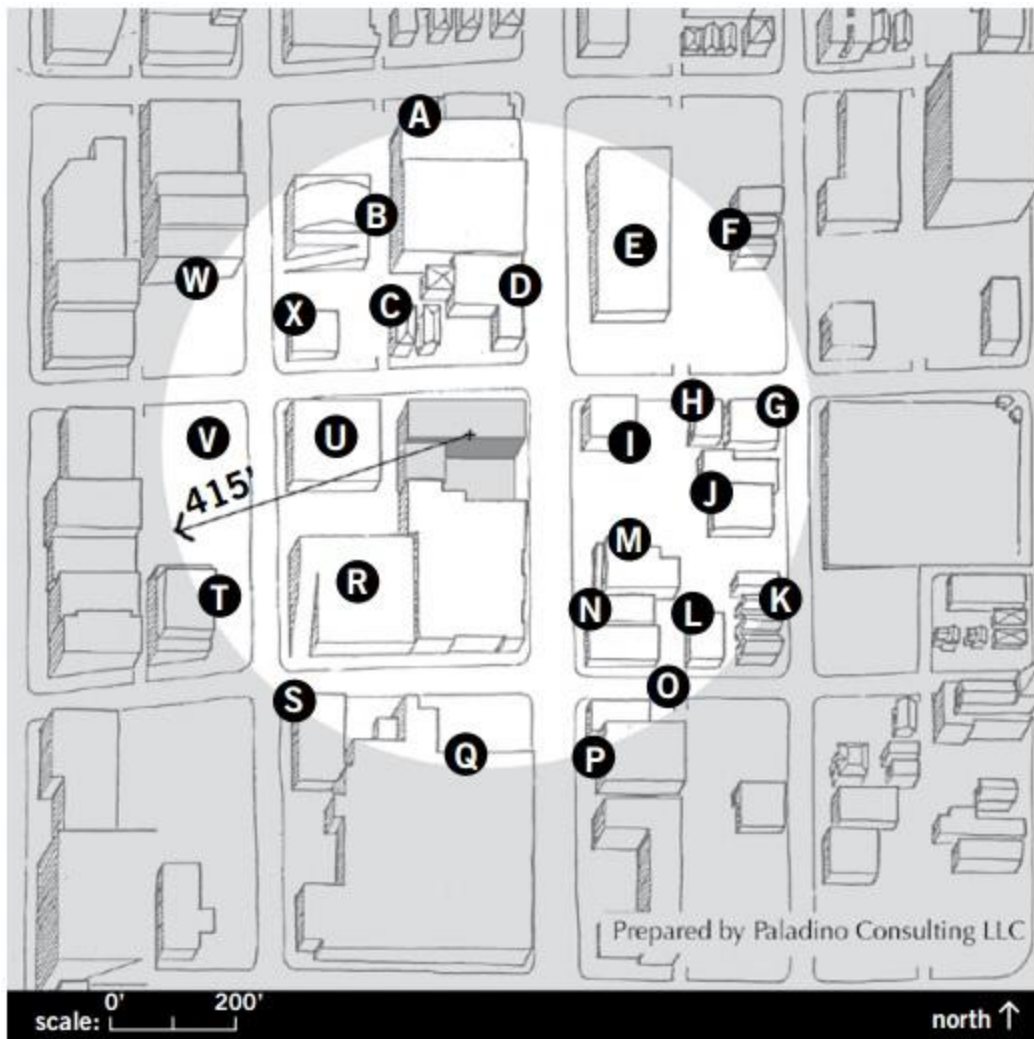


Figura 36 - Exemplo da Área do Raio de Densidade (USGBC, 2009)

Para cada propriedade localizada dentro do raio de densidade, determina-se a área construída do edifício e a área do terreno, conforme apresentado pela tabela 4.

Properties within Density Radius	Building Space (sf)	Site Area (acres)	Properties within Density Radius	Building Space (sf)	Site Area (acres)
Project Site	30,000	0.44	M	24,080	0.64
A	33,425	0.39	N	28,740	0.3
B	87,500	1.58	O	6,690	0.15
C	6,350	0.26	P	39,000	0.39
D	27,560	0.32	Q	348,820	2.54
E	66,440	1.17	R	91,250	1.85
F	14,420	1.36	S	22,425	0.27
G	12,560	0.2	T	33,650	0.51
H	6,240	0.14	U	42,400	0.52
I	14,330	0.22	V	—	0.76
J	29,570	0.41	W	19,200	0.64
K	17,890	0.31	X	6,125	0.26
L	9,700	0.31			
Total Building Space (sf)				1,018,36	
Total Site Area (acres)				5	15.94
Average Density (sf/acre)				63,887	

Tabela 4 - Tabela de Cálculo da Densidade Média do Projeto (USGBC, 2009)

Os valores são somados e a densidade média é calculada dividindo o total de área dos edifícios pela total de área dos terrenos. Assim, para esse exemplo, a densidade média de edifícios dentro do raio de densidade do projeto é maior que 60.000 pés quadrados por acre. O que corresponde ao atendimento ao crédito e uma pontuação de 5 pontos no LEED para Novas Construções v2009.

Por se tratar de um cálculo cujos dados são de difícil acesso, a exemplo da área construída de cada edifício dentro do raio de densidade, é dada preferência para o atendimento ao crédito pela opção 2. Principalmente quando estão sendo certificados edifícios brasileiros.

#### *Opção 2 – Conectividade com a Comunidade*

Ao se determinar a conectividade do projeto de um edifício com a comunidade, deve-se considerar os edifícios comerciais e residenciais vizinhos ao projeto. Em um mapa

aéreo, deve-se traçar um raio de ½ milha (800 metros) a partir da entrada principal do edifício.

Dentro deste raio, deve-se marcar todos os edifícios residenciais. Para que o projeto ganhe o crédito, a área residencial deve possuir uma densidade mínima de 10 unidades por acre, ou seja, 10 unidades para cada 4046 metros quadrados.

Além disso, deve-se também levantar todos os edifícios comerciais dentro desse raio. Pelo menos 10 serviços básicos devem estar presentes dentro do raio de 800m da entrada principal para que o projeto cumpra o crédito. Esses serviços devem ser listados e identificados, fornecendo-se os nomes dos locais e o tipo de serviço para confirmar o cumprimento ao crédito.

Somente devem ser contabilizados serviços que são acessíveis a pé a partir do edifício, ou seja, os pedestres devem ser capazes de ir andando até os locais desses serviços sem serem bloqueados por paredes, autoestradas ou outras barreiras. Adicionalmente, nenhum serviço deve ser contabilizado mais de uma vez, com a exceção de restaurantes, que podem ser contabilizados até duas vezes, no máximo.

Os serviços que podem ser contabilizados são: bancos, igrejas, drogarias e lojas de conveniência, creches, tinturaria e lavanderia, posto de bombeiros, salão de beleza, livraria, estacionamentos, correios, restaurante, clínicas, teatro, escola, supermercados, academias, museus.

Assim, para atendimento pela opção 2, o edifício deve cumprir os seguintes critérios:

- Estar localizado em um terreno previamente urbanizado;
- Possuir dentro de um raio de ½ milha (800 metros) uma vizinhança ou área residencial com uma densidade média de 10 unidades por acre (10 unidades para cada 4.046 metros quadrados);
- Possuir dentro de um raio de ½ milha (800 metros) pelo menos 10 serviços básicos;
- Possuir acesso a pé entre o edifício e os serviços listados como básicos.

Logo, a título de exemplo, considera-se a aplicação do crédito para um edifício localizado no mapa representado a seguir.



Figura 37 - Mapa Exemplo para Conectividade com a Comunidade (USGBC, 2009)

Os serviços básicos são representados por números, dentro do raio de 1/2 milha (aproximadamente 800 metros). Os edifícios residenciais são aqueles cujas áreas estão hachuradas. A legenda do mapa é representada pela figura 38.

- |  |   |
|--|---|
| ① Mercantile National Bank, <b>Bank</b>                | ⑦ Lourdes E. Balquierda DDS, <b>Dental</b>        |
| ② Chicago Ghanaian Sda Church, <b>Place of Worship</b> | ⑧ Senka Park, <b>Park</b>                         |
| ③ St. Gall Preschool, <b>Day Care</b>                  | ⑨ Walgreens, <b>Pharmacy</b>                      |
| ④ Francia Unisex, <b>Beauty</b>                        | ⑩ Pizza Castle, <b>Restaurant</b>                 |
| ⑤ Ace Hardware, <b>Hardware</b>                        | ⑪ Sandoval Elementary, <b>School</b>              |
| ⑥ Sevan Dal Medical Clinic, <b>Medical</b>             | ⑫ La Primera Grocery, <b>Supermarket</b>          |
|  | ▤ Residential Area with 10 units per Acre or more |

Figura 38 - Legenda do Mapa Exemplo (USGBC, 2009)



Assim, para comprovação do atendimento ao crédito e dos requisitos listados anteriormente, deve-se apresentar a tabela 5 a seguir com as informações a respeito dos serviços básicos (o nome do estabelecimento, tipo de serviço e identificação correpondente a legenda do mapa).

Service Identification (Corresponds to uploaded Vicinity Plan)	Business Name	Service Type
1	Bush's Garden of Eating	Restaurant
2	Goodwells Natural Foods	Convenience Grocery
3	Detroit Medical Center	Medical
4	Knight's Drugs	Pharmacy
5	Cass United Methodist	Place of Worship
6	3rd Avenue Hardware Co.	Hardware
7	National City Bank	Bank
8	Deli Unique	Restaurant
9	University Cleaners	Cleaners
10	Burton International	School

Tabela 5 - Tabela do Exemplo de Conectividade com a Comunidade (USGBC, 2009)

Assim, para o edifício exemplo, o crédito é cumprido. Uma vez que os dez serviços dentro do raio de ½ milha são listados e há uma densidade de mais de 10 unidades residenciais por acre dentro deste mesmo raio.

#### 4.3.2 – *Water Efficiency* (Eficiência da Água)

Com o avanço das áreas urbanizadas, os sistemas de água naturais foram sendo alterados e redirecionados no decorrer do tempo. Assim, as áreas urbanizadas, de acordo com Keeler e Burke (2010, p.201), acabaram cobertas por superfícies impermeáveis, como edifícios, ruas e estacionamentos, os quais impedem a infiltração da água da chuva. As tubulações de águas pluviais levam o escoamento pluvial das áreas urbanas diretamente para córregos e oceanos. Ou seja, em vez de percolarem no solo, o escoamento superficial passa por superfícies impermeáveis arrecadando poluentes e detritos, que chegam com ele aos sistemas de esgoto e corpos d'água naturais – córregos, lagos, baías e oceanos.

Assim, as superfícies impermeáveis alteraram a duração e a intensidade do fluxo dos córregos durante as chuvas, o que deu início a uma cadeia de consequências catastróficas. Tais consequências incluem os alagamentos mais frequentes e localizados, a desestabilização de encostas de rios, perda de árvores e vegetação ribeirinhas (mata ciliar), a destruição contínua dos habitats que dependem da água e a degradação da qualidade da água dos oceanos. A redução da infiltração resultante da pavimentação das superfícies prejudica o abastecimento dos lençóis freáticos. (KEELER e BURKE, 2010, p.202)

Uma vez alterados, os sistemas de águas naturais, assim como seus habitats e ecossistemas específicos, não podem ser recuperados por completo. No entanto, conforme afirmam Keeler e Burke (2010, p.202), é possível reverter parte desses efeitos adversos através de estratégias que promovem o uso de sistemas ecológicos e naturais para administrar a qualidade e o volume de águas pluviais. Mesmo que cada empreendimento contribua apenas com pequenas mudanças, ainda assim se consegue avançar com a restauração das funções hidrológicas naturais em bacias de drenagem urbanas.

O USGBC (2009) informa que, somente nos Estados Unidos da América, apesar de a população ter duplicado entre as décadas de 1950 e 2000, sua demanda de água triplicou. Por esse motivo, é de extrema importância a proteção dos aquíferos responsáveis pelo fornecimento de água para as cidades. Portanto, o LEED possui parâmetros para avaliar a eficiência no uso da água, cujos objetivos são:

- Reduzir a quantidade de água consumida pelo edifício;
- Reduzir o uso de água potável (proveniente do sistema municipal de abastecimento);
- Reduzir a necessidade de tratamento de águas de descarte (águas cinzas).

Ainda segundo o USGBC (2009), uma vez reduzida a quantidade de água consumida por um edifício, a redução do consumo de água potável proveniente do sistema municipal de abastecimento também é reduzida, proporcionalmente. Apesar disso, é muito improvável que um edifício não vá utilizar nenhuma água proveniente do abastecimento municipal. Mesmo assim, é muito importante a redução do consumo de água que o edifício utilizará. Frequentemente, essa prática limitará o uso de água do abastecimento municipal.

As estratégias de conservação da água são, tipicamente, equiparáveis aos custos dos métodos utilizados nos edifícios tradicionais. Segundo o USGBC (2009), edifícios que utilizam estratégias e tecnologias que reduzem o consumo de água potável apresentam uma significativa redução de suas contas de água. Muitas dessas estratégias, ainda segundo o USGBC (2009) não representam custo algum (apenas mudanças de projeto) ou possuem um rápido *payback*. Deve-se ter em mente que, uma vez reduzindo o consumo de água, também está sendo reduzido o consumo de energia. Principalmente devido ao fato de grande parte dos edifícios terem a necessidade de bombear a água de consumo até as caixas d'água instaladas em sua cobertura.

No caso do Gloria Palace Hotel, os créditos que poderiam ser perseguidos e que correspondem a esta categoria LEED são o *WE pré 1 – Redução do Uso da Água* e o *WE crédito 3 – Redução do Uso da Água*. Ambos os créditos possuem o mesmo objetivo, porém com metas diferentes. A seguir, uma visão geral do que é estabelecido pelo LEED (2009) para o cumprimento dos créditos.

### **WE pré 1 – Redução do Uso da Água**

O principal objetivo do pré-requisito é aumentar a eficiência no uso da água de edifícios de forma que seja reduzido em 20% o consumo de água proveniente do abastecimento municipal, quando comparado ao baseline calculado para o edifício e cujas taxas de consumo são estabelecidas pelo LEED. (USGBC, 2009)

A redução do uso de água potável em edifícios pelo consumo em mictórios, sanitários, chuveiros e torneiras diminui a quantidade de água captada em rios, córregos, aquíferos subterrâneos e outros corpos d'água. Essas estratégias protegem o ciclo natural da água, além de poupá-la para as futuras gerações. Conservando o suprimento de água potável, também serão reduzidas as adições químicas para o seu tratamento, bem como o uso de energia proveniente das operações de tratamento e distribuição no sistema de abastecimento. Adicionalmente, a redução do uso da água permite às municipalidades reduzir ou adiar os investimentos em expansão da capacidade de abastecimento de água e dos sistemas de tratamento de águas residuárias. Além disso, a redução do consumo de água ainda diminui o custo operacional dos edifícios, trazendo grandes benefícios econômicos nas contas de água e luz. (LEED, 2009)

Muitos sistemas e equipamentos com bom custo-benefício estão disponíveis no mercado e contribuem para o cumprimento deste pré-requisito, mas o custo da eficiência no uso da água varia devido a vários fatores. Por exemplo, instalar aeradores em torneiras já existentes é um pequeno gasto comparado a instalação de um sistema de reaproveitamento da água da chuva. (LEED, 2009)

Portanto, para cumprir esse pré-requisito, deve-se utilizar estratégias eficientes para reduzir o consumo de água, como restritores de vazão ou aeradores nas torneiras dos lavatórios, pias e chuveiros, bem como sensores de acionamento automático de torneiras, descargas com baixo consumo ou duplo acionamento, mictórios que não utilizam água, além de reutilização de águas pluviais. (LEED, 2009)

A seguir, alguns exemplos dos equipamentos economizadores de água que poderiam ser utilizados no projeto do Glória Palace Hotel.

**Sanitários de Caixa Acoplada** com duplo acionamento e botões de três litros para líquidos e de seis litros para sólidos. (VENÂNCIO, 2010, p. 98)

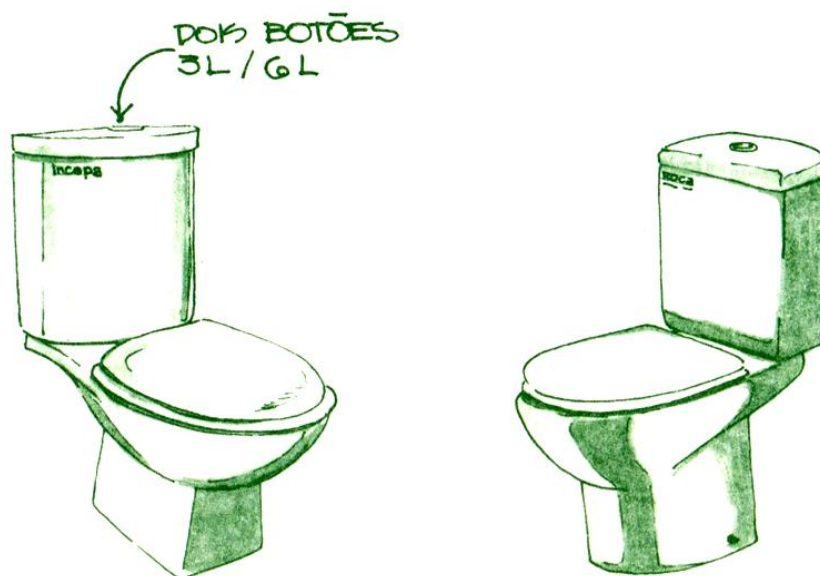


Figura 39 - Exemplos de Sanitários de Caixa Acoplada (VENÂNCIO, 2010)

**Torneiras temporizadas:** fazendo uso desse tipo de torneira é possível regular o tempo de vazão da água imediatamente após o acionamento do temporizador feito pelo usuário. (VENÂNCIO, 2010, p. 99)

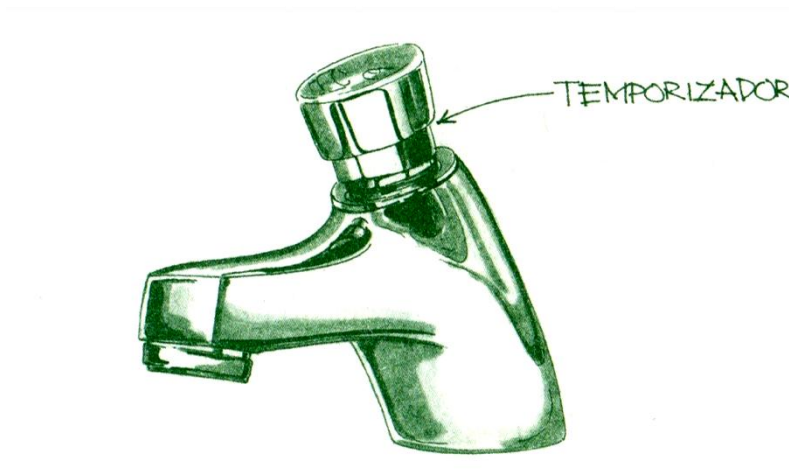


Figura 40 - Torneiras temporizadas (VENÂNCIO, 2010)

**Torneira com sensor de presença:** o sensor de presença interrompe o fluxo de água imediatamente após a saída do usuário. (VENÂNCIO, 2010, p. 99)

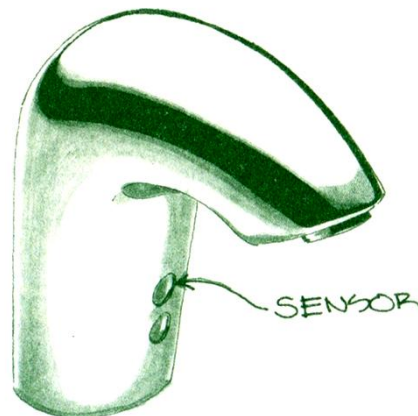


Figura 41 - Torneira com Sensor de Presença (VENÂNCIO, 2010)

**Aerador:** instalado na saída da torneira, reduz o fluxo de água, deixando-a mais espumante. Este recurso aumenta o barulho e dá impressão de que está saindo mais água. Na realidade, a quantidade de água pode ser reduzida em até 30%. (VENÂNCIO, 2010, p. 99)

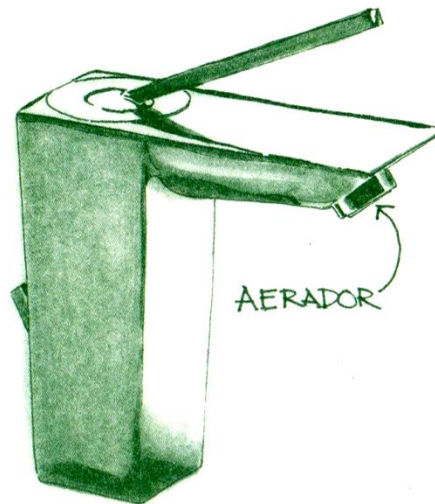


Figura 42 - Torneira com Aerador (VENÂNCIO, 2010)

**Mictório que não utiliza água:** mictórios que possuem um tipo sifão que utiliza um flutuador hidrostático que sela o encaixe (sem líquido selante) e previne o surgimento de odores, coletando a urina e conduzindo-a ao sistema de esgoto sem utilizar água. Um exemplo é o mictório fabricado pela EcoWin Soluções Ecológicas, o URIMAT. A figura 43 representa o esquema de funcionamento do sifão utilizado pelo produto.

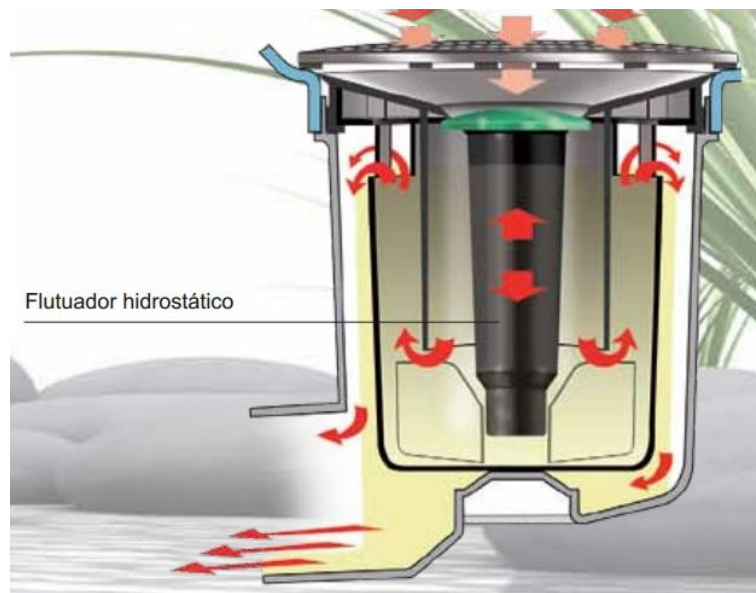


Figura 43 - Sifão com Flutuador Hidroestático (ECOWIN)

Segundo dados da empresa, ele chega a economizar até 100.000 litros de água anualmente. A figura 49 representa um dos modelos de mictório fabricado pela EcoWin. O formato do mictório também evita o respingo, o que leva à redução de degradação do meio ambiente pois reduz o uso de produtos químicos para limpeza.



Figura 44 - Mictório sem uso de água - URIMAT (ECOWIN)

**Sistemas de reaproveitamento de águas cinzas e água da chuva:** Apesar desses tipos de solução ser pontuada em outros créditos do LEED, elas também contribuem para redução do consumo de água do edifício. As águas de ambas as origens devem ser filtradas antes de serem utilizadas em descargas de sanitários e para abastecer lavadoras de roupas<sup>16</sup> e torneiras de jardim.

Os sistemas mais simples de reuso de água tratam apenas das águas pluviais, que após caírem nos telhados são direcionadas às calhas e, ao invés de serem descartadas, são filtradas e levadas para um reservatório inferior. Uma bomba simples transfere a água deste reservatório para outro reservatório elevado e a partir daí a água é direcionada para os pontos de utilização desejados.(FORTE e FERRAZ, 2010)

Além da água da chuva, as chamadas águas cinzas também podem ser reutilizadas. As águas cinzas são as que foram utilizadas nas pias de banheiros ou chuveiros, por

---

<sup>16</sup> Sistema de grande consumo de água em hotéis que possuem lavanderia, pelo grande número de roupas de cama que necessitam ser limpos diariamente.

exemplo. É uma água mais limpa do que a que sai do vaso sanitário e, portanto, mais fácil de ser filtrada. O sistema de funcionamento é basicamente o mesmo do reuso de águas pluviais. A água cinza é recolhida, filtrada e reaproveitada nos jardins ou sanitários. Os filtros e métodos de filtragem podem variar, mas o funcionamento é muito parecido. (FORTE e FERRAZ, 2010)

A figura 45 representa como esses sistemas podem ser instalados em um edifício. Os sistemas de reaproveitamento de água pluvial e águas cinzas podem partilhar do mesmo reservatório subterrâneo, porém os tipos de filtros e tratamento utilizados são diferentes para cada sistema. Os filtros para reaproveitamento de águas pluviais são estipulados pela norma ABNT NBR 15527 – *Água de Chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis*.

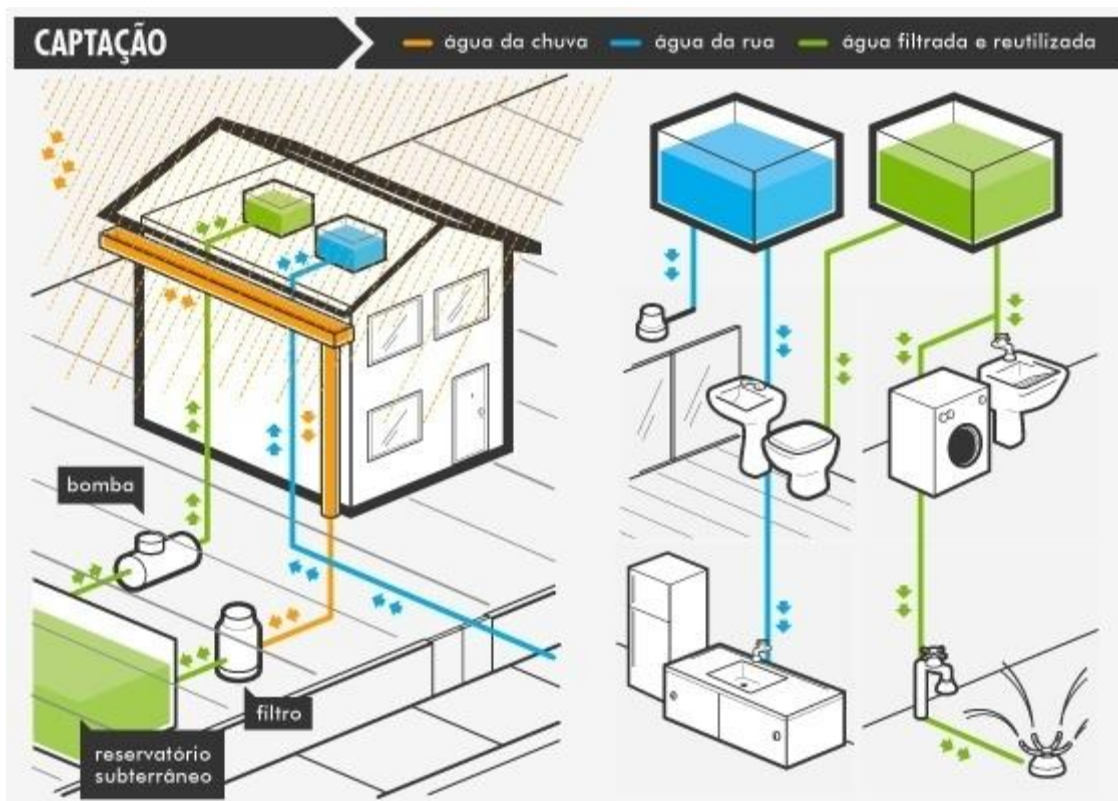


Figura 45 - Sistema de Reutilização de Águas Pluviais (FORTE e FERRAZ, 2010)

O LEED (2009) fornece a vazão típica dos equipamentos para o chamado *baseline* (edifício padrão). Assim, são listados os equipamentos utilizados e a vazão fornecida pelos fabricantes. O cálculo da redução será a diferença entre a vazão calculada para



o projeto e a vazão do *baseline*. Porém, a metodologia de cálculo é baseada nas taxas de consumo e uso estimado pelos usuários.

O LEED (2009) estabelece 4 tipos diferentes de usuários: FTE (full time equivalent), que seriam os funcionários que trabalham 8 horas por dia no edifício, moradores, estudantes e visitantes (transients), além dos clientes (retail costumers), no caso do empreendimento ser comercial. Assim, o LEED fornece uma tabela modelo para o uso diário dos equipamentos de consumo de água, baseado nos tipos de ocupantes do edifício, conforme tabela abaixo.

Fixture Type	FTE	Student/Visitor	Retail Customer	Resident
	Uses/Day			
Water Closet				
— Female	3	0.5	0.2	5
— Male	1	0.1	0.1	5
Urinal				
— Female	0	0	0	n/a
— Male	2	0.4	0.1	n/a
Lavatory Faucet				
— duration 15 sec; 12 sec with autocontrol	3	0.5	0.2	5
— residential, duration 60 sec				
Shower				
— duration 300 sec	0.1	0	0	1
— residential, duration 480 sec				
Kitchen Sink,				
— duration 15 sec	1	0	0	n/a
— residential, duration 60 sec	n/a	n/a	n/a	4

Tabela 6 - Uso de Acessórios, por tipo de ocupante (LEED, 2009)

Os cálculos só levam em consideração os seguintes acessórios: sanitários, mictórios, torneiras de lavatórios, chuveiros, torneiras e válvulas de pias de cozinha. Na tabela abaixo, são identificadas as vazões padrão estabelecidas pelo LEED (2009).

Commercial Fixtures, Fittings, and Appliances	Current Baseline
Commercial toilets	1.6 gallons per flush (gpf)* Except blow-out fixtures: 3.5 (gpf)
Commercial urinals	1.0 (gpf)
Commercial lavatory (restroom) faucets	2.2 gallons per minute (gpm) at 60 pounds per square inch (psi), private applications only (hotel or motel guest rooms, hospital patient rooms) 0.5 (gpm) at 60 (psi)** all others except private applications 0.25 gallons per cycle for metering faucets
Commercial prerinse spray valves (for food service applications)	Flow rate $\leq$ 1.6 (gpm) (no pressure specified; no performance requirement)

Residential Fixtures, Fittings, and Appliances	Current Baseline
Residential toilets	1.6 (gpf)***
Residential lavatory (bathroom) faucets	2.2 (gpm) at 60 psi
Residential kitchen faucet	
Residential showerheads	2.5 (gpm) at 80 (psi) per shower stall****

Tabela 7 - Valores de Vazão do *Baseline* (LEED, 2009)

Os acessórios que não são contabilizados neste pré-requisito, como máquinas de lavar roupa, máquinas de lavar louças, e outros acessórios consumidores de água, podem ser incluídos no cálculo do desempenho exemplar para o crédito *WE crédito 3 – Redução do Uso da Água*, que será visto a seguir.

### **WE Crédito 3 – Redução do Uso da Água**

O objetivo deste crédito é o mesmo do pré-requisito descrito anteriormente. Porém, a pontuação varia de acordo com o percentual de redução do uso da água em relação ao *baseline*. Os pontos são distribuídos conforme tabela a seguir.

Percentage Reduction	Points
30%	2
35%	3
40%	4

Tabela 8 - Pontuação WE Crédito 3 (LEED, 2009)

Os demais cálculos são feitos da mesma maneira, porém quando se calcula as vazões para atingir o percentual de desempenho exemplar (45%), que corresponde a um ponto a mais na certificação, pode-se incluir equipamentos e acessórios excluídos do

cálculo anterior, como máquinas de lavar louça e máquinas de lavar roupas, além de outros acessórios que não são listados no cálculo e são consumidores de água potável. (LEED, 2009)

#### **4.3.3 – Energy & Atmosphere (Energia e Atmosfera)**

Em todos os tipos diferentes de certificação LEED, esta categoria é a que possui maior pontuação e créditos disponíveis. Para o LEED NC, representa um total de 35 pontos disponíveis. A razão desta grande quantidade de créditos e pontos disponíveis é a importância da conservação da energia nos edifícios. Portanto, essa categoria de Sustentabilidade engloba o uso específico de energia em um edifício de seguinte maneira: utilizar menos energia e apoiar o uso de fontes de energia de menor impacto ambiental. (USGBC, 2009)

O objetivo principal desta categoria é a economia de energia dos edifícios, que irá também reduzir a demanda ambiental associada a produção e distribuição de energia. Os impactos ambientais inerentes à maioria dos processos de produção de energia, faz com que seja de extrema importância a utilização de estratégias que reduzam o seu consumo e, conseqüentemente, esses impactos. A produção de energia através de hidrelétricas, principal fonte de energia da matriz brasileira, por exemplo, pode alterar ecossistemas aquáticos e prejudicar espécies ameaçadas de extinção. (LEED, 2009)

Adicionalmente, a otimização do desempenho energético do edifício pode reduzir seus custos operacionais. As estratégias adotadas para economia de energia, em geral, podem ser feitas a custo zero (apenas desligando as luzes e sistema de condicionamento de ar quando o edifício não estiver sendo utilizado) ou com um custo inicial baixo, sempre possuindo em todas as alternativas um rápido *payback*. Mesmo simples medidas podem ser significativas na redução do consumo de energia. Por exemplo, ao se substituir uma única lâmpada incandescente por uma lâmpada fluorescente, pode-se economizar até 75% da energia que seria consumida durante a vida útil da lâmpada incandescente. (LEED, 2009)

Os créditos desta categoria que seriam aplicáveis ao Glória Palace Hotel e que proporcionam grande economia de energia são *EA pré 2 – Desempenho Mínimo de*

*Energia e EA crédito 1 – Otimização do Desempenho Energético.* Os critérios que devem ser cumpridos para o atendimento e pontuação serão descritos a seguir.

## **EA pré 2 – Desempenho Mínimo de Energia**

O principal objetivo deste pré-requisito é estabelecer um nível mínimo de eficiência energética para o edifício e sistemas, de forma a reduzir os impactos ambientais e econômicos associados ao excesso de consumo de energia. (LEED, 2009)

Assim, para um edifício que esteja passando por um *retrofit*, como no caso do Glória Palace Hotel, e que esteja buscando uma certificação LEED NC, o LEED exige que seja feita uma simulação energética de todo o edifício e sistemas consumidores de energia que o compõem. Logo, para o caso de um edifício passando por uma grande renovação/reabilitação, o LEED exige que o edifício apresente uma redução em seu consumo de 5% quando comparado com o consumo de um edifício considerado o *baseline*. (LEED, 2009)

A classificação do desempenho energético do projeto deve ser feita a partir do cálculo proposto pela norma ASHRAE 90.1-2007, utilizando-se de uma simulação energética computacional para o projeto de todo o edifício. Nesta simulação, são avaliadas a envoltória do edifício e seus sistemas de condicionamento de ar, ventilação e aquecimento, iluminação, equipamentos elétricos (motores), aquecimento de água. (LEED, 2009)

A seguir são apresentados cada um dos itens da ASHRAE 90.1 – 2007 que devem ser atendidos para o cumprimento deste pré-requisito.

### **Envoltória**

Quando forem utilizados isolantes térmicos na envoltória (telhados, forros, paredes ou pisos), os seguintes requisitos são necessários para instalação e proteção apropriada dos materiais:

- O valor de resistência térmica do isolamento deve estar claramente identificado no rótulo do fabricante. Quando não houver tal identificação, o instalador deve providenciar um certificado, datado e assinado, listando o tipo de isolamento, o

fabricante, o valor da resistência térmica e, onde apropriado, a espessura de instalação inicial, a espessura já instalada e a área de cobertura;

- Os materiais isolantes devem ser instalados de acordo com as recomendações do fabricante;
- Materiais isolantes do tipo fio (fibra de vidro, lã de rocha) não devem ser utilizados quando a inclinação do forro for maior que 14.5°;
- Quando aberturas forem instaladas no ático, devem ser instalados dispositivos para desviar o vento acima da superfície com isolamento;
- Equipamentos embutidos, como luminárias fixas, equipamentos de ventilação e ar condicionado, incluindo dutos de distribuição, não devem ser embutidos de maneira a afetar a espessura do isolamento;
- Isolamento externo deve ser coberto com um material protetor para prevenir danos por exposição ao sol, umidade, vento e serviços de manutenção. Se em contato com o solo, devem ter uma taxa de absorção de água não maior que 0.3%.

Os procedimentos a seguir devem ser cumpridos de forma a atestar o desempenho de portas e janelas. Para isso, devem ser usados como exemplos produtos que sejam unidades da linha de produção ou unidades representativas do material comprado.

- Os valores de coeficiente global de transmitância térmica (fator-U) e coeficiente de sombreamento (CS) para todas as esquadrias devem ser determinados por laboratório creditado por um órgão reconhecido nacionalmente. Exceção: esquadrias montadas na obra;
- Devem ser instaladas, pelo fabricante, plaquetas permanentes listando, em esquadrias, o fator-U e o CS, e em portas, o fator-U. Quando os produtos não tiverem tal plaqueta, o instalador ou o fornecedor deve providenciar uma certificação, datada e assinada, listando tais valores. Exceção: produtos montados na obra.

Algumas definições são necessárias para o completo entendimento dos requisitos da norma.

*Transmitância térmica (U)*: define o fluxo de calor que atravessa um componente por unidade de tempo e de área. É um importante indicador de desempenho térmico das

edificações. Quanto maior a transmitância térmica de um componente, menor sua resistência à passagem de calor.

*Resistência térmica (R):* é o contrário da transmitância térmica, ou seja, indica a resistência de um componente à transmissão de calor ( $R = 1/U$ ).

*Absortância à radiação solar:* taxa de radiação solar absorvida por uma superfície.

*Refletância à radiação solar:* taxa de radiação solar refletida por uma superfície.

*Emissividade:* indica o quanto da radiação solar absorvida pela superfície é re-emitida para o ambiente (taxa de radiação emitida pela superfície em relação à taxa de radiação emitida pelo corpo negro, que é igual a 1).

*Fator solar de elementos transparentes ou translúcidos (FS):* taxa de radiação solar que penetra no ambiente interno (considerando a radiação direta e a reirradiada pelo vidro).

*Coefficiente de sombreamento (CS):* é outra maneira de expressar o fator solar. Se multiplicado por 0.86, o CS é equivalente ao SHGC (Solar Heat Glazing Coefficient).

*Inércia térmica:* indica a persistência da temperatura em um material. Quanto maior sua inércia (mais “pesado” ele for) maior será o acúmulo de calor recebido pela radiação solar e maior será o tempo para transmissão deste calor ao ambiente. Conseqüentemente, menor será a amplitude térmica do ambiente em relação ao ambiente externo.

## **Coberturas**

Recomendações da ASHRAE 90.1-2007:

- U máximo de  $0.2\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Isto significa que coberturas muito leves (sem massa térmica) não atendem aos requisitos de conforto necessários. Exemplos que não atendem: telha de fibrocimento sem forro ou com forro leve (madeira, laje de pouca espessura).

- Telhas metálicas: U máximo de  $0.37\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Para estes materiais, admite-se um valor um pouco mais alto de transmitância térmica, pois ele tem baixa emissividade.

A Norma brasileira de desempenho térmico (ABNT NBR 15220, 2003) aceita valores superiores a este (até  $1.0\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ), garantindo ainda boas condições de conforto térmico.

Recomenda-se solicitar as especificações técnicas do material antes de indicá-lo para o projeto.

### **Paredes externas:**

Recomendações da ASHRAE 90.1-2007:

- U máximo de  $3.29\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Isto significa que as vedações devem ser compostas por materiais que permitam boa resistência ao calor, de preferência com camada de ar interna (de até 10cm), para maior isolamento térmico (os próprios furos dos tijolos auxiliam no isolamento térmico). Paredes de maior espessura também são mais indicadas, pois garantem maior inércia térmica.

A transmitância térmica de uma parede de **blocos de concreto** (9x19x39cm) sem reboco, por exemplo, é de  $3.32\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ , **valor acima do recomendado pela ASHRAE 90.1**, o que mostra seu desempenho térmico inferior, para o clima do Rio de Janeiro. O uso de argamassa e revestimento pode amenizar os efeitos negativos deste material de construção.

- Edifícios metálicos: U máximo de  $0.64\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Como as vedações metálicas geralmente possuem menor inércia térmica e elevada condutividade, o limite de transmitância térmica para este tipo de material é bastante inferior. Isto visa minimizar o seu uso.

### **Cores e absorvância de superfícies:**

- **Paredes:** o revestimento externo das paredes deve ter absorvância solar baixa (menor que 40%), o que corresponde a cores claras e superfícies com pouca rugosidade.
- **Coberturas:** a superfície externa das telhas também deve ter absorvância solar baixa (menor que 40%).






Obs: é importante salientar que a porosidade da telha também influi em seu desempenho térmico, pois a umidade pode contribuir para redução do fluxo de calor para o interior da edificação. Por isso, telhas de barro não esmaltadas também são indicadas.






A tabela seguinte apresenta valores gerais de absorvância por tipo de superfície (ABNT, 2003):







Tipo de superfície	Absortância solar (%)
Chapa de alumínio (brilhante)	5
Chapa de alumínio (oxidada)	12
Chapa de aço galvanizada (brilhante)	25
Caiação nova	12/15
Concreto aparente	65/80
Telha de barro	75/80
Tijolo aparente	65/80
Reboco claro	30/50
Revestimento asfáltico	85/98
Vidro de janela	transparente





Figura 46 - Tabela de Absortância Solar de acordo com o Tipo de Superfície (ABNT, 2003)

A tabela a seguir apresenta a absorvância à radiação solar (no infravermelho) de algumas cores básicas das tintas do tipo látex acrílica e PVA produzidas pelas indústrias Suvinil e Sherwin Williams (Metalatex e Novacor). As cores com absorvância menores que 40% são recomendadas para pintura de superfícies externas. Quanto menor for a absorvância solar, melhor será o desempenho térmico do ambiente interno.













N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
21	Branco Gelo		48,9
7	Branco Gelo		46,4
40	Branco Gelo		39,9
51	Branco Gelo		37,5
66	Branco Gelo		33,3













N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
38	Bianco Sereno		31,3
6	Branco		28,2
65	Branco Neve		27,2
50	Branco Neve		19,4
39	Branco		18,7














N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
20	Azul		77,1
5	Azul Imperial		74,2
64	Azul Profundo		72,9
4	Azul		66,8
49	Azul Bali		49,7
37	Azul Angra		35,2














N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
77	Verde Musgo		78,7
48	Alecrim		68,4
32	Verde Quadra		65,2
41	Erva Doce		26,4



N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
16	Tabaco		78,6
24	Crepúsculo		71,0
60	Telha		70,6
31	Terracota		69,1
17	Terracota		65,0
30	Telha		63,5
33	Vermelho		62,6
68	Cerâmica		62,5
8	Camurça		61,8
78	Vermelho Cardinal		61,2
52	Camurça		60,7
67	Camurça		54,4

N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
10	Flamingo		53,0
25	Flamingo		52,7
3	Areia		52,2
15	Pêssego		50,5
42	Flamingo		49,0
47	Pêssego		44,1
70	Flamingo		43,3
59	Pêssego		41,1
36	Areia		41,1
43	Laranja		38,6
63	Areia		38,3
74	Pêssego		31,7

N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
19	Amarelo Terra		70,7
2	Amarelo Terra		65,1
35	Amarelo Terra		61,3
1	Amarelo Antigo		56,1
55	Marrocos		55,5
18	Amarelo Antigo		55,2
27	Palha		51,3
28	Pérola		45,9
56	Mel		45,9
13	Palha		45,6
26	Marfim		43,4
12	Marfim		43,0
14	Pérola		41,6

N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
44	Marfim		34,6
57	Palha		34,2
54	Marfim		32,4
46	Pérola		32,0
72	Palha		31,8
34	Amarelo Canário		31,1
76	Vanila		31,1
45	Palha		31,0
58	Pérola		28,8
71	Marfim		28,4
73	Pérola		28,3
61	Vanila		28,1
62	Amarelo Canário		26,7









N°	Nome	Cor	$\alpha_{TOT}$ (%)
75	Preto		98,0
29	Preto		97,7
22	Cinza		89,7
9	Concreto		79,1
69	Concreto		75,3
53	Concreto		75,1
23	Cinza BR		71,2
11	Jade		60,3

Tabela 9 - Tabela de Absortância Solar (SUVINIL e SHERWIN WILLIAMS)

## Aberturas

### Aberturas verticais

Recomendações da ASHRAE 90.1-2007:

A área total de aberturas nas vedações verticais deve ser menor que 50% da área total de paredes externas.

Este valor pode variar de acordo com o valor de transmitância térmica e o coeficiente de sombreamento dos vidros utilizados. Para o caso de São Paulo (latitude de 23°32') a fachada Sul deve ser tratada separadamente, pois não é atingida pela radiação solar.

Os valores recomendados pela ASHRAE 90.1-2007 são apresentados na tabela seguinte:

<b>Aberturas</b> % de envidraçamento da parede	<b>U máximo (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>CS máximo</b>
0-10%	Janelas fixas: 6.92 Janelas operáveis: 7.20	Fachadas L, O e N: 0.29 Fachada S: 0.71
10.1-20%	Janelas fixas: 6.92 Janelas operáveis: 7.20	Fachadas L, O e N: 0.29 Fachada S: 0.71
20.1-30%	Janelas fixas: 6.92 Janelas operáveis: 7.20	Fachadas L, O e N: 0.29 Fachada S: 0.71
30.1-40%	Janelas fixas: 6.92 Janelas operáveis: 7.20	Fachadas L, O e N: 0.29 Fachada S: 0.71
40.1-50%	Janelas fixas: 6.92 Janelas operáveis: 7.20	Fachadas L, O e N: 0.20 Fachada S: 0.51

Tabela 10 - Valores de U e CS para Aberturas (ASHRAE 90.1 2007)

Se houver elementos externos para proteção das aberturas nas fachadas (como brises, beirais, marquises, etc.), a ASHRAE 90.1 propõe um fator de divisão do coeficiente de sombreamento, de acordo com a quantidade de proteção que o elemento proporciona. Isto significa que, quanto maior a proteção do elemento externo às aberturas, menos rígido será o valor do CS recomendado para o vidro.

Para isto, é necessário calcular o fator de projeção do elemento externo sobre a janela. O cálculo é feito da seguinte forma:

Fator de Projeção

$$= \frac{\text{Profundidade do elemento externo}}{\text{altura da janela} + \text{distância do topo da janela e o ponto mais dist. do elemento externo}}$$

Após calculado este valor, divide-se o coeficiente de sombreamento do vidro pelo número especificado na tabela abaixo. Para a fachada Sul, o fator de divisão é diferente.

Fator de projeção do elemento externo	Fator de divisão do CS (orientações L, O e N)	Fator de divisão do CS (orientação S)
0-0.10	1.00	1.00
>0.10-0.20	0.91	0.95
>0.20-0.30	0.82	0.91
>0.30-0.40	0.74	0.87
>0.40-0.50	0.67	0.84
>0.50-0.60	0.61	0.81
>0.60-0.70	0.56	0.78
>0.70-0.80	0.51	0.76
>0.80-0.90	0.47	0.75
>0.90-1.00	0.44	0.73

Tabela 11 - Coeficiente de sombreamento (ASHRAE 90.1 2007)

### Aberturas zenitais

A área total de aberturas zenitais deve ser menor que 5% da área total de cobertura.

Este valor pode variar de acordo com o valor de transmitância térmica, coeficiente de sombreamento e o tipo de material utilizado. Os valores recomendados pela ASHRAE 90.1-2007 são apresentados na tabela seguinte:

Abertura zenital (%)	U máximo (W/m²K)	CS máximo
Domos de vidro		
0 - 2%	11.20	0.42
2.1 - 5%	11.20	0.22
Domos de plástico		
0 - 2%	10.78	0.40
2.1 - 5%	10.78	0.31
Outras aberturas zenitais		
0 - 2%	7.72	0.42
2.1 - 5%	7.72	0.22

Tabela 12 - Valores de U e CS (ASHRAE 90.1 2007)

## Ar condicionado

### Apêndice G - HVAC

Definição do sistema utilizado no Baseline, conforme o Apêndice G da ASHRAE 90.1-2004. Este sistema será utilizado como base de comparação do edifício proposto, na simulação energética.

<b>Tabela G3.1.1A - Tipos de Sistemas de HVAC para o Baseline</b>		
<i>Tipo do empreendimento</i>	<i>Combustível: Fóssil, Híbrido (Fóssil e Elétrico) e Aquisição de calor</i>	<i>Elétrica ou outra</i>
Residencial	Sistema 1	Sistema 2
Não-residencial & Menos que 3 pavimentos & Área < 6.967,728 m <sup>2</sup>	Sistema 3	Sistema 4
Não-residencial & 4 ou 5 pavimentos & Área < 6.967,728 m <sup>2</sup> ou 5 pavimentos ou menos & Área entre 6.967,728 m <sup>2</sup> e 13.935,156 m <sup>2</sup>	Sistema 5	Sistema 6
Não-residencial & maior que 5 pavimentos ou Área > 13.935,156 m <sup>2</sup>	Sistema 7	Sistema 8

Tabela 13 - Tipos de Sistemas de HVAC para o *Baseline* (ASHRAE 90.1 2007)

<b>Tabela G3.1.3.7 - Tipo e quantidade de Chillers</b>	
<i>Área de piso condicionada do empreendimento</i>	<i>Quantidade e tipo de Chiller(s)</i>
≤ 11148,365 m <sup>2</sup>	1 chiller parafuso
> 11.148,365 m <sup>2</sup> , < 22.296,73 m <sup>2</sup>	2 chillers parafuso de mesma capacidade
≥ 22.296,73 m <sup>2</sup>	no mínimo 2 chillers centrífugos de mesma capacidade, porém essa capacidade não deve ser superior a 800 TR

Tabela 14 - Tipo e quantidade de Chillers (ASHRAE 90.1 2007)

<b>Tabela G3.1.1B - Descrição dos sistemas de HVAC para o Baseline</b>				
	<i>Tipo de Sistema</i>	<i>Controle da ventilação</i>	<i>Tipo de Refrigeração</i>	<i>Tipo de Aquecimento</i>
1	Self-Contained	Volume constante	Expansão direta	Caldeira de água quente de combustível fóssil
2	Self-Contained com ciclo reverso	Volume constante	Expansão direta	Bomba elétrica de calor
3	Rooftop	Volume constante	Expansão direta	Forno de combustível Fóssil
4	Rooftop com ciclo reverso	Volume constante	Expansão direta	Bomba elétrica de calor
5	Rooftop de volume de ar variável com reaquecimento	Volume de ar variável (VAV)	Expansão direta	Caldeira de água quente com combustível fóssil
6	Rooftop de volume de ar variável com reaquecimento	Volume de ar variável (VAV)	Expansão direta	Resistência Elétrica
7	Rooftop de volume de ar variável com reaquecimento	Volume de ar variável (VAV)	Água Gelada	Caldeira de água quente com combustível fóssil
8	Volume de ar variável com reaquecimento	Volume de ar variável (VAV)	Água Gelada	Resistência Elétrica

Tabela 15 - Sistemas de HVAC para o *baseline* (ASHRAE 90.1 2007)

### **Queda de Tensão Admissível**

Prever controle de queda de tensão admissível de forma a manter 2% até os alimentadores e 3% nos demais ramais;

Exemplo: Realizar o dimensionamento dos condutores para a seguinte situação: Alimentação de entrada de Baixa Tensão até o Quadro Geral (2%); Quadro Geral até as cargas a serem alimentadas considerando os Quadros Terminais (3%).

- Prever medidores individuais para a cada sala locavel e para a área comum do edifício;

## **Iluminação**

### **Controles da Iluminação interna**

A iluminação interna de toda edificação maior que 465 m<sup>2</sup> (3000 ft<sup>2</sup>) deve possuir controle automático de desligamento em todos seus espaços. O controle deve funcionar:

- (a) Controle que desligue o sistema de iluminação a partir de programação horária realizada de acordo com a ocupação do ambiente. Considera-se um controle para cada área de até 2300m<sup>2</sup> (25000 ft<sup>2</sup>) distribuída em apenas um andar;

OU

- (b) Sensores de presença que desliguem em até 30 minutos após os ocupantes deixarem o espaço;

OU

- (c) Um sinal ou outro sistema de alarme que indique quando a área está desocupada.

**Exceções:** não precisam possuir controle do sistema de iluminação as seguintes áreas:

- (a) Locais que funcionam 24 horas ininterruptas;
- (b) Locais para assistência a pacientes;
- (c) Locais onde o desligamento da iluminação prejudica a segurança da edificação ou de seus ocupantes.

**Controle dos espaços:** Cada espaço fechado do piso ao teto deve possuir no mínimo um controle independente da iluminação geral.

- (a) Nos espaços abaixo devem ser instalados sensores de presença que desliguem em até 30 minutos após os ocupantes deixarem o ambiente:
  - Salas de aula (não incluem oficinas, laboratórios e pré-escolas até ensino médio);

- Salas de conferências e reuniões;
- Refeitórios e salas de descanso.

(b) Nos outros espaços é necessário que existam controles manuais ou sensores de presença. Deve haver um controle para cada área de até 232,26 m<sup>2</sup> quando a edificação possuir no máximo 929,03 m<sup>2</sup>. Para edificações com áreas maiores que 929,03 m<sup>2</sup> deve haver um controle para cada área de até 929,03 m<sup>2</sup>.

**Controles da Iluminação externa:** Iluminação para área externa, deve ter controle automático capaz de desligar a iluminação externa quando houver luz natural suficiente ou quando a iluminação não for necessária o uso durante a noite. A iluminação que não for projetada para funcionar durante o dia todo deverá ter uma programação de controle de horários ou fotosensor. Controladores devem ser capazes de reter programação e fazer ajustes de tempo durante perda de potência para períodos de, no mínimo, 10 horas.

**Exceções:** Luminárias para estacionamentos cobertos, entradas ou saídas ou estruturas para estacionamento que requerem segurança ou necessitem ser vigiados.

**Controles adicionais:** Aplicações especiais devem ser controladas separadamente. São elas:

- a) iluminação de destaque;
- b) iluminação para *display*;
- c) quartos de hotéis/ motéis;
- d) iluminação adicional para trabalho/ tarefa. Ex.: luminária de mesa
- e) iluminação para aplicações 'não visuais': Ex.: luz para aquecimento de alimentos ou crescimento de plantas
- f) iluminação para demonstração. Ex.: equipamentos para venda ou demonstração.

**Conexão de fios:**

Luminárias designadas para uso com uma ou três lâmpadas fluorescentes tubulares que forem maiores de 30W cada, devem usar reatores duplos quando duas ou mais luminárias estiverem no mesmo ambiente e mesmo circuito.

Nota: Esse sistema torna-se mais eficiente. Duas luminárias tubulares de 3X32W cada pode utilizar 3 reatores duplos de 32W ao invés de utilizar 2 reatores duplos e 2 reatores simples, que seria o 'convencional'.

### **Exceções**

- a) luminárias com distancia maior que 3m (medidas centro a centro),
- b) luminárias de sobrepor ou pendentes que não são contínuos,
- c) luminárias que usam única lâmpada de alta freqüência e reatores eletrônicos,
- d) luminárias que usam 3 lâmpadas eletrônicas de alta freqüência ou 3 lâmpadas com reatores eletromagnéticos,
- e) luminárias em circuito de emergência,
- f) luminárias sem par disponível

**Sinalização de saída:** Sinalizadores de saída de emergência devem utilizar lâmpadas com potência máxima de 5W.

**Iluminação das áreas externas:** Todas as luminárias com potência maior de 100W deve ter o mínimo de eficiência de 60 lumens/W\*, a não ser que esta seja controlada por sensores ou que esteja dentro das exceções especificadas.

\*lâmpadas incandescentes de 100W têm eficiência menor que 20 lumens/W.

### **Exceções**

- a) luminárias de emergência que são automaticamente desligadas durante o horário de trabalho;
- b) iluminação para unidades de moradia;
- c) luminárias especificamente requeridas para saúde, segurança de vida ou algum regulamento.



## **Carga de iluminação externa**

O total de carga permitida para a área externa é calculado com a soma individual das potências máximas permitidas na tabela com o adicional de 5% para este total. Trocas são permitidas apenas nas aplicações listadas na tabela 9.4.5 como 'Tradable Surfaces'.

Ex.: caso a fachada do edifício não utilize a potência máxima permitida, essa 'sobra' não poderá ser utilizada em outra área, já que o item 'fachada' está caracterizado como 'Non-Tradable Surfaces'. Nesse caso, portanto, o empreendimento 'perde' parte do total da potência permitida. Em um outro caso, como um estacionamento descoberto, essa 'troca' seria permitida, desde que fosse feita com outra área listada na mesma categoria de 'Tradable Surfaces,' como a entrada principal do edifício por exemplo.

## **Exceções**

- a) sinalização especial, direcional ou marcação associada com transporte;
- b) sinalização de atenção ou direcional;
- c) iluminação integral para equipamento ou instrumentação e instalado pelo fabricante;
- d) para usos de razões teatrais incluindo performance, produção de vídeo ou filme;
- e) iluminação para quadras de esporte;
- f) iluminação temporária;
- g) iluminação para produção industrial;
- h) parque de diversões/ temáticos;
- i) iluminação de esculturas públicas, registros históricos

<b>Tradable Surfaces</b> (Lighting power densities for uncovered parking areas, building grounds, building entrances and exits, canopies and overhangs and outdoor sales areas may be traded.)	<b>Uncovered Parking Areas</b>	
	Parking Lots and drives	<b>0.15 W/ft<sup>2</sup></b>
	<b>Building Grounds</b>	
	Walkways less than 10 feet wide	<b>1.0 W/linear foot</b>
	Walkways 10 feet wide or greater Plaza areas Special Feature Areas	<b>0.2 W/ft<sup>2</sup></b>
	Stairways	<b>1.0 W/ft<sup>2</sup></b>
	<b>Building Entrances and Exits</b>	
	Main entries	<b>30 W/linear foot of door width</b>
	Other doors	<b>20 W/linear foot of door width</b>
	<b>Canopies and Overhangs</b>	
	Canopies (free standing and attached and overhangs)	<b>1.25 W/ft<sup>2</sup></b>
	<b>Outdoor Sales</b>	
	Open areas (including vehicle sales lots)	<b>0.5 W/ft<sup>2</sup></b>
Street frontage for vehicle sales lots in addition to "open area" allowance	<b>20 W/linear foot</b>	
<b>Non-Tradable Surfaces</b> (Lighting power density calculations for the following applications can be used only for the specific application and cannot be traded between surfaces or with other exterior lighting. The following allowances are in addition to any allowance otherwise permitted in the "tradable Surfaces" section of this table.)	<b>Building Facades</b>	<b>0.2 W/ft<sup>2</sup> for each illuminated wall or surface or 5.0 W/linear foot for each illuminated wall or surface length</b>
	<b>Automated teller machines and night depositories</b>	<b>270 W per location plus 90 W per additional ATM per location</b>
	<b>Entrances and gatehouse inspection stations at guarded facilities</b>	<b>1.25 W/ft<sup>2</sup> of uncovered area (covered areas are included in the "Canopies and Overhangs" section of "Tradable Surfaces")</b>
	<b>Loading areas for law enforcement, fire, ambulance and other emergency service vehicles</b>	<b>0.5 W/ft<sup>2</sup> of uncovered area (covered areas are included in the "Canopies and Overhangs" section of "Tradable Surfaces")</b>
	<b>Drive-up windows at fast food restaurants</b>	<b>400 W per drive-through</b>
	<b>Parking near 24-hour retail entrances</b>	<b>800 W per main entry</b>

Tabela 16 - Tabela 9.4.5 da AS- Densidade Luminosa para as áreas externas (ASHRAE 90.1 2007)

## Densidade luminosa

Atender a densidade luminosa para áreas internas solicitadas pela seção 9 da norma americana ASHRAE 90.1-2004;

Exemplo: a seção 9 ASHRAE 90.1-2007 estipula detalhadamente as necessidades e exigências da norma. Para os cálculos de densidade luminosa temos dois métodos.

Para o primeiro método a tabela abaixo (próxima página) demonstra a densidade luminosa de cada ambiente que deverá ser considerada de forma a atender as exigências da norma, ou seja, o objetivo de eficiência energética.

Exemplo: Banheiros – 2 luminárias com total de 80W.

Considerar a área do banheiro (10m<sup>2</sup>) e realizar o cálculo da densidade luminosa.

$$\text{Densidade Luminosa} = 80\text{W}/10\text{m}^2 = 8 \text{ W}/\text{m}^2 \leq 9,68 \text{ W}/\text{m}^2$$

Considerando espaço individualizado - Edifícios Específicos			Considerando espaço individualizado - Área comum		
	w/ft <sup>2</sup>	w/m <sup>2</sup>		w/ft <sup>2</sup>	w/m <sup>2</sup>
<b>Academia/Centro esportivo</b>			<b>Escritório</b>	1,1	11,83
L--Espaço de Jogos	1,4	15,05	<b>Conferência / Reunião / Multuso</b>	1,3	13,98
L--Espaço exercício	0,9	9,68	<b>Aula / Palestra / Formação</b>	1,4	15,05
<b>Fórum / Delegacia / Penitenciária</b>			L--Para Penitenciária	1,3	13,98
L--Sala de tribunal	1,9	20,43	<b>Saguão - Entrada</b>	1,3	13,98
L--Confinamento	0,9	9,68	L--Para Hotel	1,1	11,83
L--Julgamento - Juiz	1,3	13,98	L--Para Teatro	3,3	35,48
<b>Corpo de Bombeiro</b>			L--Para Cinema	1,1	11,83
L--Corpo de bombeiros - Máquinas	0,8	8,60	<b>Platéia / Área de Cadeiras</b>	0,9	9,68
L--Dormitório	0,3	3,23	L--Para Academia	0,4	4,30
<b>Correio - Triagem</b>	1,2	12,90	L--Para Centro esportivo	0,3	3,23
<b>Centro-Exibe o espaço</b>	1,3	13,98	L--Para Centro de convenções	0,7	7,53
<b>Biblioteca</b>			L--Para Penitenciária	0,7	7,53
L--Cartão de arquivo e catalogação	1,1	11,83	L--Para Edifícios religiosos	1,7	18,28
L--Prateleiras	1,7	18,28	L--Para a arena esportiva	0,4	4,30
L--Espaço Leitura	1,2	12,90	L--Para Teatro	2,6	27,96
<b>Hospital</b>			L--Para Cinema	1,2	12,90
L--Emergência	2,7	29,03	L--Para Transporte	0,5	5,38
L--Recuperação	0,8	8,60	<b>Atrium-três primeiros andares</b>	0,6	6,45
L--Enfermaria	1,0	10,75	<b>Atrium-cada andar adicional</b>	0,2	2,15
L--Exame / Tratamento	1,5	16,13	<b>Estar / Lazer</b>	1,2	12,90
L--Farmácia	1,2	12,90	L--Para Hospital	0,8	8,60
L--Quarto paciente	0,7	7,53	L--Área de refeições	0,9	9,68
L--Sala de Operação	2,2	23,66	L--Para Penitenciária	1,3	13,98
L--Berçário	0,6	6,45	L--Para Hotel	1,3	13,98
L--Armazenagem de material médico	1,4	15,05	L--Para Hotel de estrada	1,2	12,90
L--Fisioterapia	0,9	9,68	L--Para Bar (Lounge e Lazer)	1,4	15,05
L--Radiologia	0,4	4,30	L--Para o jantar da família	2,1	22,58
L--Lavanderia	0,6	6,45	<b>Preparação de Alimentos</b>	1,2	12,90
<b>Auto Mecânica</b>	0,7	7,53	<b>Laboratório</b>	1,4	15,05
<b>Indústria - produção</b>			<b>Banheiros</b>	0,9	9,68
L--Baixa (<7,68m de pés direito)	1,2	12,90	<b>Vestir / Armários / provador</b>	0,6	6,45
L--Alta (≥ 7,68m de pés direito)	1,7	18,28	<b>Corredor / Transição</b>	0,5	5,38
L--Detalhamento na fabricação	2,1	22,58	L--Para Hospital	1,0	10,75
L--Sala de Equipamentos	1,2	12,90	L--Para Indústria	0,5	5,38
L--Sala de comando	0,5	5,38	<b>Escadarias em funcionamento</b>	0,6	6,45
<b>Quartos de Hotel / Hotel de estrada</b>	1,1	11,83	<b>Galpão em funcionamento</b>	0,8	8,60
<b>Dormitórios</b>	1,1	11,83	L--Para Hospital	0,9	9,68
<b>Museus</b>			<b>Galpão Inativos</b>	0,3	3,23
L--Exposição Geral	1,0	10,75	L--Para Museu	0,8	8,60
L--Restauração	1,7	18,28	<b>Elétrica / Mecânica</b>	1,5	16,13
L--Banco / Escritório - atividades de mesa	1,5	16,13	<b>Workshop</b>	1,9	20,43
<b>Edifícios religiosos</b>					
L--Culto púlpito, coro	2,4	25,81			
L--Salão de Festas - Igreja	0,9	9,68			
<b>Varejo [Iluminação de destaque, ver 9.6.3 (c)]</b>					
L--Área de Vendas	1,7	18,28			
L--Áreas Comuns (Corredor)	1,7	18,28			
<b>Área de Esporte</b>					
L--Área esportiva - Perímetro (Ring)	2,7	29,03			
L--Área esportiva - Juiz	2,3	24,73			
L--Área interna do campo	1,4	15,05			
<b>Armazém</b>					
L--Armazenamento material sensível	1,4	15,05			
L--Armazenamento material médio/volum	0,9	9,68			
<b>Estacionamento / Garagem</b>	0,2	2,15			
<b>Transportation</b>					
L--Aeroporto (áreas comuns)	0,6	6,45			
L--Ar / Trem / Espaço de Bagagem	1,0	10,75			
L--Terminal - Área dos Balcões das Compa	1,5	16,13			

Tabela 17 - Densidade Luminosa (ASHRAE 90.1 2007)

Pode ser considerada para o cálculo da densidade luminosa, ao invés de realizar o cálculo ambiente por ambiente, a seguinte forma: a potência total instalada (W) de todos os ambientes e a área total interna dos ambientes (m<sup>2</sup>). Este segundo método deverá seguir a exigência da tabela abaixo:

Considerando espaço único	w/ft <sup>2</sup>	w/m <sup>2</sup>
Auto Mecânica	0,9	9,68
Centro de Convenções	1,2	12,90
Forum / Tribunal	1,2	12,90
Alimentação: Bar (lounge e lazer)	1,3	13,98
Alimentação: Lanchonete / Fast Food	1,4	15,05
Alimentação: Familiar	1,6	17,20
Dormitório	1,0	10,75
Centro de Exercícios	1,0	10,75
Academia	1,1	11,83
Clínica de Saúde	1,0	10,75
Hospital	1,2	12,90
Hotel	1,0	10,75
Biblioteca	1,3	13,98
Fábrica	1,3	13,98
Hotel de beira de estrada	1,0	10,75
Cinema	1,2	12,90
Edifício Residência Multifamiliar	0,7	7,53
Museus	1,1	11,83
Escritório	1,0	10,75
Estacionamento / Garagem	0,3	3,23
Penitenciária	1,0	10,75
Teatro	1,6	17,20
Polícia / Corpo de Bombeiros	1,0	10,75
Correios	1,1	11,83
Edifício religioso	1,3	13,98
Varejo	1,5	16,13
Faculdade / Universidade	1,2	12,90
Arena de Esportes	1,1	11,83
Prefeitura	1,1	11,83
Transportes	1,0	10,75
Armazém / Galpão	0,8	8,60
Workshop/Palestras	1,4	15,05

Tabela 18 - Densidade Luminosa (ASHRAE 90.1 2007)

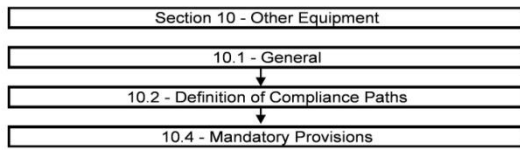
Obs.: O segundo método ajuda a solucionar a dificuldade de alcançar a exigência de densidade luminosa quando o primeiro método é utilizado.

- O projeto de luminotécnica da área externa deve estar de acordo com a norma RP-33 para controle da poluição luminosa e não superar 80% da densidade luminosa solicitada pela seção 9 da norma americana ASHRAE 90.1-2007;

#### **Motores Elétricos:**

Todos os motores elétricos acima de 1 HP devem possuir alta eficiência conforme tabela 10.8, de forma a atender a seção 10 da norma americana ASHRAE 90.1-2007;

## 10. OTHER EQUIPMENT



### 10.1 General

**10.1.1 Scope.** This section applies only to the equipment described below.

**10.1.1.1 New Buildings.** Other equipment installed in new buildings shall comply with the requirements of this section.

**10.1.1.2 Additions to Existing Buildings.** Other equipment installed in *additions* to *existing buildings* shall comply with the requirements of this section.

#### 10.1.1.3 Alterations to Existing Buildings.

**10.1.1.3.1 Alterations** to other building service equipment or systems shall comply with the requirements of this section applicable to those specific portions of the building and its systems that are being altered.

**10.1.1.3.2** Any new equipment subject to the requirements of this section that is installed in conjunction with the

*alterations*, as a direct replacement of existing equipment or control devices, shall comply with the specific requirements applicable to that equipment or control devices.

**Exception to 10.1.1.3:** Compliance shall not be required for the relocation or reuse of existing equipment.

### 10.2 Compliance Path(s)

**10.2.1** Compliance with Section 10 shall be achieved by meeting all requirements of 10.1, General; 10.4, Mandatory Provisions; and 10.8, Product Information.

**10.2.2** Projects using the Energy Cost Budget Method (Section 11 of this standard), must comply with 10.4, the mandatory provisions of this section, as a portion of that compliance path.

### 10.3 Simplified/Small Building Option (Not Used)

### 10.4 Mandatory Provisions

**10.4.1 Electric Motors.** Electric motors shall comply with the requirements of the Energy Policy Act of 1992 where applicable, as shown in Table 10.8. Motors that are not included in the scope of the Energy Policy Act of 1992 have no performance requirements in this section.

### 10.5 Prescriptive Compliance Path (Not Used)

### 10.6 Alternative Compliance Path (Not Used)

### 10.7 Submittals (Not Used)

### 10.8 Product Information

**TABLE 10.8 Minimum Nominal Efficiency for General Purpose Design A and Design B Motors<sup>a</sup>**

	Minimum Nominal Full-Load Efficiency (%)					
	Open Motors			Enclosed Motors		
Number of Poles ==>	2	4	6	2	4	6
Synchronous Speed (RPM) ==>	3600	1800	1200	3600	1800	1200
Motor Horsepower						
1	–	82.5	80.0	75.5	82.5	80.0
1.5	82.5	84.0	84.0	82.5	84.0	85.5
2	84.0	84.0	85.5	84.0	84.0	86.5
3	84.0	86.5	85.5	85.5	87.5	87.5
5	85.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
7.5	87.5	88.5	88.5	88.5	89.5	89.5
10	88.5	89.5	90.2	89.5	89.5	89.5
15	89.5	91.0	90.2	90.2	91.0	90.2
20	90.2	91.0	91.0	90.2	91.0	90.2
25	91.0	91.7	91.7	91.0	92.4	91.7
30	91.0	92.4	92.4	91.0	92.4	91.7
40	91.7	93.0	93.0	91.7	93.0	93.0
50	92.4	93.0	93.0	92.4	93.0	93.0
60	93.0	93.6	93.6	93.0	93.6	93.6
75	93.0	94.1	93.6	93.0	94.1	93.6
100	93.0	94.1	94.1	93.6	94.5	94.1
125	93.6	94.5	94.1	94.5	94.5	94.1
150	93.6	95.0	94.5	94.5	95.0	95.0
200	94.5	95.0	94.5	95.0	95.0	95.0

<sup>a</sup> Nominal efficiencies shall be established in accordance with NEMA Standard MG1. Design A and Design B are National Electric Manufacturers Association (NEMA) design class designations for fixed frequency small and medium AC squirrel-cage induction motors.

Tabela 19 - Seção 10 (ASHRAE 90.1 2007)

A simulação energética do edifício pode ser feita através de softwares como DOE-2, DOE EnergyPlus, Trane®Trace™700 ou o Carrier HAP-E20 II, de modo a determinar o desempenho energético do edifício. Nestes programas, monta-se a estrutura do

edifício com todas as características de sua envoltória e divisões internas, simulando sua eficiência energética. Então, o edifício é modificado de acordo com os requisitos estabelecidos pela ASHRAE, como se estivesse refletindo apenas o cumprimento desses requisitos. A diferença na demanda de energia dos dois edifícios é calculada e comparada. Para cumprir o que é exigido pelo pré-requisito, o edifício tem que ser 5% mais eficiente que o modelo proposto pela ASHRAE. (LEED, 2009)

### EA Crédito 1 – Otimização do Desempenho Energético

Os objetivos e maneiras de se cumprir as exigências estabelecidas por esse crédito são os mesmos do pré-requisito 2. Porém, a pontuação é proporcional a eficiência energética alcançada pelo edifício. Quanto maior o percentual de eficiência em relação ao *baseline*, maior é a pontuação concedida ao projeto. A pontuação é dada conforme tabela a seguir.

Existing Building Renovations	Points (NC & Schools)
8%	1
10%	2
12%	3
14%	4
16%	5
18%	6
20%	7
22%	8
24%	9
26%	10
28%	11
30%	12
32%	13
34%	14
36%	15
38%	16
40%	17
42%	18
44%	19

Tabela 20 - Pontuação para Otimização da Eficiência Energética (LEED, 2009)

#### **4.3.4 – Materials & Resources (Recursos e Materiais)**

Segundo o USGBC (2009), materiais sustentáveis são materiais que reduzem as demandas dos ecossistemas durante seu ciclo de vida. Isso inclui o processamento dos materiais (extração e produção) e também todo o ciclo de vida do produto desde o uso até a destinação final. Edifícios convencionais consomem uma grande quantidade de madeira, água, metais e energia durante sua construção e operação. Assim, os edifícios sustentáveis possuem as seguintes metas para diminuir seu impacto relacionado ao uso dos materiais: reduzir a quantidade de resíduos gerados na construção e utilizar materiais que sejam sustentáveis.

Essa categoria da certificação LEED pontua justamente as práticas relacionadas aos resíduos gerados na construção, à reutilização e reaproveitamento de materiais, além de estimular o uso de madeira certificada (FSC), sistemas de pisos certificados (FloorScore) e materiais que possuam conteúdo reciclado (tanto de origem pré-consumo quanto pós-consumo), além do uso de materiais que são fabricados próximos ao canteiro de obras e cujas matérias-primas também são extraídas de locais próximos (em um raio de 800km). (LEED, 2009)

Os créditos pertencentes a esta categoria que possuem maior aplicabilidade em processos de *retrofit*, são o *MR Crédito 1.1 Reuso do Edifício – Mantendo Paredes Existentes, Pisos e Tetos* e o *MR Crédito 1.2 Reuso do Edifício – Mantendo Elementos Internos Não-Estruturais*. Ambos serão apresentados a seguir.

#### **MR Crédito 1.1 – Reuso do Edifício – Mantendo Paredes Existentes, Pisos e Coberturas**

O principal objetivo deste crédito é ampliar o ciclo de vida de edifícios existentes, conservando recursos, reduzindo tanto o volume de resíduo gerado quanto os impactos ambientais da construção de novos edifícios relacionados ao transporte e fabricação de novos materiais.

A reutilização de edifícios é uma estratégia bastante eficaz para reduzir o impacto ambiental das construções. Essa prática reduz significativamente o consumo de energia associado aos processos de demolição, bem como a geração de resíduos.

Estratégias de reuso também reduzem os impactos ambientais relacionados a extração de matérias-primas, fabricação e transporte de novos materiais. (LEED, 2009)

Além disso, apesar da prática do *retrofit* significar um acréscimo nos custos de projeto (devido a sua complexidade), a reutilização de um edifício implica na redução substancial do custo da construção.

Assim, para cumprir o crédito, basta que parte da estrutura existente (paredes, pisos e coberturas) e envelope (fachada exterior e esquadrias) sejam mantidos. A distribuição da pontuação é proporcional ao percentual da estrutura mantida no novo projeto, conforme tabela a seguir.

Building Reuse	Points
55%	1
75%	2
95%	3

Tabela 21 - Pontuação MR Crédito 1.1 (LEED, 2009)

Esse crédito é baseado nas áreas das superfícies de elementos estruturais existentes e o envelope do edifício. Deve-se preparar uma tabela com todas as áreas desses elementos do edifício, listando tanto os elementos mantidos quanto os novos. A partir desses valores, calcula-se o percentual da área mantida desses elementos estruturais.

A tabela 22, é um exemplo de como o cálculo deve ser realizado e como a documentação a ser submetida ao órgão certificador, o GBCI – Green Building Council Institute, deve ser preenchida.

Segundo o LEED (2009), esse crédito possui uma particular importância em áreas com estruturas históricas. Reutilizar o edifício pode encorajar novos empreendimentos ao mesmo tempo em que preserva as características históricas da região. Essa estratégia pode ser utilizada também para o desenvolvimento de áreas onde há investimentos que exijam a renovação e reabilitação de edifícios existentes, aliados a construção de anexos a esses edifícios, de forma a ampliar a área construída de edifícios antigos. Adicionalmente, esse tipo de intervenção pode se tornar um modelo



de como preservar e incorporar estruturas existentes a empreendimentos novos, associando tanto benefícios financeiros quanto ambientais a esses empreendimentos.

Structure/Envelope Element	Existing Area (sf)	Reused Area (sf)	Percentage Reused (%)
Foundation/Slab on Grade	11,520	11,520	100
2nd Floor Deck	11,520	10,000	87
1st Floor Interior Structural Walls	240	240	100
2nd Floor Interior Structural Walls	136	136	100
Roof Deck	11,520	11,520	100
North Exterior Wall (excl. windows)	8,235	7,150	87
South Exterior Wall (excl. windows)	8,235	8,235	100
East Exterior Wall (excl. windows)	6,535	6,535	100
West Exterior Wall (excl. windows)	6,535	5,820	81
Total	64,476	61,156	95

Tabela 22 - Exemplo de Tabela a ser preenchida para atendimento ao MR Crédito 1.1 (LEED, 2009)

### **MR Crédito 1.2 – Reuso do Edifício – Mantendo Elementos Internos Não Estruturais**

Os objetivos deste crédito são os mesmos listados para o MR Crédito 1.1. Porém, trata-se de reutilização de elementos não estruturais do edifício, ou seja, paredes internas, portas, revestimentos de piso e de teto).

Para pontuar neste crédito, o projeto deve reutilizar pelo menos 50% dos elementos não estruturais de todo o edifício, incluindo anexos. O cálculo é feito a partir da área mantida no novo projeto. Além disso, se o edifício novo possuir uma área de anexos maior que duas vezes a área do edifício existente, o crédito não é aplicável.

Vale observar que no caso de itens que sejam realocados dentro da própria construção, como por exemplo, portas que foram instaladas em outro local da edificação, pode-se incluí-los na contabilização.

O crédito foca na reutilização de elementos não estruturais do interior do edifício e compara os elementos reaproveitados e reutilizados com a área total de elementos interiores. Deve-se, portanto, preparar uma tabela listando todos os elementos não estruturais do interior do edifício. O percentual de elementos existentes é calculado através da seguinte fórmula:

### *Percentual de elementos Existentes*

$$= \frac{\text{Área de todos os elementos internos não estruturais reaproveitados e/ou reutilizados}}{\text{Área total dos elementos internos não estruturais}}$$

Caso o percentual de elementos existentes atinja um mínimo de 50%, o projeto ganha um ponto neste crédito.

A contabilização da área deve ser feita para os seguintes elementos:

- Tetos e áreas de pisos acabados (carpetes, piso frio, etc);
- Paredes internas não estruturais, determinando a área entre o teto e o piso, contabilizando ambos os lados da parede;
- Paredes externas estruturais. Caso o acabamento interior seja reutilizado, contar apenas um lado.
- Portas internas.
- Marcenaria.

A figura a seguir representa os componentes elegíveis para contabilização neste crédito.

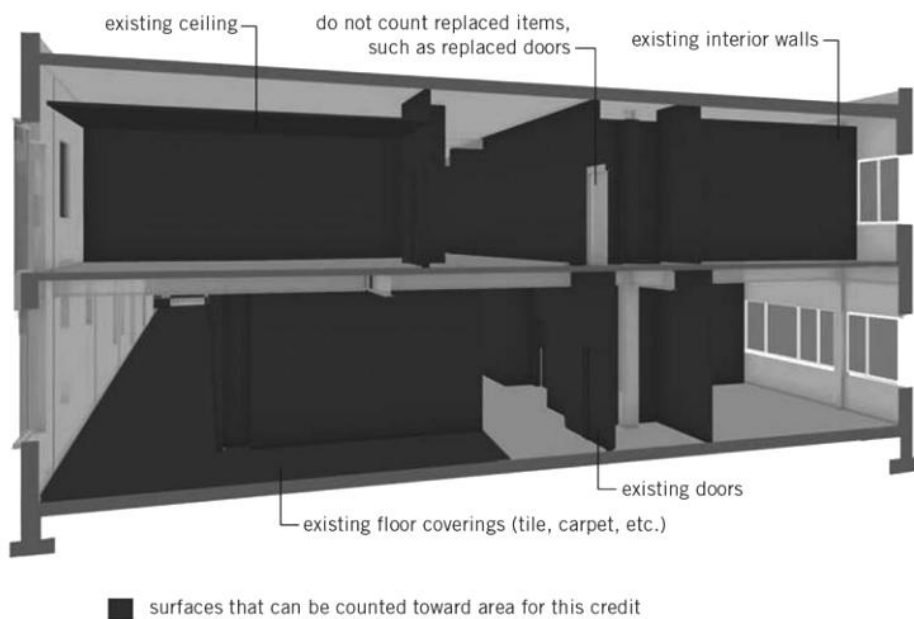


Figura 47 - Componentes Contabilizados no MR Crédito 1.2 (LEED, 2009)

A título de exemplo, é apresentado o cálculo de uma área de marcenaria reaproveitada como componente interno não estrutural de um edifício, bem como os demais componentes que foram reaproveitados internamente.

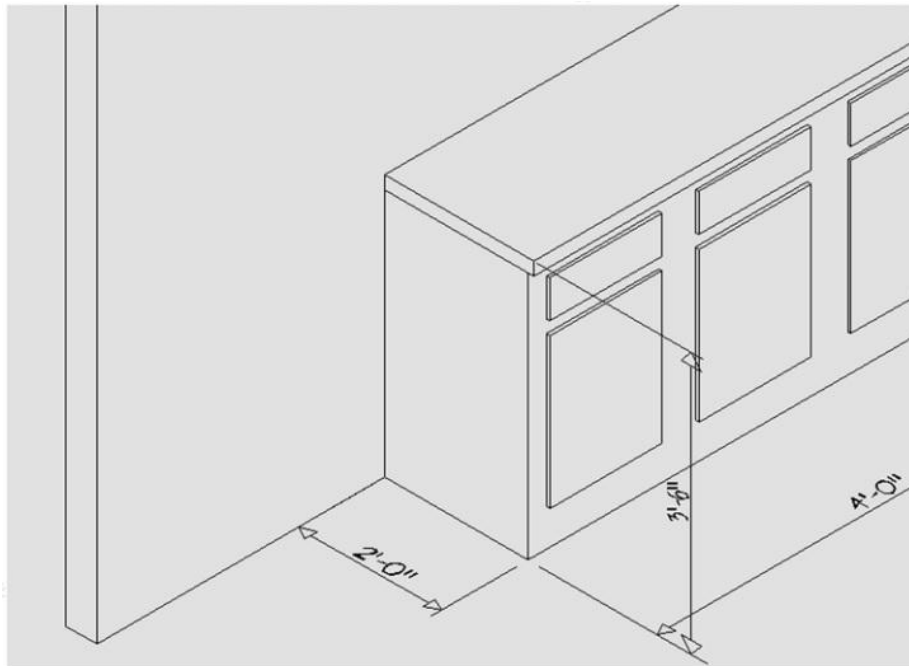


Figura 48 - Esquema de Cálculo Marcenaria de Bancada (LEED, 2009)

A área calculada é a área da superfície da bancada de marcenaria. Os resultados são aqueles apresentados na tabela 23 a seguir.

Surface	Area (sf)
Top	8
Left Side	7
Front	14
Rear	0
Right Side	0
Total Reused Casework	29

Tabela 23 - Área Reutilizada da Bancada de Marcenaria (LEED, 2009)

Assim, a tabela de área calculada para todo o edifício pode ser representada conforme a tabela 24 a seguir.

Interior Non-Structural Element	Total Area* (sf)	Existing/Reused (sf)	Percentage Reused (%)
Gypsum Board Wall Partitions – Full Height	5,400	3,600	67%
Gypsum Board Wall Partitions – Partial Height	650	650	100%
Carpeting	10,000	0	0%
Resilient Flooring	350	350	100%
Ceramic Tile	150	150	100%
Suspended Ceiling Systems	10,400	10,400	100%
Gypsum Board Ceilings	350	350	100%
Interior Doors (Wood)	525	420	80%
Interior Windows / Sidelights	56	56	100%
Interior Doors (Metal)	42	42	100%
Interior Casework / Cabinetry	235	150	64%
Totals	28,158	16,168	57%
* Note: The Total Area calculation includes both new and existing/reused materials.			

Tabela 24 - Exemplo de Cálculo de Reuso de Elementos Internos Não Estruturais (LEED, 2009)

Esse crédito é de grande importância em áreas com estruturas históricas, como no caso do Glória Palace Hotel, onde o reaproveitamento e reuso dos componentes internos tem o poder de preservar a história do edifício. Ao decidir quais estruturas serão matidas, o time de projeto deve levar em consideração o contexto histórico do edifício. Adicionalmente, o reuso de materiais internos contribui também para evitar que os resíduos sejam enviados a aterros sanitários, o que pode ser muito importante para áreas onde há limitação de área de aterros, além de contribuir para o atendimento ao crédito *MR Crédito 2 – Desvio de Aterro Sanitário*.

#### 4.3.4 – Indoor Environmental Quality (Qualidade Ambiental Interna)

A qualidade ambiental interna refere-se a qualidade do ar e do ambiente no interior dos edifícios. Os parâmetros de qualidade são baseados nas concentrações de poluentes e nas condições que podem afetar a saúde, o conforto e o desempenho dos usuários dos edifícios. Segundo o USGBC (2009), o ar interno pode ser de duas a cinco vezes mais poluente que o ar externo.

Os problemas relacionados a qualidade ambiental do ar interno podem levar a riscos relacionados a saúde dos usuários. Assim, o LEED estabelece algumas estratégias chaves para tratar da qualidade do ar interno tanto na fase de projeto quanto na fase de obra do empreendimento. Neste trabalho, serão apresentados dois créditos

considerados importantes para refletir essa preocupação: *EA pré 1 – Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno* e *EA Crédito 3.1 – Plano de Gerenciamento da Qualidade do Ar Interno Durante a Construção*.

## **EA pré 1 – Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno**

O objetivo deste pré-requisito é estabelecer um desempenho mínimo da qualidade do ar interno para os edifícios, de forma a contribuir para o conforto e bem-estar dos ocupantes. As estratégias estabelecidas visam limitar as fontes de contaminantes internos, limitando, portanto, a introdução de contaminantes através de potenciais fontes externas e determinando a manutenção de uma taxa mínima de troca de ar com o exterior. (LEED, 2009)

Para fornecer um desempenho mínimo da qualidade do ar interno, geralmente é necessário um consumo maior de energia na operação dos sistemas de condicionamento de ar comparados a sistemas que não cumprem os requisitos de ventilação exigidos. Porém, os ganhos em termos de saúde e bem-estar dos ocupantes valem o investimento, uma vez que serão menores os casos de doenças relacionados à qualidade do ar interno. (LEED, 2009)

Para o cumprimento do crédito, há dois casos distintos. O primeiro, relacionado a espaços mecanicamente ventilados, exige o atendimento aos requisitos mínimos das seções 4 a 7 da norma ASHRAE 62.1 – 2007, que estabelece valores mínimos de taxas de ventilação em vários tipos de zonas de ocupação do edifício. O segundo caso, refere-se a espaços naturalmente ventilados, que devem cumprir o parágrafo 5.1 também da norma ASHRAE 62.1 – 2007. Esse item fornece o tamanho das tomadas de ar e a localização das mesmas para edifícios naturalmente ventilados.

### *Espaços Ventilados Mecanicamente – Procedimento de Taxa de Ventilação*

Para sistemas ventilados mecanicamente, a ASHRAE 62.1 2007, Seção 6, explica como determinar as taxas mínimas requeridas para várias aplicações, utilizando tanto o procedimento de taxas de ventilação quanto de qualidade do ar interno. O procedimento de taxa de ventilação é mais fácil de ser aplicado e é utilizado mais frequentemente.

A tabela 6.1 estipula as taxas mínimas de ventilação em cada zona de respiração, estipulando a taxa dependendo das categorias de ocupação dos espaços mecanicamente ventilados. A taxa de troca de ar externo leva em consideração o número dos ocupantes e sua atividade.

A tabela 6.1 é apresentada em anexo, com as taxas estipuladas pela ASHRAE.

Caso a categoria de ocupação não estiver incluída na ASHRAE 62.1 2007, cabe ao projetista escolher a categoria que melhor corresponda ao uso do espaço, explicando a razão da seleção na documentação de submissão ao órgão certificador. Espaços que não sejam classificados como regularmente ocupados não estão necessariamente excluídos dos cálculos.

#### *Espaços Naturalmente Ventilados*

A seção 5.1 da ASHRAE 62.1 2007 fornece os requisitos necessários referentes a localização e tamanho das aberturas para edifícios naturalmente ventilados. Todos os espaços ventilados devem estar localizados a 25 pés (7,62 metros) de janelas operáveis ou aberturas no teto para o exterior. A área de abertura deve corresponder a 4% da área ocupável do andar. No caso de ambientes internos sem aberturas diretas para o exterior, ventilados através do ambiente anexo, as aberturas devem ser permanentemente desobstruídas e ter área efetiva de abertura de, no mínimo, 8% da área do ambiente interior, e não possuir menos que 25 ft<sup>2</sup> (2.3m<sup>2</sup>).

A seção 5.1 encontra-se também em anexo a este trabalho.

#### **EA Crédito 3.1 – Plano de Gerenciamento da Qualidade Interna do Ar Durante a Construção**

O objetivo do crédito é reduzir os problemas da qualidade do ar interno resultantes dos trabalhos de construção e renovação dos edifícios, de forma a promover o conforto e bem-estar dos operários e ocupantes. (LEED, 2009)

O LEED estabelece a necessidade de se desenvolver um Plano de Gerenciamento da Qualidade do Ar Interno para a fase de construção que deve obedecer às medidas de controle da norma SMACNA (*Sheet metal and Air Conditioning National Contractors Association*) *IAQ Guidelines For Occupied Buildings Under Construction, 2nd Edition 2007, ANSI/SMACNA 008-2008* (Capítulo 3). Esta norma recomenda procedimentos de controle em 5 áreas: Proteção dos Sistemas de Condicionamento de Ar e Ventilação (HVAC), Controle de Produtos Químicos, Isolamento de áreas, Limpeza e Sequenciamento das Atividades. Os procedimentos são descritos a seguir.

*Proteção dos sistemas de condicionamento e ar:* A norma estabelece que todos os dutos dos sistemas de ventilação e condicionamento de ar devem ser protegidos da poeira e odores provenientes das atividades de construção. Caso os sistemas forem utilizados durante a construção, deve-se instalar um filtro de ar correspondente ao nível de filtragem do MERV 8 ou maior. Assim que as atividades de construção forem concluídas, esse filtro deve ser trocado por um novo.

*Controle de produtos químicos:* Os produtos químicos que forem ser utilizados em área interna do edifício devem possuir baixa emissão de compostos orgânicos voláteis (COV). O plano de gerenciamento da qualidade do ar interno durante a construção deve estabelecer medidas de controle para a aplicação e armazenamento de materiais que emitam COV.

*Isolamento de áreas:* durante a construção, nas áreas estiverem sendo executados trabalhos que possam gerar contaminação do ambiente devem ser isoladas.

*Limpeza:* deve ser designada uma equipe para realizar serviços de limpeza durante a construção. As varrições em área interna devem ser feitas sempre com aspersão de água para evitar poeira em suspensão. Todos os dutos de ventilação devem ser armazenados em locais limpos e arejados e ainda serem limpos antes de sua instalação.

*Sequenciamento de Atividades:* As atividades de construção devem ser realizadas em uma sequência que minimize os impactos na qualidade do ar interno. Por exemplo, a instalação dos carpetes deve ser a última atividade a ser executada no ambiente, para evitar acúmulo de poeira no mesmo. Além disso, atividades que são altamente

poluidoras devem ser executadas fora do horário de expediente, de forma que os poluentes possam ser diluídos no ar, por exemplo. (LEED, 2009)

Todas essas medidas são verificadas durante a execução da obra por profissional terceirizado, geralmente parte integrante da empresa de consultoria LEED.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 – Comentários

Em relação a tudo o que foi exposto sobre o desenvolvimento urbano brasileiro, pode-se perceber que as cidades e, principalmente, as cidades históricas, se tornam cada vez mais objetos de práticas de revitalização urbana. A cidade do Rio de Janeiro passa atualmente por esse processo de revitalização nos seus núcleos urbanos históricos, gerando um panorama favorável ao desenvolvimento da indústria hoteleira na região. Já que o número de turistas que chegam à cidade aumenta continuamente, reafirmando a posição da cidade como destino turístico tanto nacional quanto internacional.

Aliado a este fato, os Jogos Olímpicos e a Copa Mundial de Futebol vêm contribuir com a aceleração da criação de novas unidades hoteleiras na cidade. Em função dos jogos, são criados programas de fomento e de financiamento destinados à ampliação do número de quartos de hotéis para atender também à demanda que será gerada devido a realização desses eventos.

Assim, a revitalização do Glória Palace Hotel visa atender tanto à demanda de hotéis na cidade quanto à necessidade de restauração de um edifício importante e que faz parte do patrimônio histórico arquitetônico nacional. O *retrofit*, processo de intervenção escolhido para as obras realizadas no hotel, apresenta características favoráveis à inserção de parâmetros de sustentabilidade em seu projeto e construção.

A respeito das características de sustentabilidade intrínsecas ao processo de *retrofit*, pode-se concluir que elas inserem questões como:

- O reaproveitamento de edificações antigas e obsoletas, aumentando o seu ciclo de vida e diminuindo os impactos ambientais que seriam gerados pela demolição dessas estruturas. Além da redução do consumo de recursos naturais, uma vez que a quantidade de materiais novos a serem utilizados será menor quando comparada à utilizada na construção de uma edificação nova.

- Promove o adensamento urbano, tão importante característica das cidades sustentáveis, uma vez que contribui para evitar a expansão do tecido urbano. Sendo assim, há um melhor aproveitamento das infraestruturas de transportes e serviços existentes nesses bairros já urbanizados.

Logo, conclui-se que o *retrofit* é uma prática importante de intervenção de edifícios citadinos históricos, na medida em que consegue adequar essas construções às necessidades atuais dos usuários, sem descaracterizar a arquitetura e paisagem urbanas. A preservação desses edifícios e da paisagem urbana das cidades estimula na população uma sensação de pertencimento ao local. A preservação desta identidade cidadina representa uma melhoria da qualidade de vida e de sensação de bem estar para os moradores da região.

Portanto, pode-se entender o *retrofit* como um instrumento a ser incorporado às políticas públicas para se promover o desenvolvimento urbano sustentável das cidades contemporâneas.

Se, incorporado ao *retrofit*, utiliza-se também parâmetros de sustentabilidade além daqueles intrínsecos ao processo de intervenção, então a edificação pode passar a ser considerada sustentável e passível de uma certificação ambiental.

A relevância de se obter uma certificação ambiental para edifícios que incorporem critérios e estratégias sustentáveis é cada vez maior. Os critérios da certificação LEED, utilizada no Glória Palace Hotel, são amplamente aceitos no mercado da construção e, apesar da certificação ter sido criada para ser utilizada em projetos e construções executados nos Estados Unidos, o que se observa é uma adaptabilidade crescente à realidade brasileira e também de outros países. Um exemplo é a criação da nova categoria de Prioridades Regionais, na versão 2009 do LEED.

Além disso, há de se destacar o caráter das exigências da certificação LEED estarem cada vez mais abertas à interpretação e constantemente em atualização, o que exige que o gestor do projeto e o consultor LEED estejam sempre atualizados e familiarizados com os avanços do sistema de certificação. O LEED ainda é baseado em uma estrutura na qual o aprendizado contínuo e os desafios específicos de cada projeto constituem uma rota alternativa para se obter os créditos. Através das CIRs,

Decisões de Interpretação dos Créditos, os consultores e gestores de projetos que almejam a certificação LEED podem usar de sua argumentação persuasiva e pensamento lógico para conseguirem atender aos objetivos dos créditos de maneiras diferentes às estabelecidas pelo sistema de certificação. O que garante a pontuação e a adaptabilidade dos créditos à realidade do local em que o projeto está sendo executado, bem como às características do próprio edifício que está sendo construído.

## **5.2 – Críticas e Sugestões**

As edificações que possuem certificação ambiental, de maneira geral, são edificações que consomem menos recursos (água, energia, materiais) ou o fazem de maneira racional, implicando em uma redução nos custos do ciclo de vida do edifício. Assim, apesar do edifício possuir um maior custo inicial, rapidamente este investimento é pago.

Portanto, o Glória Palace Hotel pode e deve ser tomado como exemplo para novas edificações hoteleiras que venham a surgir na região. Na medida em que, além de incorporar medidas de sustentabilidade em seu projeto e construção, utiliza um tipo de intervenção que consegue aliar a preservação de suas características históricas à modernização de suas instalações e design de interiores que almeja inclusive a classificação como um hotel cinco estrelas.

Em função das características regionais dos locais em que os edifícios são construídos, o que se observa em muitas cidades é uma política de estímulo à construção de edifícios que sejam certificados ambientalmente e possibilitam, portanto, a criação de corredores de *greenbuildings* em áreas de revitalização urbana, a exemplo do que aconteceu em cidades americanas, o que pode ser uma alternativa a ser aplicada em cidades brasileiras.

Assim, a partir do fato descrito anteriormente, pode-se sugerir trabalhos futuros que abordem a questão da certificação ambiental de edifícios aplicada às intervenções urbanas e como essas certificações podem se tornar instrumentos de política pública para a inserção de parâmetros de sustentabilidade na construção das cidades.

A prática do *retrofit* também pode ser analisada em trabalhos futuros como um instrumento das políticas públicas para se promover o desenvolvimento urbano sustentável das cidades.

Levando-se em consideração todas as questões levantadas durante o trabalho, o que se pode concluir é que a preservação ambiental no meio urbano e de seus elementos constituintes está intimamente e diretamente ligada à preservação do patrimônio histórico arquitetônico citadino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ABREU, Maurício de A. *Evolução Urbana do Rio de Janeiro*. 3ª Edição. Rio de Janeiro: IPLANRIO, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 1997.

ADAM, Roberto Sabatella. *Princípios do ecoedifício: interação entre ecologia, consciência e edifício*. São Paulo: Aquariana, 2001. 128p.

AGOPYAN, V. JOHN, V.M. *O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil – Série Sustentabilidade*. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

ARAÚJO, Márcio Augusto. *Materiais ecológicos e tecnologias sustentáveis para arquitetura e construção civil: conceito e teoria*. São Paulo: IDHEA, 2004. Apostila.

ASHRAE 90.1 – 2007. *American National Standards Institute (ANIS)/ASHRAE/IESNA Standard 90.1 – 2007: Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential, and Informative Appendix G, Performance Rating Method*. American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers. Illuminating Engineering Society of North America. Disponível em: <<http://www.ashrae.org>>. Acesso em 29 de mar. de 2013 às 16:35.

ASHRAE 62.1 – 2007. *American National Standards Institute (ANIS)/ASHRAE Standard 62.1 – 2007: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers. Disponível em: <<http://www.ashrae.org>>. Acesso em 29 de mar. de 2013 às 9:54.

BARBOSA, Gisele Silva. *O Desafio do Desenvolvimento Sustentável*. Revista Visões, 4ª Edição, Nº 4, Vol. 1 – Jan/Jun 2008.

BARRIENTOS, Maria Izabel Garrido Garcia. *Retrofit de Edificações – Estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais*. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU/PROARQ. Rio de Janeiro, 2004.

BERTÃO, Naiara Infante. *Reforma do hotel de Eike não deve estar pronta antes da Copa*. Rio de Janeiro, VEJA. 01 de fev. de 2013.

BRISOLLA, FABIO. *Glória Palace, de Eike Batista, será reaberto às vésperas da Copa de 2014*. Rio de Janeiro, O GLOBO. 08 de abr. de 2012.

CIANCIARDI, G.; BRUNA, G. C. *Procedimentos de Sustentabilidade Ecológicas na Restauração dos Edifícios Citadinos*. Mackenzie, São Paulo: Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, v.4, 2004.

CUNHA, M L. S. O. *A Intervenção na Cidade Existente*. Revista Millenium, v.13.

DUCAP, V. M. B. C. L. *Reflexões sobre a Manutenção e Reabilitação das Instalações Prediais*. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU/PROARQ. Rio de Janeiro, 1999.

EBX. *Hotel Gloria Rio*. Disponível em: <<http://www.hotelgloriario.com.br/>>. Acesso em 12 de fev. de 2013 às 8:54.

ECOWIN. *EcoWin Soluções Tecnológicas*. 2013. Disponível em <<http://www.ecowin.com.br/urimat.html>>. Acesso em 01 de abr. de 2013 às 21:55.

FORTE, FERNANDO. FERRAZ, RODRIGO MARCONDES. *Como é o sistema para aproveitar água da chuva?* Disponível em: <<http://casaeimoveis.uol.com.br/tire-suas-duvidas/arquitetura/como-e-o-sistema-para-aproveitar-agua-da-chuva.jhtm/>>. Acesso em 01 de abr. de 2013 às 20:34.

GOUVEIA, ROSANE FERNANDES. *A Utilização do Correio Eletrônico como Ferramenta de Marketing pela Hotelaria da Cidade do Rio de Janeiro*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Turismo. Universidade Federal Fluminense – UFF. Niterói, 2008.

KEELER, M.; BURKE, B. *Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis*. Porto Alegre: Artmed Editora S.A., 2010.

LEED. *LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction*. Washington: Green Building Council, 2009 Edition.

LEITE, C. *Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano*. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LEITE, C; TELLO,R. *Indicadores de sustentabilidade no desenvolvimento imobiliário urbano: relatório de pesquisa*. São Paulo: Fundação Dom Cabral/Secovi, 2010.

MAIA, FRANCISCO. *Retrofit é uma boa opção?* Belo Horizonte, 2000. Disponível em <<http://www.luisdegarrido.com/>>. Acesso em 15 mar. 2013 às 8:54.

MARICATO, Ermínia. *Brasil, Cidades: alternativas para a crise urbana*. 5ª Edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. *Plano Diretor Participativo*. 2004

MOURA, D.; GUERRA, I.; SEIXAS, J.; FREITAS, M. J.; *A Revitalização Urbana – Contributos para a Definição de um Conceito Operativo*. QREN, Outubro de 2005.

MORAES, O. B. de.; *Desenvolvimento Urbano Sustentável*. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2009.

NAREDO, José Manuel. Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. In: *Ciudades para um futuro mas sostenible*. Madrid: UPM jun. 1997. Disponível em: <<http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html>>. Acesso em 11 mar. 2013 às 21:32

NOBRE, Eduardo A. C. *Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade: Uma Reflexão sobre a Grande São Paulo no Começo do Século XXI*. NATAU, 2009.

PETRONCELLI, Elvira. *The Rules of The Historical Town fot Sustainable Urban Development*. City & Time 5, 2011. Disponível em <<http://www.ct.ceci-br.org>>. Acesso em 07 mar. 2013 às 9:35.

QUALHARINI, E.L.; ROCHA, M.H. *Modelagem Gerencial de Sistemas de Manutenção e Restauração Predial em Edificações Históricas*. Relatório FAPERJ. Rio de Janeiro, 2001.

ROMEIRO, Ademar. Desenvolvimento sustentável e mudança institucional: notas preliminares. *Econômica: Revista de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense*, volume 1, número 1, 1999. p. 75-103

ROSALINI, Ana Maria Ding. *Glória – glamour através do tempo*. E-Lumen, vol.1, jan/jun 2005.

SILVA, Rosani da Rocha. *Requisitos para Projetos de Requalificação de Edificações Preservadas – Um estudo de Caso na Cinelândia*. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU/PROARQ. Rio de Janeiro, 2004.

ROSSI, A.M.G. (Organizadora). *Ambiente Construído: Reflexões sobre o Desenvolvimento Urbano Sustentável*. Rio de Janeiro, Editora Sete Letras, 2003.

SCHWEIZER, PETER JOSÉ, 2003. "Assentamentos Humanos Espontâneos nas Metrôpoles Brasileiras: Desafios para um Desenvolvimento Urbano Sustentável", In: *Ambiente Construído: Reflexões sobre o Desenvolvimento Urbano Sustentável*, v. 2, *Coleção AFEBA*. Editora 7letras, pp. 62-75.

SOUZA, Marcelo Lopes de. *ABC do Desenvolvimento Urbano*. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

SUSSKIND, I. & ELLIOT, M. (eds.) *Paternalism, Conflict and Coproduction*. Nova York, Plenum Press, 1983.

TAPAJÓS, Maria Clara Pereira dos Santos. *Hotel Glória: um tributo à Era Tapajós: afetos, memórias, vínculos, olhares*. 1ª Ed. Rio de Janeiro: 3R Studio Comunicação, 2009.

USGBC. *LEED Green Associate Study Guide*. Lewisville: Green Building Education Services, 2009.

VALE, Maurício Soares do. *Diretrizes para Racionalização e Atualização das Edificações: Segundo o conceito da qualidade e sobre a ótica do Retrofit*. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU/PROARQ. Rio de Janeiro, 2005.

VENÂNCIO, HELIOMAR. *Minha Casa Sustentável: guia para uma construção responsável*. 2ª Ed. Vila Velha, ES: Edição do Autor, 2010.

WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our Commom Future*. Oxford University Press. 1987.



TABELA 6.1 ASHRAE 62.1 – TAXAS MÍNIMAS DE VENTILAÇÃO

TABLE 6-1 MINIMUM VENTILATION RATES IN BREATHING ZONE  
(This table is not valid in isolation; it must be used in conjunction with the accompanying notes.)

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate $R_p$		Area Outdoor Air Rate $R_a$		Notes	Default Values			Air Class
						Occupant Density (see Note 4)	Combined Outdoor Air Rate (see Note 5)		
	cfm/person	L/s-person	cfm/ft <sup>2</sup>	L/s·m <sup>2</sup>		#/1000 ft <sup>2</sup> or #/100 m <sup>2</sup>	cfm/person	L/s-person	
<b>Correctional Facilities</b>									
Cell	5	2.5	0.12	0.6		25	10	4.9	2
Dayroom	5	2.5	0.06	0.3		30	7	3.5	1
Guard stations	5	2.5	0.06	0.3		15	9	4.5	1
Booking/waiting	7.5	3.8	0.06	0.3		50	9	4.4	2
<b>Educational Facilities</b>									
Daycare (through age 4)	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	2
Daycare sickroom	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	3
Classrooms (ages 5–8)	10	5	0.12	0.6		25	15	7.4	1
Classrooms (age 9 plus)	10	5	0.12	0.6		35	13	6.7	1
Lecture classroom	7.5	3.8	0.06	0.3		65	8	4.3	1
Lecture hall (fixed seats)	7.5	3.8	0.06	0.3		150	8	4.0	1
Art classroom	10	5	0.18	0.9		20	19	9.5	2
Science laboratories	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	2
University/college laboratories	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	2
Wood/metal shop	10	5	0.18	0.9		20	19	9.5	2
Computer lab	10	5	0.12	0.6		25	15	7.4	1
Media center	10	5	0.12	0.6	A	25	15	7.4	1
Music/theater/dance	10	5	0.06	0.3		35	12	5.9	1
Multi-use assembly	7.5	3.8	0.06	0.3		100	8	4.1	1
<b>Food and Beverage Service</b>									
Restaurant dining rooms	7.5	3.8	0.18	0.9		70	10	5.1	2
Cafeteria/fast-food dining	7.5	3.8	0.18	0.9		100	9	4.7	2
Bars, cocktail lounges	7.5	3.8	0.18	0.9		100	9	4.7	2
<b>General</b>									
Break rooms	5	2.5	0.06	0.3		25	10	5.1	1
Coffee stations	5	2.5	0.06	0.3		20	11	5.5	1
Conference/meeting	5	2.5	0.06	0.3		50	6	3.1	1
Corridors	–	–	0.06	0.3		–			1
Storage rooms	–	–	0.12	0.6	B	–			1
<b>Hotels, Motels, Resorts, Dormitories</b>									
Bedroom/living room	5	2.5	0.06	0.3		10	11	5.5	1
Barracks sleeping areas	5	2.5	0.06	0.3		20	8	4.0	1
Laundry rooms, central	5	2.5	0.12	0.6		10	17	8.5	2
Laundry rooms within dwelling units	5	2.5	0.12	0.6		10	17	8.5	1
Lobbies/prefunction	7.5	3.8	0.06	0.3		30	10	4.8	1
Multipurpose assembly	5	2.5	0.06	0.3		120	6	2.8	1

**TABLE 6-1 MINIMUM VENTILATION RATES IN BREATHING ZONE (continued)**  
 (This table is not valid in isolation; it must be used in conjunction with the accompanying notes.)

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate		Area Outdoor Air Rate		Notes	Default Values			Air Class
	$R_p$		$R_a$			Occupant Density (see Note 4)	Combined Outdoor Air Rate (see Note 5)		
	cfm/person	L/s-person	cfm/ft <sup>2</sup>	L/s-m <sup>2</sup>			#/1000 ft <sup>2</sup> or #/100 m <sup>2</sup>	cfm/person	
<b>Office Buildings</b>									
Office space	5	2.5	0.06	0.3		5	17	8.5	1
Reception areas	5	2.5	0.06	0.3		30	7	3.5	1
Telephone/data entry	5	2.5	0.06	0.3		60	6	3.0	1
Main entry lobbies	5	2.5	0.06	0.3		10	11	5.5	1
<b>Miscellaneous Spaces</b>									
Bank vaults/safe deposit	5	2.5	0.06	0.3		5	17	8.5	2
Computer (not printing)	5	2.5	0.06	0.3		4	20	10.0	1
Electrical equipment rooms	–	–	0.06	0.3	B	–			1
Elevator machine rooms	–	–	0.12	0.6	B	–			1
Pharmacy (prep. area)	5	2.5	0.18	0.9		10	23	11.5	2
Photo studios	5	2.5	0.12	0.6		10	17	8.5	1
Shipping/receiving	–	–	0.12	0.6	B	–			1
Telephone closets	–	–	0.00	0.0		–			1
Transportation waiting	7.5	3.8	0.06	0.3		100	8	4.1	1
Warehouses	–	–	0.06	0.3	B	–			2
<b>Public Assembly Spaces</b>									
Auditorium seating area	5	2.5	0.06	0.3		150	5	2.7	1
Places of religious worship	5	2.5	0.06	0.3		120	6	2.8	1
Courtrooms	5	2.5	0.06	0.3		70	6	2.9	1
Legislative chambers	5	2.5	0.06	0.3		50	6	3.1	1
Libraries	5	2.5	0.12	0.6		10	17	8.5	1
Lobbies	5	2.5	0.06	0.3		150	5	2.7	1
Museums (children's)	7.5	3.8	0.12	0.6		40	11	5.3	1
Museums/galleries	7.5	3.8	0.06	0.3		40	9	4.6	1
<b>Residential</b>									
Dwelling unit	5	2.5	0.06	0.3	F,G	F			1
Common corridors	–	–	0.06	0.3					1
<b>Retail</b>									
Sales (except as below)	7.5	3.8	0.12	0.6		15	16	7.8	2
Mall common areas	7.5	3.8	0.06	0.3		40	9	4.6	1
Barbershop	7.5	3.8	0.06	0.3		25	10	5.0	2
Beauty and nail salons	20	10	0.12	0.6		25	25	12.4	2
Pet shops (animal areas)	7.5	3.8	0.18	0.9		10	26	12.8	2
Supermarket	7.5	3.8	0.06	0.3		8	15	7.6	1
Coin-operated laundries	7.5	3.8	0.06	0.3		20	11	5.3	2

**TABLE 6-1 MINIMUM VENTILATION RATES IN BREATHING ZONE (continued)**  
**(This table is not valid in isolation; it must be used in conjunction with the accompanying notes.)**

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate $R_p$		Area Outdoor Air Rate $R_a$		Notes	Default Values		Air Class	
	cfm/person	L/s-person	cfm/ft <sup>2</sup>	L/s-m <sup>2</sup>		Occupant Density (see Note 4)	Combined Outdoor Air Rate (see Note 5)		
						#/1000 ft <sup>2</sup> or #/100 m <sup>2</sup>	cfm/person		L/s-person
<b>Sports and Entertainment</b>									
Sports arena (play area)	–	–	0.30	1.5	E	–		1	
Gym, stadium (play area)	–	–	0.30	1.5		30		2	
Spectator areas	7.5	3.8	0.06	0.3		150	8	4.0	
Swimming (pool & deck)	–	–	0.48	2.4	C	–		2	
Disco/dance floors	20	10	0.06	0.3		100	21	10.3	
Health club/aerobics room	20	10	0.06	0.3		40	22	10.8	
Health club/weight rooms	20	10	0.06	0.3		10	26	13.0	
Bowling alley (seating)	10	5	0.12	0.6		40	13	6.5	
Gambling casinos	7.5	3.8	0.18	0.9		120	9	4.6	
Game arcades	7.5	3.8	0.18	0.9		20	17	8.3	
Stages, studios	10	5	0.06	0.3	D	70	11	5.4	

GENERAL NOTES FOR TABLE 6-1

- Related requirements:** The rates in this table are based on all other applicable requirements of this standard being met.
- Smoking:** This table applies to no-smoking areas. Rates for smoking-permitted spaces must be determined using other methods. See Section 6.2.9 for ventilation requirements in smoking areas.
- Air density:** Volumetric airflow rates are based on an air density of 0.075 lb<sub>air</sub>/ft<sup>3</sup> (1.2 kg<sub>air</sub>/m<sup>3</sup>), which corresponds to dry air at a barometric pressure of 1 atm (101.3 kPa) and an air temperature of 70°F (21°C). Rates may be adjusted for actual density but such adjustment is not required for compliance with this standard.
- Default occupant density:** The default occupant density shall be used when actual occupant density is not known.
- Default combined outdoor air rate (per person):** This rate is based on the default occupant density.
- Unlisted occupancies:** If the occupancy category for a proposed space or zone is not listed, the requirements for the listed occupancy category that is most similar in terms of occupant density, activities and building construction shall be used.
- Health-care facilities:** Rates shall be determined in accordance with Appendix E.

**TABELA 5.1 – SEÇÃO 5.1 – ESPAÇOS NATURALMENTE VENTILADOS**

**TABLE 5-1 Air Intake Minimum Separation Distance**

Object	Minimum Distance, ft (m)
Significantly contaminated exhaust (Note 1)	15 (5)
Noxious or dangerous exhaust (Notes 2 and 3)	30 (10)
Vents, chimneys, and flues from combustion appliances and equipment (Note 4)	15 (5)
Garage entry, automobile loading area, or drive-in queue (Note 5)	15 (5)
Truck loading area or dock, bus parking/idling area (Note 5)	25 (7.5)
Driveway, street, or parking place (Note 5)	5 (1.5)
Thoroughfare with high traffic volume	25 (7.5)
Roof, landscaped grade, or other surface directly below intake (Notes 6 and 7)	1 (0.30)
Garbage storage/pick-up area, dumpsters	15 (5)
Cooling tower intake or basin	15 (5)
Cooling tower exhaust	25 (7.5)

- Note 1: Significantly contaminated exhaust is exhaust air with significant contaminant concentration, significant sensory-irritation intensity, or offensive odor.
- Note 2: Laboratory fume hood exhaust air outlets shall be in compliance with NFPA 45-1991<sup>3</sup> and ANSI/AIHA Z9.5-1992.<sup>4</sup>
- Note 3: Noxious or dangerous exhaust is exhaust air with highly objectionable fumes or gases and/or exhaust air with potentially dangerous particles, bioaerosols, or gases at concentrations high enough to be considered harmful. Information on separation criteria for industrial environments can be found in the ACGIH Industrial Ventilation Manual<sup>5</sup> and in the ASHRAE Handbook—HVAC Applications.<sup>6</sup>
- Note 4: Shorter separation distances are permitted when determined in accordance with (a) Chapter 7 of ANSI Z223.1/NFPA 54-2002<sup>7</sup> for fuel gas burning appliances and equipment, (b) Chapter 6 of NFPA 31-2001<sup>8</sup> for oil burning appliances and equipment, or (c) Chapter 7 of NFPA 211-2003<sup>9</sup> for other combustion appliances and equipment.
- Note 5: Distance measured to closest place that vehicle exhaust is likely to be located.
- Note 6: No minimum separation distance applies to surfaces that are sloped more than 45 degrees from horizontal or that are less than 1 in. (3 cm) wide.
- Note 7: Where snow accumulation is expected, distance listed shall be increased by the expected average snow depth.