



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro

---

Escola Politécnica

## EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS E CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS – ANÁLISE DO SELO QUALIVERDE

Mariana Chaves Barros

Nathalia Flinkas de Argollo Bastos

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

Orientadora: Angela Maria Gabriella Rossi

Rio de Janeiro

Março de 2015

EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS E CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS – ANÁLISE DO SELO  
QUALIVERDE

Mariana Chaves Barros

Nathalia Flinkas de Argollo Bastos

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

Examinado por:

---

Prof<sup>a</sup>. Angela Maria Gabriella Rossi, D.Sc.

---

Prof. Fernando Rodrigues Lima, D.Sc.

---

Prof<sup>a</sup>. Gisele Silva Barbosa, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

MARÇO DE 2015

Barros, Mariana Chaves

Bastos, Nathalia Flinkas de Argollo

Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais – Análise do Selo Qualiverde/ Mariana Chaves Barros e Nathalia Flinkas de Argollo Bastos. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2015.

X, 90 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadora: Angela Maria Gabriella Rossi

Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/ Curso de Engenharia Ambiental, 2015.

Referências Bibliográficas: p. 79-89.

1. Qualiverde 2. Edificações Sustentáveis 3. Certificações Ambientais 4. Rio de Janeiro. I. Rossi, Angela Maria Gabriella. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Ambiental. III. Título.

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

## Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais – Análise do Selo Qualiverde

Mariana Chaves Barros

Nathalia Flinkas de Argollo Bastos

Março/2015

Orientadora: Angela Maria Gabriella Rossi

Curso: Engenharia Ambiental

O Município do Rio de Janeiro vem passando por uma crescente expansão e sofrendo importantes mudanças, sendo uma delas o aumento do número de lançamentos de edifícios na Cidade, fruto de fatores como o crescimento da renda familiar e a recepção de eventos internacionais. Durante o ciclo de vida da edificação são inúmeras as intervenções nos ambientes social, econômico e natural, incorrendo em impactos de variados tipos. Aliadas à crescente preocupação ambiental por parte dos governos, setor privado e a sociedade, as certificações ambientais se apresentam como um caminho em direção ao desenvolvimento sustentável no ramo da construção civil. Desse modo, o objetivo deste Projeto de Graduação é apresentar o conceito dos *green buildings*, assim como as ações e práticas que contribuem para a sustentabilidade da construção, juntamente com os selos ambientais mais aplicados no Brasil, discorrendo sobre sua utilização. Será exposta e analisada especificamente a certificação Qualiverde, desenvolvida pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Com o auxílio de pesquisas de revisão bibliográfica e entrevistas realizadas junto a profissionais relacionados ao selo, é possível apresentar as regulamentações municipais acerca das edificações e da sustentabilidade, o histórico de criação da certificação, seus critérios, situação atual e entraves à adesão.

*Palavras-chave:* Qualiverde, Edificações Sustentáveis, Certificações Ambientais, Rio de Janeiro.

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

## Green Buildings and Environmental Certifications – Analysis of the Qualiverde Label

Mariana Chaves Barros

Nathalia Flinkas de Argollo Bastos

March/2015

Advisor: Angela Maria Gabriella Rossi

Course: Environmental Engineering

Rio de Janeiro City has been constantly growing and experiencing important changes, such as the rise of the number of launches of new buildings, due to the increase of families' income and the role played by the City as a host for international events. During the building's life cycle there are countless interventions in the social, economic and natural environments, causing different impacts. Associated with the growing government, private sector and society's environmental awareness, the Eco Labels for green buildings act as a path towards sustainable development. Hence, this Graduation Project aims to present the concept of green buildings, as well as actions and practices that ensure sustainability in constructions, together with the most used environmental certifications for buildings in Brazil, debating about its use. Qualiverde certification, developed by Rio de Janeiro's City Hall, will be exposed and analyzed specifically. Through bibliographic review and interviews with stakeholders related to the Qualiverde label, it's possible to present municipal regulations about buildings and sustainability, the certification's creation history, its credits, current situation and barriers to its adhesion.

*Keywords:* Qualiverde, Green Buildings, Environmental Certifications, Rio de Janeiro.

## Sumário

1. Introdução .....	1
1.1. Apresentação do tema .....	1
1.2. Objetivo.....	5
1.3. Justificativa .....	5
1.4. Metodologia empregada .....	8
1.5. Estrutura do trabalho.....	8
2. Sustentabilidade e a Construção Civil .....	9
2.1. Desenvolvimento Sustentável .....	9
2.1.1. Histórico .....	9
2.1.2. Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável.....	13
2.2. Sustentabilidade nas edificações .....	15
2.2.1. Sustentabilidade na construção civil .....	15
2.2.2. Construção sustentável .....	17
2.2.3. Ciclo de vida de um edifício.....	21
2.2.4. Boas práticas na construção civil.....	23
3. Certificações de Desempenho Ambiental de Edificações .....	31
3.1. Conceituação de selos e certificações ambientais .....	31
3.2. Sistemas de Avaliação Ambiental de Edificações Sustentáveis .....	33
3.2.1. Breve Histórico .....	33
3.2.2. Características .....	34
3.2.3. Objetivos e vantagens da adoção das certificações .....	36
3.2.4. Críticas aos certificados sustentáveis .....	37
3.3. Paronama Brasileiro.....	39
3.4. Principais Selos Ambientais e as Iniciativas Brasileiras .....	41
3.4.1. LEED.....	41
3.4.2. HQE e AQUA .....	43
3.4.3. Selo Procel Edifica .....	46
3.4.4. Selo Casa Azul.....	48
3.4.5. Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura de Belo Horizonte.....	49
4. Certificação Qualiverde e a Cidade do Rio de Janeiro.....	50
4.1. Panorama da Cidade do Rio de Janeiro.....	50

4.1.1. Histórico de reformas, planos e regulamentações urbanas .....	51
4.1.2. Regulamentações Vigentes sobre Desenvolvimento Urbano e Edificações aplicadas à sustentabilidade .....	56
4.1.2.1 Regulamento de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares e Regulamento de Construção de Edificações de Uso Comercial e de Uso Comercial Misto .....	56
4.1.2.2 Plano Diretor .....	57
4.1.2.3 Outras legislações municipais .....	58
4.1.3. Novo Código de Obras .....	60
4.2. Certificação Qualiverde .....	62
4.2.1. Contexto de Criação do Selo e Principais Motivações .....	62
4.2.2. Características da Certificação .....	64
4.2.3. Leis de Benefícios Fiscais e Edifícios .....	68
4.2.4. Critérios Para a Obtenção Do Selo .....	69
4.2.5. Críticas e Propostas Visando à Melhoria da Certificação .....	75
5. Considerações Finais .....	77
6. Referências Bibliográficas .....	79
ANEXO I – Decreto nº 35745, de 06 de junho de 2012. ....	90

# 1. Introdução

## 1.1. Apresentação do tema

A crescente preocupação ambiental por parte dos governos, setor privado e população tem levado à constante procura por práticas menos agressivas ao meio ambiente. Segundo pesquisa da revista Business Week, realizada em 2006, constata-se que a visão da próxima geração aumentará a demanda por itens ligados a sustentabilidade, sendo que dos entrevistados 89% afirmou que escolhem marcas associadas a esse conceito (FEBRABAN, 2010).

Assim, por pressão dos consumidores, por requisitos legais e muitas vezes por ganhos econômicos e competitivos, o setor industrial procura gerar menos resíduos, utilizar matérias-primas menos agressivas e oferecer produtos e serviços que ao longo de sua vida útil consumam menos recursos.

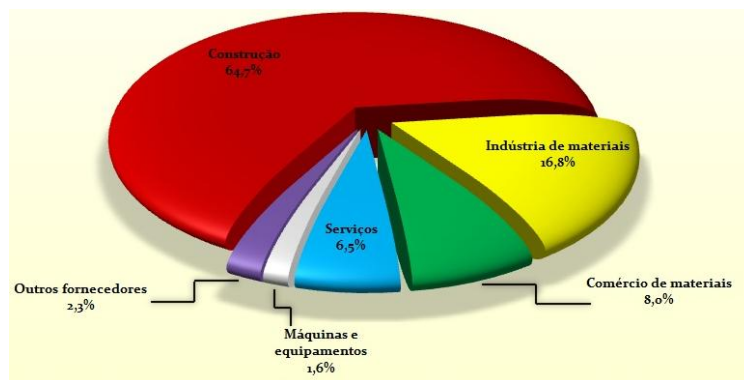
A habilidade de integrar a gestão ambiental e responsabilidade social nas atividades e produtos oferecidos pelas empresas tem se tornado um ponto importante para o investimento por parte dos *stakeholders*<sup>1</sup>, incluindo acionistas e consumidores. Nos últimos anos o mercado percebeu que muitas vezes o investimento inicial em sustentabilidade, geralmente mais alto, pode ser absorvido e gerar lucros em médio/longo prazo. Essa mentalidade se aplica também ao setor da construção civil, responsável pelo emprego de 3,45 milhões de trabalhadores no país (dado de dezembro de 2013) segundo pesquisa divulgada pela SindusCon-SP, em parceria com a Fundação Getulio Vargas (2014).

A importância desse setor também se reflete em diversas outras áreas da economia, unindo em sua rede empresas fornecedoras de insumos, produtos e serviços. Observa-se a importância do setor no Gráfico 1.1-1, elaborada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2012). Constata-se que cerca de 35% do PIB da cadeia produtiva da construção é referente às atividades indiretas relacionadas à ela e não ao setor da construção em si.

---

<sup>1</sup> O setor da construção civil tem como principais *stakeholders*: o usuário/proprietário, a indústria imobiliária, os provedores de serviços, agentes financeiros, governo e sociedade. Fonte: FEBRABAN. **17º Café com Sustentabilidade**. 2010. 32 p. Disponível em: <<http://www.febraban.org.br/7Rof7SWg6qmyvwJcFwF7I0aSDf9jyV/sitefebraban/17%BACaf%E9%20com%20Sustentabilidade-Constru%E7%E3o%20Sustent%E1vel.pdf>> . Acesso em: 30 jun. 2014.





**Gráfico 1.1-1:** Composição da Cadeia Produtiva da Construção por participação (%) no PIB total da cadeia  
 Fonte: CBIC, 2012

Paralelamente à criação de renda e empregos, a construção civil é responsável pela geração de impactos ambientais de grande escala, pelo consumo de recursos naturais, modificação da paisagem e principalmente pela geração de resíduos (KARPINSK, L.A.; et. al., 2009).

O setor da construção civil pode ser dividido em três: edificações (prédios comerciais e residenciais, hotéis, condomínios), construção pesada (saneamento, pontes, estradas) e montagem industrial (estruturas, tubulações) (PIRES, 2008). Dentro desse setor, as edificações são, hoje em dia, o grande alvo das ações sustentáveis. O ambiente construído é onde nós moramos, trabalhamos e socializamos, estando aproximadamente 90% do nosso tempo dentro de prédios (CROWHURST, D.; et. al., 2010). Esses mesmos prédios são responsáveis pela maior parte do consumo global de energia, em torno de 40%, (VAN DIJK; KHALIL, 2011) e emitem cerca de 35% de todos os gases de efeito estufa que vão para a atmosfera (CROWHURST, D.; et. al., 2010). No Brasil, 21% do uso da água são provenientes das atividades relacionadas ao edifício (FEBRABAN, 2010).

Para a construção e manutenção dos edifícios diversas intervenções são realizadas no meio pré-existente, gerando assim impactos ambientais em todas as etapas do seu ciclo de vida. Durante a construção há grande geração de entulho, ruído, impermeabilização do solo e modificação do ecossistema e da paisagem no entorno, o mesmo acontecendo quando se esgota a vida útil do edifício, quando ele é desmontado. Segundo Leite (2014), os resíduos de todo o setor da construção civil correspondem a aproximadamente 66% do volume dos resíduos sólidos urbanos, sendo uma grande parte disposta em locais inadequados.

O consumo de recursos naturais pela construção civil é estimado em torno de 20 a 50% de todos os recursos utilizados pela sociedade (PIRES, 2008). Algumas dessas matérias-primas como o cobre apresentam reservas bastante limitadas atualmente, levando

desse modo à necessidade de transporte a longas distâncias e à preocupação com a capacidade futura de atendimento. Segundo Silva (2012), em 2009 o cimento Portland era o material artificial mais consumido pelo homem. As indústrias de transformação ligadas ao setor também são grandes consumidoras de energia e água e emissoras de CO<sub>2</sub>, como a indústria do cimento, a qual, após a queima de combustíveis fósseis, é a maior contribuinte antropogênica às emissões de gases de efeito estufa (CIB; UNEP-IETC, 2002).

Ainda assim, as fases de uso e operação do edifício são as mais perturbadoras do meio ambiente, segundo Ceotto (2008, apud SANTOS, 2009). Nessas fases, há o consumo de energia pela iluminação, condicionamento ambiental, sistemas de bombeamento e uso de equipamentos. A demanda por água e gás é significativa, assim como a geração de esgoto e resíduos sólidos urbanos. Durante a vida útil das edificações também são necessárias manutenções e melhorias, como pinturas, inspeções e reparos em elevadores, pisos, tubulações, entre outros (SANTOS, 2009). Esses serviços consomem recursos e geram resíduos, além de promoverem diretamente o transporte de pessoas e materiais. Podem ser citados também os impactos à qualidade de vida do usuário relacionados principalmente ao desenvolvimento de doenças respiratórias e irritações oculares, decorrentes da chamada Síndrome do Edifício Doente.

Juntamente com os impactos ambientais, devem ser citados também os impactos sociais. Segundo a Agenda 21 para Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento, publicada pela CIB e UNEP-IETC (2002), a indústria da construção civil nos países em desenvolvimento é caracterizada pela baixa remuneração dos trabalhadores, pela informalidade e pela corrupção. Além disso, o setor apresenta problemas no que se refere à segurança e saúde dos trabalhadores.

Desse modo, os benefícios gerados pela adoção de práticas sustentáveis no projeto e construção, resultando nos chamados *green buildings*, são sentidos economicamente, socialmente e ambientalmente. Estudo promovido pela EY e o Green Building Council (2013) mostra que as edificações verdes gastam até 30% menos em energia e liberam 35% menos de gás carbônico. Segundo o mesmo estudo, o custo de construção desses edifícios é em torno de 1% a 7% maior se comparado a uma edificação tradicional. Porém, o investimento em construções sustentáveis pode reduzir as despesas do condomínio em até 10% ao longo de toda a vida útil do edifício, devido a menores gastos com energia, água e custos de operação como manutenções e renovações.

Projetos verdes certificados geram economia para a edificação por meio dos seus sistemas, materiais e políticas. Por meio deles, é possível reduzir custos, o consumo de água potável em 20% a 40% e a quantidade de

resíduos gerados e enviados para aterros em 50 a 75%. O consumo de madeira certificada, por sua vez, aumenta de 50% a 100%. Além disso, a edificação tende a valorizar economicamente, obtendo ganhos como o retorno de investimento inicial em três a cinco anos, aumento de 4% a 5% no valor do aluguel e em até 7,5% no valor do prédio. (CUNHA, 2014)

Para conciliar os interesses das construtoras, as quais são de origem privada, com as demandas governamentais e o novo mercado ambientalmente consciente que surge, nasceram as certificações ambientais na construção civil. “A ideia da certificação não é impor limites ao mercado da construção civil e, sim, convidar os profissionais deste setor a participar de projetos sustentáveis de forma adequada.” afirma Nelson Kwakami, diretor-executivo do *Green Building Council* Brasil (COELHO, 2010).

As certificações se tornam interessantes na medida em que são uma comprovação da sustentabilidade do empreendimento. Existem diferentes critérios de se avaliar o caráter poluidor de uma construção e os selos ambientais permitem padronizar, mensurar e facilitar ao consumidor o entendimento das características da edificação que visam à responsabilidade ambiental ao longo do seu ciclo de vida. Assim, elas incentivam ações destinadas à eficiência energética, gestão de água, baixa emissão de carbono e resíduos, adoção de materiais sustentáveis e qualidade interna para os usuários (CROWHURST, D.; et. al., 2010). Também há a promoção da qualidade de vida aos trabalhadores envolvidos na construção, inclusive de empresas terceiras, e do ambiente ao redor.

No Brasil a certificação para edificações ainda é incipiente, sendo a construção sustentável responsável por 9% da fatia do PIB relativa à construção, segundo estudo da EY e *Green Building Council* Brasil (2013), com números relativos a 2012. Algumas das razões para esse fenômeno são claras, como a pouca disponibilidade de materiais verdes e o custo inicial mais elevado das tecnologias (LOPES, 2013).

Existe também a falta de informação por parte dos consumidores, pois muitos acreditam que materiais sustentáveis apresentam qualidade inferior. Ainda, a economia futura durante a operação, em manutenções e gastos básicos como água e energia não é vista como vantajosa para grande parte da sociedade, que preza imóveis baratos na hora da compra. Desse modo, os investidores, que devem desembolsar um capital maior inicialmente e repassar esse valor aos compradores, não acreditam que o selo seja um atrativo à venda. Por essa razão principalmente, em 2012, dos 556 edifícios certificados ou em processo de certificação pelo *Green Building Council* Brasil, apenas 18 eram residenciais (SIMON, 2012), já que as empresas, localizadas em prédios comerciais, podem investir na propaganda sustentável e arcar com os custos.

Nesse âmbito, é importante salientar o papel do governo no incentivo às construções verdes e à obtenção de certificações, já que um grande número de empreendimentos é financiado por dinheiro público, principalmente as construções populares.

Assim, a prefeitura do Rio de Janeiro enxergou a necessidade de um selo que refletisse as principais demandas ambientais da cidade e que possibilitasse incentivos legais e financeiros à sua implantação. As certificações verdes, que no Brasil chegaram pelas mãos de organismos privados ou de ONGs começam a ser absorvidas pelo poder público. Aproveitando o momento no qual a Cidade sediou um dos eventos mais importantes acerca do desenvolvimento sustentável, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio+20, foi divulgada a certificação Qualiverde.

## **1.2. Objetivo**

O presente projeto de graduação em Engenharia Ambiental tem por objetivo expor e analisar a certificação para edificações Qualiverde, criada pela Prefeitura do Rio de Janeiro, assim como as características de outras certificações e das edificações verdes.

Desse modo, o objetivo principal desse trabalho é apresentar ao público e tornar conhecido esse selo, ainda não amplamente divulgado. Pretende-se, com a apresentação dos critérios para sua obtenção, agregar conhecimento e facilitar ao construtor a implementação do mesmo.

Para tal, será apresentado ao leitor o histórico de criação do selo, seus principais objetivos, e em quais leis, normas e certificações previamente existentes ele se baseou. Também será exposta a situação atual do Decreto nº 35.745/2012, que instituiu sua criação, e dos projetos de lei que definem os benefícios fiscais e edícios concedidos pela obtenção do Qualiverde. Essa análise será a base para a discussão a respeito dos entraves à sua adesão.

Os objetivos secundários do estudo são a exposição das certificações existentes, com a reflexão acerca das vantagens das mesmas e como elas contribuem para reduzir os impactos gerados pelo edifício em todo o seu ciclo. Além disso, com o conhecimento adquirido ao longo da pesquisa, também se pretende apresentar o conceito dos *green buildings*, assim como ações e práticas que contribuem para a sustentabilidade da construção.

## **1.3. Justificativa**

O município do Rio de Janeiro passa por um momento de crescimento exacerbado e de importantes mudanças. A cidade no ano 2003 possuía uma população de 5.974.081 pessoas e em 2013 esse número subiu para 6.429.923, alcançando um aumento de 7% em apenas 10 anos, segundo o site do IBGE (s.d.)<sup>2</sup>. Aliado a isso, cresce o número de empreendimentos em construção e licenciados pela prefeitura, incluindo prédios residenciais, museus, prédios comerciais e obras de infraestrutura.

A expansão da construção civil se deve a diversos fatores, incluindo: aumento da renda familiar, maior oferta do crédito imobiliário, obras dos programas governamentais como Minha Casa, Minha Vida e o Programa de Aceleração do Crescimento, e pelas construções e infraestrutura necessárias aos eventos sediados pela cidade nessa década (Jogos da Paz em 2011, Rio +20 em 2012, Copa do Mundo em 2014 e Jogos Olímpicos em 2016). (LEITE, 2014)

A 6ª edição da pesquisa O Observador Brasil, desenvolvida pela Cetelem BGN em parceria com a IPSOS – *Public Affairs* (CETELEM BGN, 2011), teve como principal constatação o desenvolvimento econômico das grandes massas, as classes B, C e D. Segundo a pesquisa, a distribuição das classes socioeconômicas mudou entre 2005 e 2010, passando a ser um losango ao invés de uma pirâmide<sup>3</sup>, o que representa uma distribuição mais equilibrada entre os estratos sociais e mais frequentes em países desenvolvidos.

Com o aumento do poder aquisitivo e facilidade de obtenção de crédito, a população que antes residia em comunidades começa a procurar imóveis em novas áreas da cidade, aquecendo ainda mais o mercado imobiliário. A valorização dos bairros da Zona Norte é uma realidade devido à consolidação das UPPs, aos investimentos públicos em infraestrutura nessa região e às construções com padrão comparável ao da Zona Sul (SECOVI RIO, 2011).

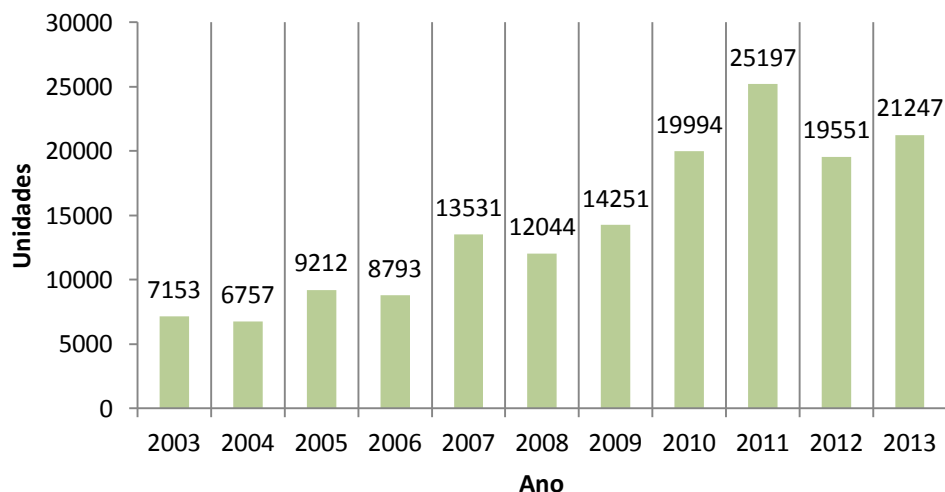
A partir do Gráfico 1.3-1, observa-se a quantidade de lançamentos imobiliários na cidade do Rio de Janeiro. É observada a evolução de 7.153 unidades lançadas em 2003 para 21.247 em 2013, evidenciando o crescimento da cidade, segundo pesquisas da Associação de Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário, ADEMI RJ (s.d.).

---

<sup>2</sup> Os dados são das estimativas populacionais do IBGE para os anos de 2003 e 2013 que, por sua vez, são calculadas a partir dos números reais do censo de 2010. Fonte: IBGE, *estatísticas*. Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm)>. Acesso em: 01 set. 2014.

<sup>3</sup> Do total dos 31 milhões de brasileiros que ascenderam socialmente, cerca de 19 milhões saíram das classes D/E e engrossaram a grande classe média, a classe C. E perto de 12 milhões de pessoas pularam da classe C para as classes de maior poder aquisitivo A/B. Fonte: CETELEM BGN. **O Observador Brasil 2011**. 2011. 96 p. Disponível em: <[http://www.cetelem.com.br/portal/Sobre\\_Cetelem/Observador.shtml](http://www.cetelem.com.br/portal/Sobre_Cetelem/Observador.shtml)>. Acesso em: 02 set. 2014.

Unidades lançadas na Cidade do Rio de Janeiro - 2003/2013



**Gráfico 1.3-1:** Total de Unidades lançadas na Cidade do Rio de Janeiro  
Fonte: Elaboração Própria baseado em ADEMI, s.d.

Apesar do grande número de lançamentos de prédios residenciais pelo aumento da possibilidade de compra, são os grandes eventos os impulsionadores atualmente do setor da construção civil no Rio de Janeiro. As reformas na zona portuária (incluindo prédios comerciais e residenciais e a reestruturação do sistema viário), a construção das instalações necessárias aos eventos (como o Parque Olímpico), a modernização da infraestrutura existente de aeroportos, sistema viário, saneamento, entre outros, transformam a cidade em um grande canteiro de obras.

A exposição internacional da cidade, juntamente com os critérios impostos pelo Comitê Olímpico Internacional também aceleram as construções. Assim, muitos museus, escolas, unidades de saúde e principalmente hotéis estão sendo inaugurados, já que a cidade se comprometeu a disponibilizar 52,7 mil leitos. Deve-se citar também o Plano Municipal de Integração de Assentamentos Precários Informais, o Morar Carioca, que pretende até 2020 beneficiar 255.755 domicílios, reurbanizando e integrando socialmente todas as comunidades da cidade. Para isso, conta com R\$ 8 bilhões em investimentos que contemplam as áreas de infraestrutura, paisagismo, lazer e moradia (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, s.d.). Nesse contexto foi criado o selo Qualiverde, que visa incentivar a adoção de práticas de sustentabilidade em novos empreendimentos e também em edificações já existentes.

Cabe ao Engenheiro Ambiental aliar a expansão, a exposição internacional da cidade e a concepção dos empreendimentos às práticas sustentáveis. A construção de um edifício é um projeto multidisciplinar e que envolve diferentes profissionais com o conhecimento

acerca de estruturas, sistemas prediais, projetos arquitetônicos e, mais recentemente, dos impactos socioambientais e das ações e práticas para minimizá-los, tarefa exercida pelo engenheiro especializado na área de meio ambiente.

#### **1.4. Metodologia empregada**

Visando o melhor embasamento teórico possível, o trabalho foi realizado a partir de extensa pesquisa bibliográfica, com o enfoque em termos chave como *green buildings* e certificações para edificações. O tema foi pesquisado em monografias, dissertações de mestrado, livros, artigos publicados em periódicos, estudos lançados por entidades confiáveis e normas e leis nacionais, referências especificadas na bibliografia ao final do trabalho.

Devido a pouca quantidade de informação disponível acerca do Qualiverde foram realizadas duas entrevistas junto a profissionais envolvidos com o tema. A primeira foi concedida em 25/04/2014 pelo arquiteto coordenador do programa Qualiverde, membro da Secretaria Municipal de Urbanismo.

A fim de obter a opinião de um envolvido no lado oposto do processo, entrevistamos em 05/05/2014 o engenheiro responsável pelo Centro de Treinamento de Pilotos de Helicópteros, um projeto entregue à prefeitura a fim de obter o selo.

#### **1.5. Estrutura do trabalho**

Esse trabalho está estruturado em cinco capítulos. Para atingir o objetivo proposto introduzimos o tema e as razões pelas quais ele será abordado no primeiro capítulo, assim como a própria organização da monografia.

No segundo capítulo a discussão será acerca da sustentabilidade, conceito que surgiu em 1987 e que hoje é mundialmente debatido. É a procura pela sustentabilidade que incentiva a construção dos *green buildings*, cujas definições, ciclo de vida e características serão apresentadas no mesmo capítulo.

O terceiro capítulo é referente às próprias certificações, com a apresentação dos benefícios decorrentes do seu uso, o histórico de criação e a aplicação no contexto brasileiro. As certificações mais utilizadas atualmente serão expostas, assim como os critérios para pontuação, sendo esse estudo pertinente quando da criação do selo Qualiverde.

A cidade do Rio de Janeiro e a certificação para edificações da Prefeitura serão o

foco do quarto capítulo. As transformações pelas quais a cidade passou, assim como sua conjuntura atual servem para explicar a criação do selo. O embasamento em leis anteriores e normas também será exposto, juntamente com os critérios para obtenção do selo e benefícios resultantes do mesmo.

O quinto e último capítulo apresenta as considerações finais, com um pequeno resumo do apresentado no decorrer do trabalho. A opinião do autor será explanada na forma de críticas e sugestões para pesquisas futuras.

## **2. Sustentabilidade e a Construção Civil**

### **2.1. Desenvolvimento Sustentável**

#### **2.1.1. Histórico**

A preocupação com a sustentabilidade não é tão recente quanto se imagina. Há dois séculos atrás Thomas Malthus publicou *An Essay on the Principle of Population as it affects the Future Improvement of Society*. Nesta publicação o economista britânico mostrava como a capacidade de crescimento da população humana é indefinidamente maior que a capacidade da terra de produzir meios de subsistência para o homem, se referindo sobre o limite de crescimento. Após, no século XIX, poetas românticos exaltavam a natureza e pregavam um retorno à vida simples, regida pelos valores intrínsecos da natureza, em meio à crescente industrialização que estava acontecendo. Entretanto, o termo Desenvolvimento Sustentável surgiu apenas anos mais tarde, em 1987, sendo citado pela primeira vez no Relatório Brundtland (SILVA, 2006).

A evolução do pensamento ambiental pode ser dividida em cinco fases, segundo Elkington (2012), da organização não governamental internacional SustainAbility. A primeira delas, denominada “Primeira Onda” (cujo pico ocorreu entre 1969 e 1973), teve início com a publicação em 1962 da obra “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson. A autora americana foi a primeira a criticar veementemente as ações de indústrias químicas, no sentido da disponibilização de produtos perigosos e que eram usados de maneira indiscriminada, além de não se ter conhecimento dos seus efeitos nocivos ao ambiente e à vida humana. Tal discurso promoveu uma grande mobilização ambientalista na época. Em 1968, o Clube de Roma, entidade formada por intelectuais e empresários, surgiu a partir destas discussões relacionadas à preservação dos recursos naturais. Assim, os primeiros estudos científicos acerca do tema foram produzidos e levantaram quatro questões fundamentais para atingir a



sustentabilidade: controle do crescimento populacional, crescimento industrial, insuficiência da produção de alimentos e o esgotamento dos recursos naturais. A obra publicada foi chamada de “Os Limites do Crescimento” e impulsionou o debate mundial sobre o tema (CAMARGO, 2002).

Em 1972 foi realizada a Conferência de Estocolmo, evento organizado pelas Nações Unidas e que se tornou um marco no que concerne a objetivos e perspectivas de política ambiental. Nele, discutiu-se o esgotamento dos recursos naturais e foi proposto um modelo de “crescimento zero” para os países em desenvolvimento, o qual não foi aprovado, pois condenaria a maioria dos países em questão a situações de permanente subdesenvolvimento. Entretanto, esse evento apresentou resultados positivos como a criação do PNUMA e a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, PNUMA, criado em dezembro de 1972, coordena os trabalhos da ONU em nome do meio ambiente global, e têm como prioridades atuais os aspectos ambientais das catástrofes e conflitos, gestão de ecossistemas, governança ambiental, substâncias nocivas, eficiência dos recursos e mudanças climáticas. A Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano proclama sete ideias gerais sobre a relação do homem com o ambiente e 26 princípios “comuns que ofereçam aos povos do mundo inspiração e guia para preservar e melhorar o meio ambiente humano” (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972). Abaixo seguem trechos do sexto parágrafo da declaração:

Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas.

Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade.  
(CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972)

Em seguida, entre 1974 e 1987, aconteceu a segunda fase, chamada de “Primeira Maré Baixa”. Com a segunda crise do petróleo e a evidência dos limites do crescimento econômico citados em Estocolmo, o medo da recessão se espalhou e a agenda ambientalista deu lugar à política, fortemente influenciada por lobistas das indústrias, ocasionando um declínio da importância da questão ambiental. Foi nesta fase que ocorreu,

em 1983, a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento e o Relatório Brundtland. Esta comissão foi criada pelas Nações Unidas para discutir, dentre outros assuntos, sobre crise urbana e crescimento populacional, e para propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. Em abril de 1987, a Comissão Brundtland, como ficou conhecida, publicou um relatório inovador, “Nosso Futuro Comum”, que traz o conceito de desenvolvimento sustentável para o discurso público. Abaixo, trecho do relatório que mostra a definição mais aceita para desenvolvimento sustentável: “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades.” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1987 apud LIMA, 2006).

Entretanto, com a descoberta do buraco na camada de ozônio, o acidente em Chernobyl e o fim de fortes lideranças pouco preocupadas com o meio ambiente, como Ronald Reagan e Margareth Thatcher, o pensamento “verde” voltou à tona. Uma das respostas para a reflexão sobre o que estava ocorrendo com a camada de ozônio foi a geração do Protocolo de Montreal, em 1987, e, em seguida, a realização da Conferência Mundial sobre Mudanças Atmosféricas, em 1988. Nela, foram discutidas medidas em relação às mudanças climáticas e, neste contexto, houve o surgimento do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), que tinha o intuito de respaldar as discussões sobre o tema com base científica, composto por técnicos e cientistas de diferentes países. (NOVIS, 2014)

Assim, iniciou-se a terceira fase, chamada de “Segunda Onda”, que percolou os anos de 1988 a 1990. Eventos como o derramamento de petróleo do navio Exxon Valdez, em 1989, foram responsáveis pelo avanço do movimento do consumidor “verde”. Devido ao ocorrido, o uso de termos como “auditoria ambiental”, “ecoqualificação”, “avaliação do ciclo de vida” e “projeto para o meio ambiente” passaram a tornar-se cada vez mais frequentes nos grandes centros empresariais.

Da mesma forma que ocorreu anteriormente, a onda foi seguida pela “Segunda Maré Baixa”, que começou em 1991 com o surgimento de novas questões de preocupação internacional, como a Guerra do Golfo, da Somália e o colapso vivido na antiga Iugoslávia. Ironicamente, em meio a esse período, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992. Conhecida também como ECO 92, Rio 92 e Cúpula da Terra, a conferência foi sediada no Brasil, e nela constatou-se que os problemas globais continuavam se agravando. Houve um grande comparecimento de chefes de Estado, e os resultados atingidos foram a criação da Declaração do Rio de

Janeiro e Meio Ambiente, Declaração sobre Florestas, Convenção sobre a Diversidade Biológica, Agenda 21 (documento voluntário), Convenção Quadro sobre Mudanças Climáticas, Comissão do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e levou à formação da Convenção da ONU de Combate à Desertificação, em 1994.

A Agenda 21 é um diagrama para a proteção do planeta nas bases ambiental, social e econômica. Nela os governos delinearum um programa detalhado para direcionar as atividades mundiais para a proteção e renovação de recursos naturais, se comprometendo a refletir, tanto global quanto localmente, sobre como podem cooperar no estudo de soluções para um desenvolvimento sustentável. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (s.d.), a Agenda 21 é um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, ou seja, ela não é apenas um conjunto de ideais, mas também apresenta meios de como executá-las, sendo assim um documento de grande importância para embasar diversas iniciativas. Desta forma, cada país desenvolveu sua própria Agenda 21, a qual aborda os principais problemas de forma única, e apresenta planos de ação para áreas em que há impactos ao meio ambiente causado pela ação antrópica (MOTTA; AGUILAR, 2009).

A ECO 92 foi um marco na evolução do pensamento ambiental na década de 1990 e teve como foco o desenvolvimento sustentável, conceito esquematizado na Figura 2.1.1-1.



**Figura 2.1.1-1:** Esquema que representa os parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável

Fonte: MOTTA; AGUILAR, 2009

A “Terceira Onda”, última fase citada por Elkington (2012), é, hoje, sustentada por três pilares, “lucro – planeta – pessoas” (“*profit – planet – people*”), conceito conhecido como *triple bottom line*, adotado por organizações com ou sem fins lucrativos e governos, para

avaliar seu desempenho em um contexto mais amplo. Esta fase, que é relacionada à globalização e à governança, foi abalada pelos atentados de 11 de setembro de 2001, nos Estados Unidos. O que vivemos agora é o retorno da terceira ou o início de uma quarta onda.

Após a CNUMAD, vale ressaltar outros encontros relevantes, como a Rio +10 em Johannesburgo, o Protocolo de Kyoto e a Rio + 20, no Rio de Janeiro. A Rio +10, em 2002, não trouxe nenhum novo conceito ou caminho futuro a ser discutido, apenas foram aprovadas metas relacionadas a saneamento, biodiversidade, pesca e químicos. O Protocolo de Kyoto, adotado em 1997, foi criado para estabelecer metas obrigatórias para 37 países industrializados e a comunidade europeia para reduzirem as emissões de gases estufa.

E, por fim, ocorreu a Rio +20, realizada em 2012, quando 193 países que fazem parte da ONU se reuniram no Rio de Janeiro para renovar e reafirmar a participação dos chefes de Estado com relação ao desenvolvimento sustentável do planeta. Foi, portanto, uma segunda ECO-92. Os principais temas debatidos foram o balanço do que foi feito desde a Cúpula da Terra em relação ao meio ambiente, a importância e os processos da Economia Verde, maneiras de eliminar a pobreza, além de ações e governança internacional para garantir o desenvolvimento sustentável.

O resultado foi a geração de um documento chamado “O Futuro que Queremos”, que aponta a pobreza como o maior desafio para que os países atinjam a excelência nos pilares econômico, social e ambiental. Porém, essa conferência não teve tanta força quanto a Rio 92, pois, segundo analistas ouvidos pela BBC Brasil (FELLET, 2012), a crise econômica mundial e a opção do país por políticas que consideram danosas à natureza, como a construção de hidrelétricas na Amazônia e a concessão de estímulos ao setor automobilístico, podem ter prejudicado as negociações e tomadas de decisões práticas.

### **2.1.2. Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável**

A Sustentabilidade é a “qualidade de se manter constante ou estável, por longo período” (FERREIRA, 1994 apud FIGUEIREDO, s.d). Segundo o InFAP, Instituto de Formação e Ação em Políticas Sociais (s.d.), o desenvolvimento sustentável pode ser dividido em três componentes: a Sustentabilidade Ambiental, a Sustentabilidade Econômica e a Sustentabilidade Sócio-Política.

A Sustentabilidade Ambiental está relacionada à manutenção do ecossistema, de suas funções e componentes, podendo designar-se como a capacidade que o ambiente

natural tem de manter as condições de vida para as pessoas e para os outros seres vivos, levando em consideração a habitabilidade, a beleza do ambiente e sua função como fonte de energias renováveis.

A Sustentabilidade Econômica é um conjunto de medidas e políticas que visam a incorporação de preocupações e conceitos ambientais e sociais. Aos conceitos tradicionais, são adicionadas políticas que levam em consideração os parâmetros ambientais e sócioeconômicos, criando uma interligação entre os setores. Já a Sustentabilidade Sócio-Política tem foco no equilíbrio social, tanto no desenvolvimento social como socioeconômico.

Segundo Veiga (2005), a sustentabilidade possui sete premissas básicas: a) em primeiro lugar, uma sustentabilidade maior, se puder ser alcançada, significaria uma estabilização da população, globalmente e na maioria das regiões. b) em segundo, práticas econômicas que encorajem a cobrança de custos reais, crescimento em qualidade em vez de quantidade, e a vida a partir dos dividendos da natureza e não do seu capital. c) terceiro, uma tecnologia que tenha comparativamente um baixo impacto ambiental. d) quarto, é preciso que a riqueza seja de alguma forma mais equitativamente distribuída, especialmente para que a extrema pobreza deixe de ser comum. e) quinto, são imprescindíveis instituições globais e transnacionais mais fortes para lidar com os problemas globais urgentes. f) sexto, é fundamental um público mais bem informado sobre os desafios múltiplos e interligados do futuro. g) e sétimo, o predomínio de atitudes que favoreçam a unidade na diversidade, isto é, cooperação e competição não violenta entre tradições culturais diferentes e nações-Estados, assim como a coexistência com os organismos que compartilham a biosfera com os seres humanos.

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento iniciou, em 1995, um projeto para a construção de indicadores que devem servir como referência para o desenvolvimento sustentável dos países, os quais foram aprovados em 1996 e revistos em 2001 e 2007. Esses indicadores devem apoiar a tomada de decisões por parte dos países e guiar a definição dos indicadores nacionais. (MALHEIROS; PHILIPPI JR.; COUTINHO, 2008).

A lista mais atual de indicadores (*UNITED NATIONS*, 2007) está apresentada abaixo, e cada um dos 14 temas ainda são divididos em sub-temas.

- Pobreza
- Governança
- Saúde
- Educação

- Demografia
- Perigos naturais
- Atmosfera
- Terra
- Oceanos, mares e costas
- Água doce
- Biodiversidade
- Desenvolvimento econômico
- Parceiras econômicas globais
- Padrões de consumo e produção

Além dos indicadores, também surgiram princípios que almejam avaliar o progresso que está sendo feito em direção à sustentabilidade. Os Princípios de Bellagio, que servem como “guia para a avaliação de um processo, desde a escolha, o projeto de indicadores e a sua interpretação até a comunicação dos resultados”, representam uma síntese sobre os principais aspectos desta avaliação (HARDI; ZDAN, 1997 apud VAN BELLEN, 2002). Neles, o processo deve focar em alguns pontos-chaves, como as atividades que impactam os ecossistemas locais e no ambiente global, na economia local e nacional, e nas comunidades e indivíduos; as alterações resultantes em curto e longo prazo, no ecossistema, na economia e na sociedade; e as respostas do sistema político, sua extensão e seu impacto (VAN BELLEN, 2002).

## **2.2. Sustentabilidade nas edificações**

### **2.2.1. Sustentabilidade na construção civil**

Em virtude do cenário atual de degradação ambiental, promoção da sustentabilidade e crescimento do setor da construção civil, medidas alternativas que visam à redução dos impactos antrópicos são cada vez mais utilizadas. Em cada obra devem ser adotadas soluções que sejam economicamente viáveis e que resultem em sistemas construtivos integrados com o meio ambiente, que promovam o bem-estar e a justiça social e que sejam aceitos culturalmente (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008), isto é, que sejam comprometidas com os pilares do desenvolvimento sustentável.

A arquitetura, técnica de projetar um ambiente construído, deve ter como sua aliada a sustentabilidade, como afirma o arquiteto espanhol Luís de Garrido. Ele define um

conjunto de cinco pilares básicos, subdivididos em 38 indicadores sustentáveis, sendo o grau de realização de cada um destes pilares o nível de sustentabilidade de uma construção.

A arquitetura sustentável é aquela que satisfaz as necessidades de seus ocupantes, em qualquer momento e lugar, sem colocar em perigo o bem estar e o desenvolvimento das gerações futuras. Portanto, a arquitetura sustentável implica um compromisso honesto com o desenvolvimento humano e a estabilidade social, utilizando estratégias arquitetônicas com o fim de **otimizar os recursos e materiais; diminuir ao máximo o consumo energético**, promover a energia renovável; **reduzir ao máximo os resíduos e as emissões; reduzir ao máximo a manutenção**, a funcionalidade e o preço dos edifícios; e **melhorar a qualidade de vida de seus ocupantes**.

(GARRIDO, 2010, apud VITRUVIS, 2011, grifo nosso)

Na visão de Zambrano, Bastos e Fernandez (s.d.), para um projeto de arquitetura estar integrado com os princípios de sustentabilidade, ele deve ser norteado principalmente pelos elementos a seguir: a) eficácia econômica, que promova um custo admissível com os benefícios culturais e sociais, aumentando a lucratividade e crescimento; b) equidade social, garantindo a todos o atendimento às necessidades e interesses comuns acima dos individuais; c) preservação ambiental, das espécies animais e vegetais, dos ecossistemas, dos recursos naturais, entre outros; d) princípio do longo prazo, resultando na menor necessidade de reformas; d) princípio da globalidade, trazendo as novas tecnologias e avanços mundiais para a realidade local e e) princípio da governança, consistindo na atitude ética e responsável dos governantes e administradores, em escalas públicas e privadas.

Para a efetiva adoção dessas práticas, é necessário que todos os agentes estejam envolvidos, incluindo governos, consumidores, investidores e associações, incentivando assim o engajamento do setor da construção. A existência de políticas públicas, de planos diretores e código de obras que visem à sustentabilidade corroboram esse estímulo ao concederem às práticas um caráter mandatório. Estudo publicado pelo Centro de Tecnologia de Edificações e pela assessoria Criactive contemplando 104 empresas brasileiras que representavam 41% das obras do Brasil (números de 2009) mostrou que 84% delas consideravam a sustentabilidade como valor estratégico (FEBRABAN, 2010).

Ainda, as soluções devem ser articuladas dentro de uma visão sistêmica, já que a cadeia da construção atinge diversos setores e emprega milhões de pessoas indiretamente, desde a extração de matérias-primas, indústrias de transformação, segmentos do comércio e serviços até a destinação dos resíduos gerados pelo edifício. Portanto, é importante a responsabilidade social e ambiental das empresas em relação aos terceiros, provendo o

atendimento às normas de segurança, contratações formais, gestão ambiental, entre outros (SILVA, 2012), resultando na melhoria das condições de trabalho e de vida dos trabalhadores e redução dos impactos gerados pelo setor.

Além disso, Lopes (2013) recomenda o trabalho com fornecedores, funcionários e comunidades locais. Segundo o Guia da Sustentabilidade na Construção (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008), “o primeiro passo para a sustentabilidade na construção é o compromisso das empresas da cadeia produtiva a criarem as bases para o desenvolvimento de projetos efetivamente sustentáveis”. Na visão da Agenda 21 para Construção Sustentável para países em desenvolvimento, um dos maiores desafios é preparar toda a cadeia produtiva para as adequações necessárias ao processo de construção (AGOPYAN; JOHN, 2011 apud CARVALHO, 2013).

O tema da construção civil foi abordado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, o que motivou a elaboração do capítulo 7 da Agenda 21, o qual se refere ao papel dos assentamentos humanos no desenvolvimento sustentável. Já em 1996 foi elaborado um segundo plano de ação, *The Habitat Agenda*, dessa vez especificamente acerca do tema dos assentamentos humanos (CIB; UNEP-IETC, 2002).

A Agenda 21 da Construção Sustentável foi publicada em 1999 pelo *International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB)* e detalha os conceitos, aspectos e desafios para a indústria da construção no que tange à sustentabilidade. Ela visa criar estratégias de ação, terminologias e diretrizes globais que auxiliariam na criação das Agendas nacionais, regionais e sub-setoriais. Porém esse documento se aplica majoritariamente à realidade, prioridade e capacidade industrial dos países desenvolvidos (CIB; UNEP-IETC, 2002).

Nesse cenário foi criada em 2000 a Agenda 21 para Construção Sustentável para países em desenvolvimento, finalizada em 2002, com o objetivo de identificar os maiores desafios e barreiras em países em desenvolvimento, orientar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento e estimular a troca de conhecimento e a discussão acerca do tema (JOHN; SILVA; APOGYAN, 2001).

### **2.2.2. Construção sustentável**

Construção sustentável é aquela na qual os três princípios do desenvolvimento sustentável - ecoeficiência, inserção social e justiça socioambiental - são aplicados ao longo de todo o ciclo de vida da edificação. Desse modo, é o resultado do planejamento que visa o



aumento da eficiência no uso dos recursos, com foco na redução dos impactos da construção (VALENTE, 2009) e da sua cadeia, não afetando, assim, o meio ambiente, a saúde das pessoas e gerando maiores economias e retorno financeiro para os empreendedores.

Essas edificações, também conhecidas como Edifícios Verdes ou *Green Buildings*, devem ser pensadas e projetadas como organismos vivos, sendo, portanto, adaptadas ao local de sua construção e capazes de suprir suas necessidades de água e energia a partir de elementos naturais (GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2007, apud CARVALHO, 2013). O *U.S. Green Building Council* (2005) define os seguintes focos de ações sustentáveis nos edifícios: localização, eficiência energética, qualidade ambiental interna, conservação de materiais e recursos e eficiência no uso da água, conforme explicitado na Figura 2.2.2-1.



**Figura 2.2.2-1:** Parâmetros de um *Green Building*  
Fonte: LEITE, 2011

Já Carvalho (2013) afirma que para a edificação ser considerada sustentável ela deve focar nas seguintes questões: tratamento dos resíduos da construção, operação e demolição; eficiência na utilização dos recursos como minimização dos impactos da mineração e redução do consumo de solo e água; conservação e consumo eficiente de energia; e disponibilização de um ambiente interno saudável.

Segundo Valente (2009), a edificação sustentável consiste em soluções e melhores práticas obtidas pela construção civil para enfrentar os problemas ecológicos e ao mesmo tempo atender as necessidades dos futuros usuários. Para tal, aplicam-se elementos construtivos que reduzem o impacto global ao meio ambiente, tais como materiais recicláveis, economizadores de água e eficientes energeticamente. Afirma, ainda, que as considerações técnicas, ambientais e econômicas devem ser avaliadas com o mesmo grau de relevância.

Seguindo essa linha de conceituação, Lopes (2013) define as construções sustentáveis como edifícios eficientes, com zero desperdício de recursos e matérias primas, e que promovem a integração da natureza nos projetos, sendo assim, confortáveis e possuindo um longo ciclo de vida. A integração entre o contexto externo e as dependências internas também deve ser avaliada ao se tratar das questões ambientais nos espaços construídos pelo homem.

Quando um edifício cumpre todos os pré-requisitos técnicos, respeita todas as normas éticas ambientais, apenas usa materiais adequados e mesmo assim se fecha para dentro, não condizendo com as necessidades do entorno, não se relacionando com o lugar no qual está inserido, abstraindo as outras construções e pessoas que convivem próximos, não estará sendo plenamente sustentável.

(MOTTA, 2012, apud FRANCE, 2013)

Para o Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB), a construção sustentável é “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica” (CIB; UNEP-IETC, 2002). Desse modo, o esforço para a construção sustentável é uma tentativa de se restabelecer o equilíbrio entre o meio natural e o ambiente construído, resgatando antigas tecnologias como o aproveitamento passivo de fatores naturais (SILVA, 2012).

É importante citar que as soluções para tornar real a Construção Sustentável, isto é, as prioridades de ação e tecnologias adotadas dependem do fator local (LEITE, 2011). Desse modo, o aspecto cultural, o estágio de desenvolvimento industrial, condição climática, qualidade da mão de obra, situação econômica, entre outros, são fatores que devem ser ponderados e avaliados localmente, não existindo um padrão específico para o projeto de um *green building*.

A qualidade do produto final, sendo ele o edifício e todos os seus componentes, também é fundamental para uma construção sustentável. A busca pela melhoria contínua estimula a inovação e o desenvolvimento de processos que aumentem a produtividade, a durabilidade e diminuam o consumo de recursos naturais. (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008).

Em síntese, o Guia da Sustentabilidade na Construção (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008) compila e enumera nove princípios necessários à elaboração de uma construção sustentável:

1. Qualidade da implantação.
2. Gestão do uso da água.
3. Gestão do uso de energia.
4. Gestão de materiais e redução de resíduos.
5. Prevenção de poluição.
6. Gestão ambiental (do processo).
7. Gestão da qualidade do ambiente interno.
8. Qualidade dos serviços.
9. Desempenho econômico.

Devem ser adicionados ainda:

10. Gestão do local, incluindo aspectos culturais e ambientais do entorno.
11. Responsabilidade social.

Como resultado da adoção das práticas sustentáveis, os benefícios gerados pelos *green buildings* podem ser observados na Figura 2.2.2-2.



**Figura 2.2.2-2:** Benefícios de um *green building*  
 Fonte: Elaboração Própria

### 2.2.3. Ciclo de vida de um edifício

A fim de se obter uma construção verde, as práticas sustentáveis devem ser planejadas e aplicadas em todas as etapas do ciclo de vida do edifício, já que os impactos se manifestam em cada uma delas. Através do conceito de ciclo de vida é possível avaliar o desempenho ambiental de todas as fases da vida de um produto, considerando desde a extração das matérias-primas até sua disposição final, isto é, do “berço ao túmulo” (OKADA, 2012).

O ciclo de vida de um edifício passa por cinco etapas principais que se caracterizam em concepção; projeto; construção/implantação; uso/ocupação e desconstrução/demolição (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008). Cada etapa tem associada a ela impactos ambientais, sociais e econômicos e aspectos da sustentabilidade que podem ser adotados, ambos variando sua intensidade de acordo com a fase.

Na fase de concepção, início do ciclo de vida do edifício, são realizados os estudos de viabilidade econômica, estudo de legislações, das condições naturais do terreno e da dinâmica da região (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008). Nela é definido o padrão da edificação, tendo os empreendedores e projetistas total liberdade de ação para buscar o melhor desempenho socioambiental da construção.

Já na fase de planejamento as diretrizes e possibilidades oferecidas a partir dos estudos de concepção são transformadas no projeto do empreendimento. Assim, planejam-se todas as atividades das fases subsequentes, com foco no desempenho sustentável da edificação. Elaboram-se os projetos arquitetônicos, instalações prediais, vedações, estruturas, fundações e projetos executivos, voltados para a conservação de energia e água, dimensionamento de sistemas sem excessos, melhoria da qualidade interna, entre outros, selecionando-se materiais, equipamentos e componentes (SANTOS, 2009). Desse modo, as decisões tomadas nessa etapa se refletem ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, podendo acarretar em benefícios econômicos significativos na etapa de operação do edifício, com a preocupação de se projetar para a durabilidade.

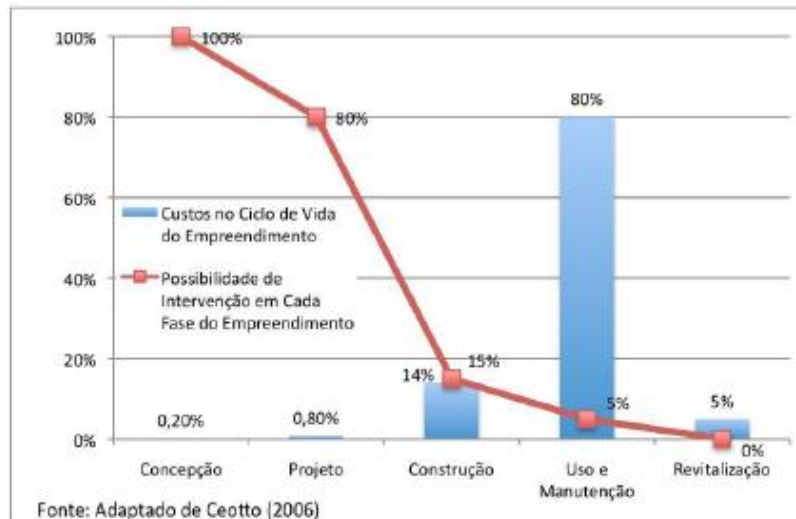
A implantação envolve a efetiva execução dos projetos desenvolvidos. As práticas sustentáveis arquitetadas na fase de planejamento devem ser seguidas, com especial atenção às técnicas de trabalho e ao canteiro de obras, assim como aos aspectos relacionados à saúde e segurança do trabalhador. A preocupação é a minimização da produção de resíduos, o correto gerenciamento destes, o uso de tecnologias mais modernas de construção e de materiais reciclados, que também não emitam contaminantes (SANTOS, 2009).

A utilização do edifício pelo ocupante é a fase do ciclo de vida de maior duração, e a que incorre nos maiores impactos ambientais. Ela está significativamente condicionada às etapas de concepção e planejamento, as quais influenciam diretamente na necessidade de manutenções, consumo de recursos como água e energia, qualidade ambiental interna e geração de resíduos, especialmente esgoto e lixo doméstico. Segundo Carvalho (2013) as edificações sustentáveis apresentam custos iniciais de operação mais altos se comparadas a uma edificação tradicional. Porém, esses custos se igualam no primeiro quarto de ano de vida da mesma, a partir do qual a edificação sustentável passa a ter um custo operacional mais barato que o da edificação convencional.

A última etapa do ciclo de vida, relativa à desconstrução/demolição da edificação deve incluir o correto gerenciamento dos resíduos, seguindo a prioridade na ordem de gestão: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição adequada. A demolição geralmente envolve a mistura de diversos materiais, contaminando componentes que originalmente não apresentavam risco para o meio ambiente ou para as pessoas, além de dificultar a segregação dos mesmos. Já a desconstrução visa à separação dos materiais, facilitando a reutilização e a reciclagem e desse modo contribuindo para a menor utilização de recursos naturais e a conservação da energia gasta em todo o seu processo de produção (SANTOS, 2009). Além disso, nessa etapa devem ser analisadas as mesmas questões da fase da construção, envolvendo os trabalhadores e o canteiro de obras.

Segundo Ceotto (2008), nas fases de concepção e planejamento se encontram as maiores possibilidades de intervenção no projeto da edificação, e ambas apresentam os menores custos. Já na fase de uso e operação os custos são maiores e as possibilidades de intervenção com foco na sustentabilidade diminuem, conforme observado no Gráfico 2.2.3-1.

A avaliação de todo o ciclo de vida da edificação é importante já que do ponto de vista do empreendedor é mais vantajoso diminuir os custos nas fases de concepção, planejamento e construção, mesmo acarretando em maiores gastos na fase de operação. Para o usuário, são vantajosos menores custos de operação, manutenção, correções, adaptações e passivo ambiental, na etapa de utilização da construção (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008). Desse modo, apesar de acarretar maior gasto para o empreendedor, um edifício sustentável é um atrativo para a venda, tanto pelo lado econômico quanto pelo lado da propaganda sustentável.



**Gráfico 2.2.3-1:** Características das fases do empreendimento comercial tradicional  
Fonte: OKADA, 2012

#### 2.2.4. Boas práticas na construção civil

Diversas ações podem ser tomadas para incentivar o caráter sustentável da edificação, dentro de cada um dos doze princípios necessários à elaboração de uma construção sustentável. Segundo Garrido (2010, apud VITRUVIS, 2011), as ações mais baratas são aquelas que trazem os maiores benefícios ambientais, já as ações com menor eficiência para o meio ambiente são as mais caras. Um projeto apurado do edifício, que envolva sistemas de iluminação e ventilação naturais, correta disposição dos vidros, orientação e forma da construção garantem o melhor desempenho ambiental, devendo ser restrita a utilização de tecnologias a poucas situações, pois encarecem a construção e tem baixo retorno para o caráter sustentável da edificação. Esse modelo é denominado pelo arquiteto como o Modelo das Pirâmides Invertidas, já que é a forma que se obtém quando as ações são classificadas de acordo com o seu custo e de acordo com seu benefício ambiental.



**Figura 2.2.4-1:** Modelo das pirâmides invertidas  
 Fonte: PELAIO, 2011

A adoção de práticas sustentáveis deve se iniciar na etapa de concepção do empreendimento, a partir da escolha da área e do estudo do local para garantir uma adequada relação do edifício com o entorno. A avaliação do passivo ambiental do *site* se faz necessária, para evitar a construção ou prever ações de remediação em locais contaminados por usos anteriores ou próximos a fontes emissoras de poluição. A escolha do local de construção do empreendimento deve priorizar áreas urbanizadas com infraestrutura consolidada e com serviços básicos acessíveis na região, conservando áreas naturais existentes e restaurando habitats. Os sistemas locais de drenagem urbana, esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta de lixo, fornecimento de energia elétrica, viário, de transporte coletivo, entre outros, são imprescindíveis para possibilitar as condições do ambiente a ser construído (LOPES, 2013).

A gestão da obra através da ótica da sustentabilidade é imprescindível no *green building*. A prevenção da erosão do solo, sedimentação dos cursos d'água e geração de poeira, isto é, proteger o solo, evitar que as partículas sejam arrastadas pela chuva e vento para sistemas de águas pluviais ou cursos d'água e prevenir a poluição do ar por material particulado, são práticas que devem ser planejadas e adotadas no canteiro de obras. Para tal, algumas medidas de controle são: cercar a obra, borrifar água antes e durante a atividade e evitar escavação quando a velocidade do vento estiver elevada (LOPES, 2013). As interferências na vizinhança devem ser minimizadas, com manutenção e limpeza das ruas, redução dos ruídos, respeito aos horários de trabalho e outras ações que diminuam a perturbação na harmonia do entorno.

Durante a construção também há grande movimentação de veículos para o transporte de matérias-primas e componentes até o local, poluindo o ar e utilizando grandes

quantidades de combustíveis fósseis para o trajeto. A partir do planejamento da logística e aproveitamento de recursos mais próximos ao local da obra esse impacto pode ser amenizado (LEITE, 2011).

O consumo eficiente de materiais através da diminuição do desperdício e reutilização dos resíduos deve ser adotado como estratégia na etapa de construção. É fundamental uma estimativa de utilização de materiais que não superdimensiona a quantidade necessária. Apesar de ser importante destinar os resíduos adequadamente, devem ser priorizadas práticas de redução de geração, seguidas de ações de envio à reciclagem, transformando assim o resíduo novamente em insumo, e, por último, medidas de destinação a tratamentos como incineração, utilização em fornos de cimento e autoclavagem, diminuindo o montante enviado a aterros sanitários (RIOS, 2014). É necessário um programa de gerenciamento de resíduos da construção, a fim de atender as demandas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, a Resolução CONAMA nº 307/2002 que estabelece “diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil” (CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 2002), promover a responsabilidade ambiental e reduzir custos com disposição final e com gastos desnecessários em compras de materiais.

Um empreendimento com bom desempenho ambiental é caracterizado pelo gerenciamento correto dos resíduos também na etapa de uso do edifício. É papel da construtora fornecer local para disposição e segregação de resíduos visando a coleta seletiva no edifício sustentável, prevendo compartimento ventilado e com ponto de água, seguindo as normas brasileiras. Os usuários devem realizar a manutenção dos coletores de lixo comum e de recicláveis e dispor os resíduos adequadamente para a coleta pela concessionária de limpeza urbana.

Buscar a otimização do uso da água é uma das premissas para a redução dos impactos ambientais na construção. Uma gestão adequada da água no edifício sustentável pode ser obtida através de dispositivos, sistemas e projetos que atuem na demanda, estimulando o consumo consciente e minimizando desperdícios, e que permitam a reciclagem e reuso da água, através da captação e utilização de água de chuva e do tratamento de águas residuárias (ANA; FIESP; SINDUSCON-SP, 2005). Desse modo, são adotados dispositivos economizadores de água como torneiras com arejadores e registros reguladores de vazão, descargas de duplo acionamento e bacias sanitárias de volume reduzido de descarga. Para o incentivo à economia de água, devem ser utilizados medidores individuais nos apartamentos e é interessante a criação de ferramentas de controle como indicadores de consumo. É de extrema importância um projeto que adote materiais de qualidade e cuja implantação seja executada corretamente, para garantir o



desempenho das instalações e evitando desse modo vazamentos e rupturas de tubulação (VALENTE, 2009).

Segundo o Manual de Conservação e Reuso da Água em Edificações (ANA; FIESP; SINDUSCON-SP, 2005), o reuso doméstico se dá a partir da reutilização da água residuária proveniente das atividades típicas de edificações residenciais para fins não potáveis como lavagem de roupas, irrigação paisagística, lavagem de ruas, automóveis, pisos e descargas de vasos sanitários. Usos que demandam água de qualidade elevada podem levar a custos demasiadamente altos frente aos benefícios (NETO, 2012). O reuso de águas cinzas, provenientes de lavatórios, chuveiros, tanques e máquinas de lavar roupas (efluentes das pias de cozinha não são considerados pois contêm óleos e gorduras), é o mais difundido já que elas não possuem contribuição do vaso sanitário, necessitando dessa forma de tratamento mais simplificado (PERTEL, 2009). Deve ser explorado também o potencial de utilização de outra fonte alternativa de água, a água de chuva, com sistemas de coleta, armazenamento, tratamento e distribuição independentes do sistema de abastecimento de água potável. O nível de tratamento depende da água coletada e do uso final, atendendo a norma ABNT NBR 15527/2007 “Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos” assim como os padrões para as classes de água, previstos na Resolução CONAMA 357/2005 (NETO, 2012).

A redução da impermeabilização do solo no projeto do *green building*, através principalmente da adoção de pavimentos permeáveis, também se constitui em uma prática de manutenção de água. Há a devolução ao solo das condições naturais de retenção do escoamento, possibilitando a diminuição de eventos de inundação urbana, contribuindo para a umidade do solo e reduzindo a carga de poluentes que chega aos corpos d’água, carregadas pelo escoamento superficial. Os pavimentos permeáveis também promovem a integração estética com o ambiente, valorizando o local (ACIOLI, 2005). Eles possuem espaços livres na estrutura, pelos quais a água e o ar podem atravessar, e são utilizados principalmente em pátios residenciais, estacionamentos e calçadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2010), como observado na Figura 2.2.4-2. Juntamente à adoção dos dispositivos de infiltração, a construção de reservatórios que armazenem temporariamente a água pluvial é outra técnica de controle do escoamento superficial.



**Figura 2.2.4-2:** Pavimento permeável em estacionamento  
Fonte: NETO, 2012

Igualmente, a vegetação contribui para o aumento da capacidade de retenção de água pelo solo, além de reduzir a temperatura do pavimento, favorecer a biodiversidade e agregar área verde ao ambiente construído. Devem ser desenvolvidos projetos de paisagismo que integrem o empreendimento ao entorno, com o aproveitamento dos recursos naturais, preservação das espécies locais e incentivo à plantação de vegetação nativa. Nesse sentido, as coberturas verdes, constituídas de vegetação de crescimento baixo e de solo, assentados sobre uma base impermeável juntamente com um sistema de drenagem, vêm sendo adotadas como uma prática sustentável (LOPES, 2013). Elas auxiliam na diminuição das enxurradas (na cobertura naturalizada ocorre a retenção superficial, consumo de água pela vegetação e armazenamento de água no substrato), na redução dos custos de refrigeração nas edificações e melhoram a qualidade de vida do morador através da valorização visual, contato com a natureza, aumento da qualidade do ar pela filtragem realizada pela vegetação e da absorção de ruídos (NETO, 2012). Um exemplo de cobertura verde pode ser observado na Figura 2.2.4-3.



**Figura 2.2.4-3:** Telhado Verde Intensivo em um edifício em Toronto-Canadá  
Fonte: SILVA, 2014

A qualidade do ambiente interno é um dos princípios que regem a construção sustentável. Associados à esse fundamento estão a qualidade do ar e o conforto termo-acústico do ambiente, não prejudicando a saúde e segurança dos usuários e trazendo bem-estar aos mesmos (LEITE, 2011). Assim, deve-se criar um meio saudável aos ocupantes, controlando a entrada de poluentes à edificação, através da utilização de materiais que não emitam gases tóxicos, entre eles tintas naturais e resinas ecológicas para revestimento de piso, de limpezas e da manutenção de condições de higiene, principalmente em sistemas de ar condicionado. Além disso, é dever do projetista proporcionar o bem estar do usuário com temperatura e níveis de ruídos adequados, utilizando-se de recursos naturais como vegetação, de elementos de projeto e de dispositivos artificiais.

Entre os elementos de projeto podem ser citadas a disposição adequada do edifício em relação ao vento, com aproveitamento da ventilação natural, e em relação ao sol a partir de estudo da radiação solar, a fim de controlar a incidência dos raios e o excessivo aumento de temperatura. Outro elemento interessante é a utilização de fachadas ventiladas, ilustrada pela Figura 2.2.4-2, as quais criam uma troca de ar permanente na cavidade entre a fachada do edifício e o invólucro externo, funcionando como uma chaminé e aumentando o conforto ambiental (TÉCHNE, 2009). Os dispositivos artificiais podem ser, entre outros, painéis absorvedores acústicos, persianas para proteção solar e vidros de alto desempenho (VALENTE, 2009).

A promoção do conforto no ambiente interno também traz como vantagem a possibilidade de utilização de materiais reciclados, uma vez que diversos elementos como placas de vedação e mantas para pisos podem ser fabricados a partir da reciclagem (LEITE,

2011). Ainda, a adoção dessas medidas confere menor consumo de água e de eletricidade, aportando benefícios econômicos.



**Figura 2.2.4-2:** Fachada respirante  
Fonte: TÉCHNE, 2009

A escolha adequada dos materiais utilizados deve considerar não apenas o componente em si, isto é, se ele atende a aplicação em questão, mas também toda a sua cadeia de produção. O Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), criado em 2007 e cujo objetivo é implementar conceitos e práticas sustentáveis na construção civil (MOTTA; AGUILAR, 2009), desenvolveu uma ferramenta que auxilia, em seis passos, a seleção de insumos e fornecedores com critérios de sustentabilidade. Segundo o CBCS (s.d.a), é necessária a verificação da formalidade da empresa fornecedora através da validade do CNPJ e da existência de licença ambiental válida da unidade fabril. A qualidade do produto é outro ponto de atenção já que produtos com baixa qualidade não apresentam desempenho adequado, devendo ser substituídos rapidamente, gerando custos e resíduos. O mesmo ocorre com produtos de durabilidade menor do que a vida útil da construção. É imprescindível a confirmação da existência de laudos técnicos que demonstrem o desempenho e durabilidade dos ecoprodutos (SILVA, 2012). Verificar a responsabilidade socioambiental da empresa também é necessário e deve ser confirmada a consistência e relevância das afirmações de ecoeficiência dos produtos, a fim de evitar a propaganda ambiental enganosa.

Em resumo, os produtos devem possuir características como baixa emissão de compostos orgânicos voláteis e consumo de água, atendimento às normas vigentes de qualidade, ser produzido em um ambiente seguro e saudável para os trabalhadores, apenas

com madeira certificada, a partir de componentes reciclados e que no fim de sua vida útil possam ser reciclados novamente. Exemplos de materiais sustentáveis no que se refere às matérias-primas adotadas são os pisos vinílicos fabricados a partir de PVC reciclado e os cimentos que utilizam sobras das termoelétricas, cinzas de bagaço de cana de açúcar e cascas de castanha-de-caju para produzir o clínquer (seu principal componente), reduzindo assim as emissões de gás carbônico.

Assim como na gestão da água, para tentar atingir a eficiência energética são essenciais ações que incentivem a economia de energia, soluções que diminuam a necessidade de utilização de eletricidade e projetos que visem à geração autônoma através de fontes renováveis (VALENTE, 2009). “A eficiência energética pode ser definida como a maneira de extrair o melhor rendimento possível no consumo de energia” (HANSEN, 2000, apud LOPES, 2013). Lâmpadas de baixo consumo como as de tecnologia LED, sensores de presença em áreas comuns, equipamentos e motores que demandem menos eletricidade e que sejam mais eficientes, são dispositivos que podem ser adotados para a redução da demanda por energia. Projetos que orientem a edificação para reduzir a insolação direta incidente e que utilizem materiais e elementos que proporcionem maior isolamento térmico também contribuem para reduzir o uso de eletricidade. Esse efeito também pode ser obtido por edifícios que valorizem a iluminação natural, reduzindo a necessidade de horas de uso de luz artificial.

A energia solar pode ser aproveitada de duas maneiras: por meio da utilização de placas fotovoltaicas e dos aquecedores solares (coletores solares térmicos). Os painéis fotovoltaicos convertem a energia solar diretamente em energia elétrica; os solares térmicos transformam a radiação solar diretamente em energia térmica para o aquecimento de águas ou outros fins. O método que substitui o aquecimento da água de consumo com chuveiros elétricos por aquecimento solar, apesar de implicar em um elevado investimento, proporciona como benefício a redução do consumo de energia elétrica (refletindo na conta) e exige um baixíssimo gasto com manutenção, pois é bastante durável.  
(LOPES, 2013)

Como o edifício sustentável tem responsabilidade socioambiental não apenas pela construção em si, mas também pelo seu entorno, faz-se necessário adotar ações que incentivem transportes alternativos. Essas medidas podem se constituir no fornecimento de área para bicicletário, na reserva de vagas na garagem para carros elétricos, providas de estrutura para o recarregamento dos mesmos, localizar-se próximo de transportes públicos ou organizar transportes coletivos para os usuários do edifício.

Segundo Leite (2011), simultaneamente às ações e práticas adotadas no edifício para a diminuição dos impactos ambientais gerados por ele, é necessário que as tecnologias caminhem na direção do desenvolvimento sustentável. Desse modo, é imprescindível o desenvolvimento de novos equipamentos pelos fornecedores e fabricantes, através do incentivo do governo, para assim tornar os produtos sustentáveis competitivos e gerar condições para que sejam utilizados. A criação de produtos inovadores só é possível através de estudos e pesquisas, que vertem cada vez mais para questões de sustentabilidade já que a sociedade evolui mais conscientizada dos problemas ambientais e do seu papel para solucioná-los.

### **3. Certificações de Desempenho Ambiental de Edificações**

#### **3.1. Conceituação de selos e certificações ambientais**

Na busca equilibrada por uma melhor qualidade de vida e preservação do meio ambiente, é fundamental estabelecer critérios e condições, de ordem técnica e legal, para se determinar se produtos e serviços atendem aos princípios éticos e de produção contidos no conceito de desenvolvimento sustentável. Para isso, foram criadas identificações que podem ser encontradas sob diferentes nomes, como “selo verde”, “selo ambiental”, “rótulo ecológico”, etc., (BLAZIN; GODOY, s.d.), e que, a rigor, representam a mesma ideia.

Segundo Medeiros (2013), o selo ambiental (o mesmo que rótulo ou certificado) é a marca obtida como resultado do processo de certificação, no qual o produto ou serviço é avaliado a fim de se garantir a conformidade de algumas características do mesmo. Pela definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT (2002, apud PREUSLER, M; et. al., 2006), rotulagem ambiental “é a certificação de produtos adequados ao uso que apresentam menor impacto no meio ambiente em relação a produtos comparáveis disponíveis no mercado”. Na visão de Cempre (2002, apud PREUSSLER, M.F.; et. al., 2006), a rotulagem ambiental é uma declaração que fornece informações ao consumidor acerca do impacto ambiental de um produto. Portanto oferece ao cliente as bases, segundo critérios ambientais, para a escolha entre as alternativas disponíveis no mercado.

A certificação ambiental mais utilizada é a ISO 14000, desenvolvida pela *International Organization for Standardization*. Ela é uma série de normas que estabelecem diretrizes sobre a gestão ambiental dentro de empresas assim como sobre o produto, segundo a análise do seu ciclo de vida. Dentro desse segundo enfoque, existem as normas que tratam de rotulagem e declarações ambientais, entre elas a NBR/ISO 14020:2002,

Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais e a NBR/ISO 14024:2004 Rotulagem ambiental tipo 1 – princípios e procedimentos. Os rótulos tipo 1 são voluntários e realizados com uma terceira parte, ou seja, uma pessoa ou organismo independente das partes envolvidas no quesito desempenho ambiental (MEDEIROS, 2013), sendo esse tipo o utilizado em processos de certificação de edificações sustentáveis.

Nesse cenário, as certificações ambientais podem ser entendidas como o processo realizado por uma entidade externa e independente, acreditada ou detentora de marca, que tenha a capacidade de emitir um documento que verifique a conformidade de um produto, processo ou serviço para a área ambiental. Desse modo, declara-se que o produto atende aos requisitos determinados pela instituição da certificação (LOPES, 2013).

No que tange a construção civil, a certificação é um tipo de instrumento que possui grande potencial para implementar atitudes sustentáveis no setor, por criar e cobrar condições dos empreendimentos, além de estabelecer um processo de gerenciamento dos impactos da edificação (LOPES, 2013). Segundo Carvalho (2013), como os sistemas de certificação de edifícios verdes são ferramentas que estabelecem critérios e metas, elas direcionam o projeto a apresentar certas características, que segundo esses sistemas, o definem como sustentável. A realização desse processo deve levar à melhoria contínua na direção da sustentabilidade urbana, atendendo aos princípios da Agenda 21.

O processo de certificação envolve diferentes etapas até a obtenção do selo sustentável. Na maioria, em um primeiro momento, as organizações que regem as certificações oferecem diretrizes e instruções para o projeto e construção de uma edificação sustentável. Após essa etapa, são realizadas avaliações e auditorias, por essas mesmas empresas, com o objetivo de avaliar a conformidade do empreendimento às normas fornecidas e o bom andamento do mesmo. Caso haja não conformidades, são feitas intervenções. Apenas após esse procedimento, o órgão certificador emite o selo ambiental para a edificação (NOVIS, 2014).

Bueno (2010) define que as certificações nasceram para avaliar os componentes ambientais, econômicos e sociais do desenvolvimento sustentável por meio de indicadores<sup>4</sup>, com o intuito de facilitar a compreensão de diferentes cenários relacionados a eles. Entretanto, o desempenho ambiental que é analisado acaba por considerar de forma parcial o conceito de sustentabilidade, por priorizar o enfoque puramente ambiental, e apenas avaliar algumas de suas interfaces com as vertentes econômicas, social, cultural e

---

<sup>4</sup> Um indicador é uma relação matemática que mede, numericamente, atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas, pré-estabelecidas. Fonte: NOVIS, L.E.M. **Estudos dos Indicadores Ambientais na Construção Civil – Estudo de Caso em 4 Construtoras**. 2014. 95 f.. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

antrópica. Os sistemas de avaliação ambiental das edificações analisam principalmente as interações do edifício com o meio ambiente, através de indicadores como consumo de energia, de água, de matérias primas e insumos, emissões atmosféricas, ruídos e vibrações, lançamento de efluentes líquidos e produção de resíduos sólidos, e ações preventivas ou corretivas que tenham ou possam ter influência em seu desempenho. Sendo assim, eles avaliam basicamente o funcionamento do edifício e o desempenho da construção.

## **3.2. Sistemas de Avaliação Ambiental de Edificações Sustentáveis**

### **3.2.1. Breve Histórico**

Segundo Voltolini (2010), os primeiros rótulos ambientais, de caráter obrigatório, surgiram na década de 1940 na Europa. Estes rótulos obedeciam as legislações de saúde e meio ambiente, principalmente na área de agrotóxicos e raticidas, e continham especificações sobre uso e armazenagem. Entretanto, foi apenas na década de 1970 que surgiram os primeiros selos de caráter voluntário, para produtos orgânicos, e eram fornecidos por entidades ambientais ou pelo próprio agricultor.

Para o setor da construção civil, na década de 90, apareceu o conceito de construção sustentável, com orientações para sua implementação, avaliação e reconhecimento das características ambientais da construção. Após a Eco-92, as certificações começaram a surgir em ritmo acelerado, motivado por trocas rápidas de informação e atendendo às necessidades que surgiam de se diferenciar produtos e serviços (MEDEIROS, 2013).

Em 1990 foi lançado no Reino Unido o sistema de avaliação BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), a fim de estabelecer objetivos e meios para avaliar as considerações ambientais contra critérios já conhecidos, criando, então, um sumário de desempenho ambiental para edifícios. Após o BREEAM, outros selos foram criados baseando-se no mesmo método que atribui pontos e pesos para os quesitos avaliados, como o HQE (*Haute Qualité Environnementale*) lançado pela França em 1991. Seguindo estes países, o Canadá lançou o seu selo BEPAC (*Building Environmental Performance Assessment Criteria*) em 1993, e em 1998 surge o LEED (*Leadership of Energy and Environmental Design*) nos EUA, um dos sistemas mais utilizados mundialmente. Alguns países só foram lançar seus selos anos mais tarde, como o CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*) do Japão e o *Green Star* da Austrália, ambos lançados em 2002 (OKADA, 2012).



Além destes, outros sistemas de avaliação foram criados. Um deles foi o *GB Tool*, *software* internacional de avaliação ambiental para discussão e aprimoramento de projetos sustentáveis. Essa ferramenta não possui órgão certificador específico, não pode ser utilizada para fins comerciais e foi criada através do *Green Building Challenge*, um desafio entre países que em pouco tempo se tornou uma iniciativa de cooperação internacional acerca do tema. Outros selos como o NABERS, da Austrália, e o *Green Globes*, criado em 2004 pela *Green Building Initiative* (GBI) dos Estados Unidos, trazem um novo conceito para o sistema de avaliação, onde o processo é feito *online*, através de auto avaliações (OLIVEIRA, 2009).

### 3.2.2. Características

Segundo Medeiros (2013), um sistema de certificação ambiental para construção consiste em:

(...) uma generalização traduzida dos termos utilizados pelas instituições internacionais em "LEED System" e em "CASBEE System". Ele também aparece na instituição brasileira em "Sistema AQUA". Um "sistema de certificação" denota a ideia de um conjunto de certificações que compartilham um mesmo método de certificar.

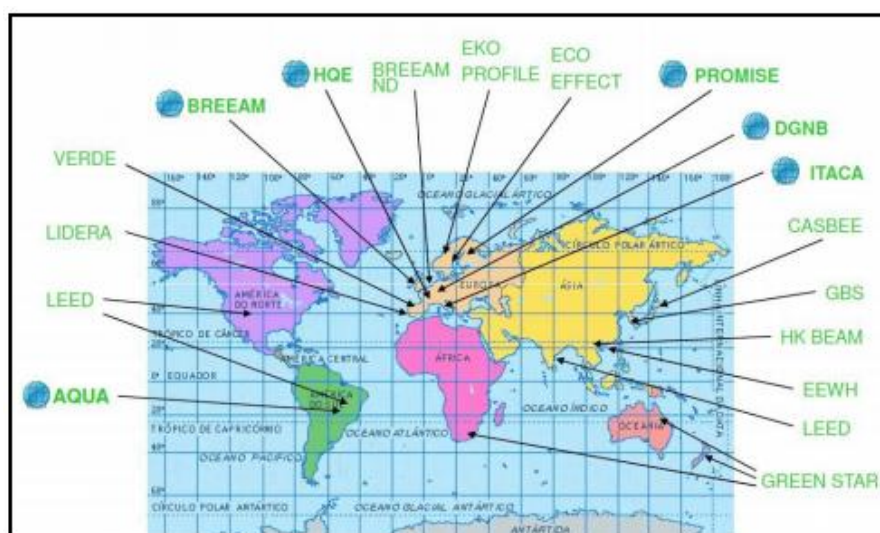
A maioria dos sistemas de certificação ambiental para construção civil avalia as construções a partir de indicadores de desempenho, que atribuem uma pontuação em função do grau de atendimento a determinados requisitos. Esses requisitos devem levar em consideração não somente a edificação em si, mas também o seu entorno e sua relação com a cidade e o ambiente global. A seguir estão apresentados alguns aspectos conceituais que são comuns aos diferentes selos, segundo Leite (2011):

- Impactos ao Meio Urbano, como incômodos gerados pela execução, erosão do solo e espalhamento de poeira;
- Materiais e Resíduos, como gestão de resíduos no canteiro de obras e na fase de utilização do edifício, reúso de componentes e emprego de materiais de baixo impacto;
- Uso Racional da Água, como uso de equipamentos economizadores e captação de água de chuva;
- Energia e Emissões Atmosféricas, como a eficiência do sistema de ar-condicionado e iluminação artificial;

- Conforto e Salubridade do Ambiente Interno, considerando a qualidade do ar e conforto ambiental.

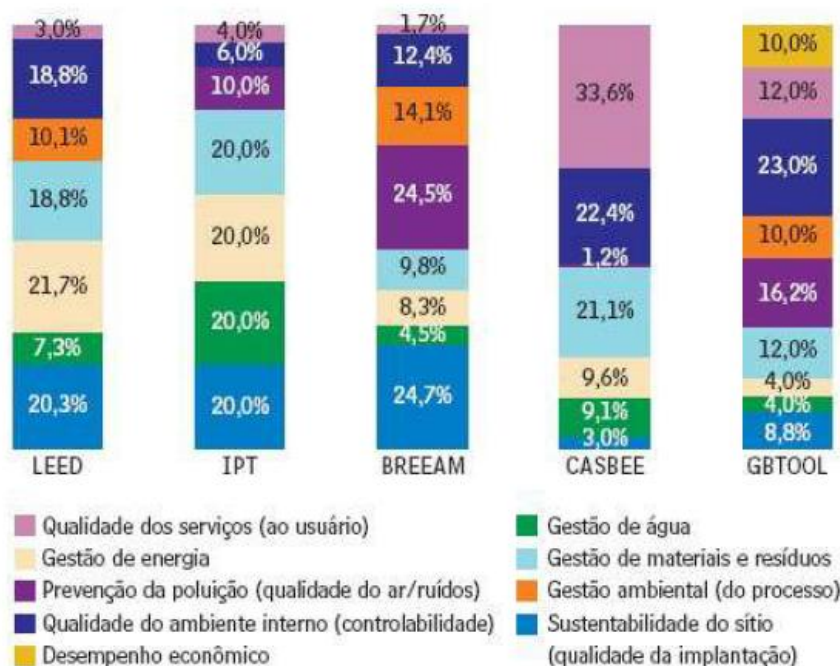
Para que se possa comparar as edificações e produzir resultados que permitam uma avaliação precisa, os sistemas devem usar métodos de medição consistentes. Os sistemas precisam ser facilmente verificáveis, mensuráveis e quantificáveis. Além disso, deve haver transparência nos quesitos desenvolvimento e financiamento. (KEELER; BURKE, 2010, apud CARVALHO, 2013)

A *Sustainable Building Alliance* (SB Alliance), organização internacional fundada em 2009, abrange diversos órgãos certificadores e objetiva exatamente definir critérios e diretrizes comuns, a fim de assegurar a coerência entre os processos de certificação e dar credibilidade internacional aos diferentes sistemas (CABRAL, 2009). A Figura 3.2.2-1 apresenta a abrangência da SB Alliance.



**Figura 3.2.2-1:** Sistemas de certificação cujos órgãos certificadores são membros da SB Alliance  
Fonte: SB ALLIANCE, 2009 apud VALENTE, 2009

Embora a maioria dos parâmetros analisados seja a mesma, cada sistema tem a liberdade de atribuir diferentes pesos para cada aspecto, a fim de se obter uma melhor adequação do seu selo ao que se deseja avaliar. O Gráfico 3.2.2-1, elaborado pela Revista *Téchne* (2009 apud LEITE, 2011), analisa cinco métodos de certificação, apresentando a importância dada a cada um dos parâmetros enumerados, segundo uma ponderação realizada a partir do peso de cada quesito dentro do sistema.



**Gráfico 3.2.2-1:** Importância dos quesitos em diferentes sistemas de avaliação  
 Fonte: LEITE, 2011

As características de cada sistema de certificação podem ser agrupadas para se definir conjuntos com o mesmo caráter. As etapas do processo de certificação assim como os parâmetros considerados e o método de análise e processamento desses quesitos são o que diferenciam os sistemas de avaliação. Selos como LEED e BREEAM podem ser agrupados por terem sido criados para seus contextos nacionais específicos, e por isso são melhores aplicados nestas condições. Um segundo grupo permite uma utilização mundial, visto que consegue ajustar-se às diversas regiões, valorizando as peculiaridades e permitindo o ajuste dos pesos em vários parâmetros, como é o caso do *GB Tool*. Existe também um terceiro grupo que se diferencia dos anteriores por permitir uma auto-avaliação, pelo acesso *online*, onde o próprio usuário responde a um questionário com suas informações, e é composto por sistemas como o NABERS e o *Green Globes*. Além desses, ainda podemos citar o AQUA, que não pertence a nenhum dos grupos, pois é uma metodologia adaptada para o contexto brasileiro, baseado em um sistema francês preexistente (BUENO, 2010).

### 3.2.3. Objetivos e vantagens da adoção das certificações

O empreendedor ao procurar a certificação ambiental para a sua edificação visa aumentar os atrativos para investimentos, principalmente em edifícios comerciais, por

possuir um produto diferenciado e pelo fato das empresas investirem no *marketing* ambiental; atingir a parcela do mercado, cada vez maior, que exige do produto desempenho ambiental adequado; obter licenças preferenciais em certos municípios; atender determinadas exigências para financiamentos e contratos públicos e privados, entre outros. A construção certificada é mais valorizada e incorre em menores custos futuros por possíveis passivos ambientais (CARVALHO, 2013). O construtor garante que a inserção de sua obra ocorra de maneira menos impactante ao meio, e, após, atesta a veracidade desta informação com a obtenção do selo por uma entidade reconhecida.

Para o consumidor, os custos operacionais do edifício sustentável são menores se comparados aos das edificações tradicionais, o que agrega valor ao imóvel. Além disso, a edificação certificada possui qualidade maior do que a tradicional, já que todo o processo de construção é supervisionado e são adotados materiais e sistemas menos nocivos à saúde humana, que promovem o bem estar e são duráveis. Logo, uma parcela dos consumidores está disposta a pagar mais por uma edificação verde e o selo ambiental confere o reconhecimento e a identificação pelo consumidor da veracidade do caráter sustentável do empreendimento (FRANCE, 2013).

Para a sociedade em geral e o meio ambiente, a vantagem da adoção de certificados verdes é a conscientização de todos os envolvidos no processo, desde o projeto até o consumidor final, promovendo assim a redução dos impactos das edificações e a disseminação da educação ambiental (NOVIS, 2014). Podem ser citados benefícios como a redução da poluição causada por uma obra, diminuição do uso de energia elétrica e água, conservação de recursos naturais, incentivo a reciclagem e a geração de produtos e processos mais limpos (VALENTE, 2009).

Espera-se que o mercado em si impulse o desenvolvimento sustentável, pela preferência dos consumidores às edificações certificadas, gerando assim competitividade e reduzindo a parcela de negócios do produto que não possui o selo ambiental. Os sistemas de certificações sustentáveis provocam uma mudança de mercado tanto na própria indústria da construção quanto nos fornecedores de produtos e serviços. Desse modo, o uso dos sistemas de certificação tem potencial de modificar a maneira de projetar, construir e vender as edificações (CARVALHO, 2013).

#### **3.2.4. Críticas aos certificados sustentáveis**

Luís de Garrido em entrevista para a revista Vitruvius (GARRIDO, 2010 apud VITRUVIUS, 2011) menciona diferentes pontos que devem ser avaliados com maior atenção acerca dos selos ambientais disponíveis atualmente no mercado.

O primeiro deles é o fato de que a grande maioria das certificações ambientais é comprada, e a preços altos. Além disso, os órgãos certificadores geralmente são empresas, que objetivam, como todas as empresas, o lucro obtido com a venda desses produtos, podendo levantar suspeitas quanto à legitimidade destas edificações. Para uma avaliação mais imparcial, uma proposta coerente é de que o organismo avaliador fosse estatal, ou até mesmo privado, e estivesse regulamentado por lei, sendo gratuito, ou vendido a preços acessíveis à maioria, não sendo então uma fonte de lucro.

O segundo ponto é que a sustentabilidade é uma questão de decisões gerais do projeto arquitetônico, como o bom uso da orientação da planta, extensão longitudinal leste-oeste, trocadores arquitetônicos de calor, disposição da maior parte das vidraças considerando a melhor orientação, sistemas naturais de ventilação, entre outros. Assim, o arquiteto considera que 90% de uma autêntica arquitetura sustentável é atingida apenas com decisões arquitetônicas, e os outros 10% estão ligados aos detalhes construtivos, tecnologias e materiais especiais. Nesse sentido, as certificações não estimulam de forma suficiente estas alterações arquitetônicas de projeto, se concentrando nos 10% mencionados acima, ou seja, na parcela menos significativa e mais custosa da sustentabilidade de um edifício, recobrando-o de artefatos.

Segundo o Guia da Sustentabilidade na Construção (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008), o terceiro item a ser levantado é que nem toda ação pontual proposta por estes selos para atingir a sustentabilidade alcança os seus objetivos, pois muitas vezes não há uma preocupação em alinhar estas ações com as características de onde o edifício está inserido. Isso se torna um problema, visto que o local onde a construção está assentada atuará de forma permanente ao longo de toda a sua vida útil, interagindo com o edifício sustentável. Assim, já existem iniciativas para a adequação das ferramentas de certificação voluntária à realidade brasileira, como a adaptação do LEED para algumas particularidades da construção brasileira e o selo AQUA (adaptação do HQE), além da criação de certificações nacionais como o QUALIVERDE da Prefeitura do Rio de Janeiro e o Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura de Belo Horizonte.

Por fim, o Guia também aponta a questão da falta de enfoque nos aspectos sociais da indústria da construção civil, sendo os quesitos ambientais o foco das certificações. Em países em desenvolvimento como o Brasil temas como a qualidade de vida no canteiro de obras, a contratação de mão-de-obra formal e o treinamento dos funcionários ainda devem

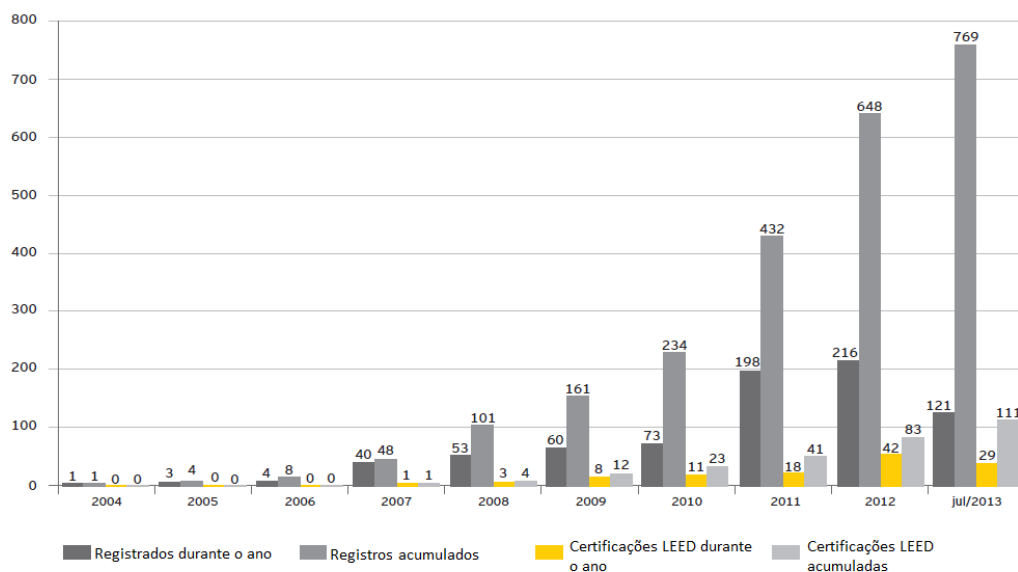
ser trabalhados, e desse modo, são essenciais na avaliação do desempenho dos empreendimentos em relação à sustentabilidade.

### **3.3. Paronama Brasileiro**

A adoção de práticas sustentáveis na construção, assim como de certificações ambientais para edifícios tem um histórico recente no Brasil. Em 2007 foi criado o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), como resultado da articulação entre lideranças empresariais, pesquisadores, consultores e profissionais, objetivando contribuir para a geração e difusão de conhecimento e de boas práticas de sustentabilidade na construção civil. Para tal, ele age promovendo a integração, formando redes de parceiros estratégicos, elaborando diretrizes, ferramentas e orientações para o setor, entre outros (CBCS, s.d.b). No mesmo ano foi emitido no país o primeiro certificado verde para edificações (não considerando o Procel Edifica), o qual pertencia ao sistema LEED (EY; GBC BRASIL, 2013).

Os selos mais amplamente usados no Brasil são o LEED, que é uma das metodologias mais utilizadas também mundialmente, seguido pelo AQUA, desenvolvido pela Fundação Vanzolini em 2008, e que é baseado no HQE. Porém o país também tem desenvolvido suas próprias certificações, que vem ganhando espaço no mercado, como o Procel Edifica, criado pela ELETROBRÁS/PROCEL em 2003 e que tem foco na eficiência energética das edificações e o Selo Casa Azul para construções habitacionais, lançado pela Caixa Econômica Federal em 2010. Além deles, a Prefeitura do Rio de Janeiro lançou o selo QUALIVERDE, com a assinatura do decreto 35.745 de 2012 (CORREA, 2010 apud MEDEIROS, 2013) e a Prefeitura de Belo Horizonte criou o Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental em julho de 2011.

Em 2012, o Brasil já era o 4º país, entre os 140 países que tinham certificações LEED, com maior área certificada por esse sistema segundo a GBC Brasil e o EY (2013). No Gráfico 3.3-1, podemos ver a evolução dos registros e certificações LEED no Brasil.



**Gráfico 3.3-1:** Registros e Certificações LEED no Brasil  
 Fonte: Adaptado de EY; GBC BRASIL, 2013

Em 2014 foi realizado um estudo global intitulado de “O que motiva os consumidores do mundo”, que tem como base a pesquisa *Target Group Index*, desenvolvida pela Kantar *Media* e difundida pelo IBOPE Media no Brasil. Nele, mais de 800.000 pessoas ao redor do mundo foram entrevistadas, e um dos questionamentos era se pagariam ou não a mais por um produto ambientalmente correto. Uma das conclusões desta pesquisa é que os brasileiros estão de fato mais preocupados com o meio ambiente e estariam dispostos a desembolsar uma quantia maior por produtos sustentáveis. Na pesquisa, com mais de 20.000 pessoas entrevistadas no Brasil, 69% dos brasileiros afirmam que gastariam mais por um produto se este fosse ambientalmente amigável, ficando atrás apenas da República Dominicana (83%), Equador (74%) e China (71%), sendo a média mundial igual a 45% (IBOPE, 2014).

Apesar da tendência de crescimento da construção sustentável, o Brasil ainda apresenta entraves ao pleno desenvolvimento dos edifícios verdes e à certificação pelos sistemas de avaliação. O setor da construção civil é composto por um grande número de empresas pequenas, sendo que apenas as de maior porte e estrutura podem dedicar-se às inovações do ramo sustentável. Além disso, no Brasil esse setor cumpre uma função social de incluir operários menos qualificados na cadeia produtiva, o que impõe limitações às inovações para as construções, que dependem de maior capacidade técnica e de informação da equipe (LOPES, 2013).

### 3.4. Principais Selos Ambientais e as Iniciativas Brasileiras

Atualmente o mercado brasileiro de certificação ambiental de edifícios possui dois selos importados e adaptados, o LEED, aplicado pelo *Green Building Council* Brasil e o HQE, que no Brasil se apresenta como AQUA, adaptado pela Fundação Vanzolini (AGOPYAN; JOHN, 2011 apud CARVALHO, 2013). Além deles, algumas iniciativas brasileiras também merecem destaque, como o Selo Procel Edifica da ELETROBRAS/PROCEL, o Selo Casa Azul de Construção Sustentável da Caixa Econômica Federal e o Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura de Belo Horizonte. Esses sistemas de certificação serão mais bem detalhados a seguir.

#### 3.4.1. LEED

O LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) foi desenvolvido em 1998 pelo USGBC (*US Green Building Council*), uma instituição que promove edifícios sustentáveis e locais que complementem o meio ambiente, melhorem as comunidades e que confirmem às pessoas espaços melhores, mais saudáveis e confortáveis para viver e trabalhar. O USGBC é formado por um grupo diverso de construtores e ambientalistas, corporações e organizações não lucrativas, estudantes e professores, etc. e desenvolve diferentes trabalhos como o LEED, a *Greenbuild International Conference & Expo*, além de estudos e pesquisas (USGBC, s.d.a). No Brasil ele é representado pelo *Green Building Council* Brasil que promove, entre outros, a capacitação dos profissionais dos vários elos do setor e a disseminação da certificação LEED adaptada à nossa realidade (GBC BRASIL, s.d.a).

O sistema LEED de certificação e orientação ambiental para certificações é um programa de adesão voluntária utilizado em 143 países, cujo objetivo é reduzir a pegada de carbono da construção civil, criar competitividade para a eficiência dos edifícios e fomentar um mercado de produtos sustentáveis para o setor (LOPES, 2013). Ele está dividido em oito categorias, cada uma com diferentes pontuações e pré-requisitos (GBG BRASIL, 2014):

- LEED NC® (*New Construction & Major Renovation*): Novas construções ou grandes reformas;
- LEED CS® (*Core & Shell*): Envoltória do empreendimento e sua estrutura principal, destinado às edificações que comercializarão o espaço interno depois;
- LEED CI® (*Commercial Interiors*): Escritórios de alto desempenho;



- LEED ND® (*Neighborhoods Developments*): Bairros e desenvolvimento de comunidades;
- LEED Schools®: Concepção e construção de escolas;
- LEED EB® (*Existing Buildings*): Eficiência operacional e manutenção de edifício já existente;
- LEED Healthcare®: Unidades de saúde;
- LEED Retail NC e CI®: Lojas de varejo.

O LEED é uma certificação flexível, que pode ser aplicada em todos os tipos de edificação e durante todo o ciclo de vida da construção (concepção, construção, operação e também no *retrofit*). Apesar das diferentes categorias disponíveis, todas devem ser avaliadas em sete dimensões que darão origem a subdivisões em áreas específicas pontuáveis: espaço sustentável, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, inovação e processos e créditos de prioridade regional. Cada quesito possui um peso diferente na avaliação, e a partir do somatório dos pontos obtidos (num total de 100 pontos) o empreendimento pode receber variados níveis do selo, que quantificam o grau de desempenho ambiental da construção, como mostrado na Tabela 3.4.1-1.

Nível	Pontuação
LEED 	40 - 49
LEED Silver 	50 - 59
LEED Gold 	60 - 79
LEED Platinum 	+80

**Tabela 3.4.1-1:** Níveis de certificação LEED  
 Fonte: Elaboração Própria baseado em USGBC, s.d.b

A fim de se obter o certificado LEED é necessária primeiramente uma análise, pela equipe do projeto e pelos investidores, da viabilidade de obtenção do selo pela construção, considerando todo o seu ciclo de vida. Se a certificação for definida como um dos objetivos da construção e for avaliado que ela é viável, parte-se para a escolha da categoria na qual o projeto será inscrito, entre as oito disponíveis. O processo é realizado totalmente pela

*internet*, devendo o solicitante do selo cadastrar-se no *site* do GBC Brasil e fornecer dados gerais do empreendimento, juntamente com o pagamento de uma taxa, realizando assim o registro do projeto. Ao longo da candidatura o empreendedor deve ir adicionando a documentação necessária para atestar sua adequação às práticas obrigatórias (pré-requisitos) de cada tipologia de certificação e para receber a pontuação dos quesitos (créditos de livre escolha) que ele cumpriu. Na última fase do processo é realizada a revisão final, pelos avaliadores do *Green Building Certification Institute*, a partir de toda a documentação inserida na plataforma *online*, considerando os formulários com informações gerais, os pré-requisitos e o número mínimo de créditos para conseguir a certificação. Após toda essa verificação, define-se a concessão ou não do certificado ao empreendimento (VALENTE, 2009).

No Brasil as categorias que tem maior aderência são o LEED CS® e o LEED NC®. Além disso, o Rio de Janeiro é o segundo maior detentor de certificações LEED (12%), sendo superado apenas por São Paulo (66%) (GBG BRASIL, 2011). A grande adesão do setor da construção civil ao selo é explicada pelo fato de existir uma gama de empresas multinacionais no Brasil, que introduzem a cultura das edificações sustentáveis e o reconhecimento internacional da certificação LEED.

### **3.4.2. HQE e AQUA**

O HQE (*Haute Qualité Environmentale*) é um selo francês criado em 2002 que se baseia em referenciais de desempenho elaborados pelo *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB) (VALENTE, 2009). Por sua vez, o AQUA (Alta Qualidade Ambiental) é a versão brasileira do selo HQE desenvolvida pela Fundação Vanzolini em 2008, uma instituição privada sem fins lucrativos, criada, mantida e gerida por professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (FUNDAÇÃO VANZOLINI, s.d.a).

Essas certificações podem ser caracterizadas como processos de gestão de projetos cujo objetivo é garantir a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou envolvendo uma reabilitação, através de auditorias independentes. Elas fundamentam-se na análise do local do empreendimento e de suas necessidades, buscando proporcionar conforto ao usuário, respeitando o meio ambiente, atendendo a legislação e obtendo viabilidade econômica (FUNDAÇÃO VANZOLINI, s.d.b). Com a criação do AQUA permitiu-se que as problemáticas fossem consideradas de forma mais adequada aos panoramas regionais brasileiros, com a adaptação para as condições climáticas do país e com o uso de normas e

legislações nacionais. Esta certificação é hoje utilizada tanto para edifícios residenciais como não residenciais, entre eles escritórios, hotéis, restaurantes e aeroportos.

O processo AQUA ganhou maior visibilidade em 2013 quando passou a fazer parte da Rede Internacional de Certificação HQE cujo órgão certificador é a *Cerway*. Com essa mudança, a Fundação Vanzolini se tornou a representante no Brasil da rede de certificação HQE. Além disso, o Processo AQUA transformou-se em AQUA-HQE, uma certificação com identidade e reconhecimento internacional (FUNDAÇÃO VANZOLINI, s.d.c).

Dois elementos são analisados no processo de certificação: a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), que avalia o desempenho arquitetônico e técnico da edificação; e o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), que avalia o sistema de gestão a ser implementado pelo empreendedor e que permite o planejamento, a operacionalização e o controle de todas as etapas do desenvolvimento do projeto (FUNDAÇÃO VANZOLINI, s.d.d). Essa estrutura possibilita a organização necessária para se atingir a qualidade ambiental desejada.

O SGE é a ferramenta que permite definir a qualidade ambiental determinada inicialmente para o edifício e organiza o empreendimento para atingir o desempenho necessário. O sistema de gestão está dividido em cinco etapas, apresentadas abaixo (FUNDAÇÃO VANZOLINI; CERWAY, 2014a):

- Comprometimento: Tanto do empreendedor como de todos os envolvidos com o perfil de QAE almejado;
- Implementação e Funcionamento: Estrutura, competência, contratos, comunicação, planejamento, documentação para todas as fases da obra;
- Gestão do Empreendimento: Acompanhamento e análise, avaliação da QAE, correções e ações corretivas;
- Aprendizagem: Balanço do empreendimento;
- Serviços Relacionados a Edifícios Habitacionais (apenas para essa tipologia de edifícios): Venda e aluguel de unidades.

A avaliação da QAE é feita para critérios dentro de 14 categorias de preocupação ambiental classificadas em diferentes níveis de desempenho: Base (prática corrente ou regulamentar), Boas Práticas ou Melhores Práticas (que possui desempenho calibrado conforme desempenho máximo constatado recentemente nas operações da Alta Qualidade Ambiental). Para se obter a certificação AQUA, o empreendimento deve alcançar um perfil de desenvolvimento de, no mínimo, 3 categorias no nível Melhores Práticas, 4 no nível Boas

Práticas e no máximo 7 no nível Base (totalizando as 14 categorias) (FUNDAÇÃO VANZOLINI, s.d.d). As categorias avaliadas no processo AQUA estão apresentadas na Tabela 3.4.2-1.

Meio Ambiente		Conforto	
Categoria 1	Relação do edifício com o seu entorno	Categoria 8	Conforto higrotérmico
Categoria 2	Qualidade dos componentes	Categoria 9	Conforto acústico
Categoria 3	Canteiro sustentável	Categoria 10	Conforto visual
Categoria 6	Gestão dos resíduos	Categoria 11	Conforto olfativo
Energia e Economias		Saúde e Segurança	
Categoria 4	Gestão de energia	Categoria 12	Qualidade dos espaços
Categoria 5	Gestão de água	Categoria 13	Qualidade sanitária do ar
Categoria 7	Gestão da conservação e da manutenção	Categoria 14	Qualidade sanitária da água

**Tabela 3.4.2-1:** Categorias de preocupação ambiental do AQUA  
 Fonte: Elaboração Própria baseado em FUNDAÇÃO VANZOLINI; CERWAY, 2014b

Cada um dos quatro temas acima é avaliado em uma escala de 0 a 4 estrelas, em função do desempenho em cada uma das categorias. Vale lembrar que para ser considerado AQUA, o empreendimento deve alcançar o perfil mínimo de desenvolvimento citado anteriormente. Existem cinco classificações globais possíveis, dependendo do total de estrelas (máximo de 16 conquistadas) obtidas nos quatro temas. As possíveis classificações são apresentadas abaixo (FUNDAÇÃO VANZOLINI; CERWAY, 2014b):

- Nenhuma estrela e atendimento no nível base em todos os critérios dentro das 14 categorias: AQUA PASSA
- De 1 a 4 estrelas: AQUA BOM
- De 5 a 8 estrelas: AQUA MUITO BOM
- De 9 a 11 estrelas: AQUA EXCELENTE
- 12 estrelas ou mais (com pelo menos 3 estrelas obtidas no tema energia, para edifícios comerciais): AQUA EXCEPCIONAL

Para que a certificação seja concedida pela Fundação Vanzolini, o empreendimento terá que passar por três auditorias presenciais ao longo do desenvolvimento da obra, a fim de se verificar que todos os critérios estejam sendo atendidos.

- Auditoria 1 (durante a fase Pré-Projeto): Realizada após a elaboração do pré-projeto, definição do perfil desejado de desempenho nas 14 categorias do QAE e estabelecimento do Sistema de Gestão do Empreendimento.
- Auditoria 2 (durante a fase Projeto): Realizada após a elaboração dos projetos de modo a atender os critérios correspondentes ao perfil de desempenho programado, com uso e melhoria contínua do SGE.
- Auditoria 3 (durante a fase Execução): Realizada após a entrega da obra, que deve obedecer aos projetos da etapa anterior, mantendo o SGE e com avaliação contínua do QAE pelas 14 categorias de desempenho, corrigindo eventuais erros.

Ao final de cada etapa o empreendedor deve agendar na Fundação Vanzolini a auditoria e entregar um dossiê contendo a avaliação do QAE. O auditor verifica a implementação do SGE e a avaliação do QAE entregue pelo empreendedor, analisando assim se está sendo atendido o nível de desempenho solicitado. Após cada uma das três auditorias é emitido um relatório, gerando um certificado diferente para cada etapa da obra (VALENTE, 2009).

### **3.4.3. Selo Procel Edifica**

Em 2003 foi desenvolvido pela ELETROBRAS/PROCEL o Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações, Procel Edifica, sendo lançada em 2009 a Etiqueta de Eficiência Energética para edifícios comerciais, de serviços e públicos e no ano seguinte também para edifícios residenciais. O Procel Edifica objetiva criar as bases para racionalizar o consumo de energia elétrica nas edificações brasileiras, incentivando a iluminação e a ventilação natural (PROCEL INFO, s.d).

O consumo de energia elétrica nas edificações corresponde a cerca de 45% do consumo faturado no país. Estima-se um potencial de redução deste consumo em 50% para novas edificações e de 30% para aquelas que promoverem reformas que contemplem os conceitos de eficiência energética em edificações.  
(PROCEL INFO, s.d.)



#### **3.4.4. Selo Casa Azul**

Lançado em 2010 pela Caixa Econômica Federal, o Selo Casa Azul possui adesão voluntária e objetiva incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais de seus usuários, promovendo a conscientização de empreendedores e moradores sobre as vantagens das construções sustentáveis.

É um instrumento de classificação socioambiental de projetos habitacionais, reconhecendo as construções que adotam soluções eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações. O selo é destinado para todos os tipos de projetos de empreendimentos habitacionais apresentados à CAIXA para financiamento ou nos programas de repasse, podendo candidatar-se empresas públicas de habitação, cooperativas, associações e entidades representantes de movimentos sociais.

O método utilizado consiste na verificação do atendimento aos critérios estabelecidos pelo instrumento, durante a análise da viabilidade técnica do projeto. São, ao todo, 53 critérios de avaliação, distribuídos em seis categorias que orientam a classificação do projeto. As categorias são:

- Qualidade Urbana;
- Projeto e Conforto;
- Eficiência Energética;
- Conservação de Recursos Materiais;
- Gestão da Água;
- Práticas Sociais.

A CAIXA ainda estipula pré-requisitos gerais de projeto, que devem ser obedecidos para a conquista do selo, entre eles atender às regras da Ação Madeira Legal e às normas dos programas operacionalizados pela CAIXA de acordo com a linha de financiamento ou produto de repasse.

Existem três possíveis gradações do selo que se dividem nas categorias bronze, quando o empreendimento atende apenas aos critérios obrigatórios (19 no total); prata, quando são atendidos os obrigatórios e mais 6 créditos de livre escola; e ouro, no qual além dos requisitos obrigatórios também são obedecidos 12 créditos (CAIXA ECONOMICA FEDERAL, 2010).



**Figura 3.4.4-1:** Selo Casal Azul Ouro, Prata e Bronze, respectivamente  
Fonte: CAIXA ECONOMICA FEDERAL, 2010

### **3.4.5. Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental da Prefeitura de Belo Horizonte**

Em julho de 2011 foi lançado pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) o Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental com o objetivo de reduzir em 20% as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) no município, de forma a atingir as metas estabelecidas no Planejamento Estratégico da Prefeitura. Ainda, visa estimular as iniciativas de construção sustentável possibilitando a redução dos impactos ambientais desses empreendimentos pela diminuição do consumo de água e energia, redução das emissões diretas de GEEs e gestão adequada de resíduos sólidos, com ações de minimização de geração e práticas de reciclagem.

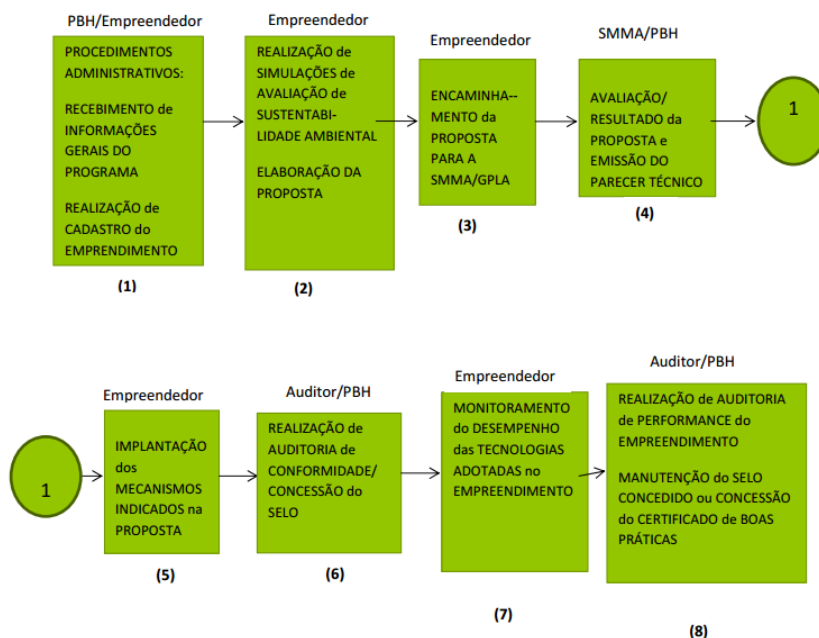
O Programa se constitui em uma iniciativa inédita, pois envolve a criação de um selo ambiental para certificações por um município. Fruto de discussões acerca da política de sustentabilidade ambiental e mudanças climáticas no município de Belo Horizonte, que se iniciaram em 2006, ele surgiu conjuntamente à outras iniciativas como o Manual de Política da Construção Sustentável (elaborado em conjunto com o ICLEI – *Local Governments for Sustainability*).

A certificação é voluntária e se estende a empreendimentos públicos e privados e a condomínios residenciais, comerciais e/ou industriais. A implementação do Programa é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com apoio do Comitê Executivo Municipal.

Para receber o Selo, o empreendedor deve seguir as etapas apresentadas na Figura 3.4.5-1. Antes do cadastramento, o solicitante da certificação deve verificar o atendimento à alguns pré-requisitos como a existência de Alvará de Localização e Funcionamento ou Certificação de Baixa e Habite-se; do documento de Outorga, no caso de empreendimentos



abastecidos por poços artesianos e do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. A simulação da avaliação de sustentabilidade ambiental é realizada *online* através da plataforma do Programa.



**Figura 3.4.5-1:** Principais etapas do Programa de Certificação  
 Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE BELO HORIZONTE, 2012

Os empreendimentos podem receber o selo nas modalidades Ouro, Prata ou Bronze, de acordo com a abrangência do projeto e com os resultados alcançados a partir das medidas implantadas. Projetos que contemplem apenas uma dimensão (água, energia, gases de efeito estufa ou resíduos sólidos) só podem receber o selo bronze, os que consideram duas delas podem requerer a categoria prata e aqueles que abrangem três ou mais podem postular o selo ouro (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE BELO HORIZONTE, 2012).

## 4. Certificação Qualiverde e a Cidade do Rio de Janeiro

### 4.1. Panorama da Cidade do Rio de Janeiro

A cidade do Rio de Janeiro conta com 6.320.446 habitantes (IBGE, 2010, apud INSTITUTO PEREIRA PASSOS, s.d.) e possui uma área de 1.224,56 km<sup>2</sup>, sendo 644,56 km<sup>2</sup> de área urbanizada, ou seja, 53% do total (INSTITUTO PEREIRA PASSOS, 2012a). Segundo o Instituto Pereira Passos (2012a) as áreas não urbanizadas constituem-se de

“mata, campo, áreas agrícolas, áreas sujeitas à inundação, corpos hídricos, afloramentos rochosos e depósitos sedimentares”. Ela é formada por 166 bairros e 33 regiões administrativas, que possuem características como tipos de domicílios, transporte, saúde e educação diferentes entre si e que podem ser observadas na Figura 4.1-1.



**Figura 4.1-1:** Município do Rio de Janeiro, com indicação das regiões administrativas  
 Fonte: INSTITUTO PEREIRA PASSOS, 2012b

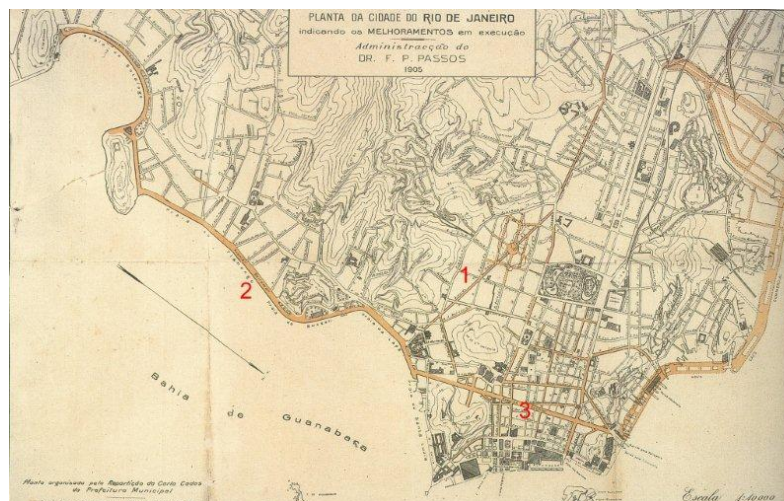
#### 4.1.1. Histórico de reformas, planos e regulamentações urbanas

A política de desenvolvimento urbano, como citada no artigo 182 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL,1988), “tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes”, e possui como instrumento básico o plano diretor, que orienta o processo de planejamento do município, estabelecendo diretrizes, normas e procedimentos.

As primeiras intervenções no ambiente construído da Cidade do Rio de Janeiro aconteceram com a chegada da família real, em 1808. Com o aumento do número de habitantes a Cidade começou a se expandir, contudo, sem nenhum planejamento, o que acarretou sérios problemas de saneamento. Porém, na segunda metade do século XIX, os governos passaram a demonstrar maior preocupação com as questões sanitárias. Assim, o Rio de Janeiro vivenciou diversas mudanças urbanísticas na primeira década do século XX, e essas reformas são vistas hoje, segundo Albergaria (2010), como eventos fundadores do que é a moderna cidade do Rio de Janeiro.

O primeiro plano de reforma urbana, que data de 1875, foi elaborado pela Comissão de Melhoramentos da Cidade do Rio de Janeiro, da qual faziam parte Francisco Pereira Passos, Jerônimo Rodrigues de Moraes Jardim e Marcellino Ramos da Silva. Este plano visava remodelar, embelezar e melhorar as condições de saneamento (com maior circulação e ventilação urbana), a partir da renovação da área comercial da Cidade, que se mantinha como núcleo, e da abertura de traçados que estabeleceriam ligações das áreas de baixa densidade de ocupação com as áreas centrais (TAVARES, 2008).

Entre 1903 e 1906 houve duas intervenções urbanísticas paralelas, uma conduzida pelo Governo Federal e implementada por Lauro Muller e Francisco Bicalho e a outra levada a cabo pela Prefeitura do Rio de Janeiro, sendo Pereira Passos o prefeito. A primeira se limitava ao Porto e à região portuária da Cidade, para facilitar a entrada e escoamento de mercadorias. Essas obras eram vistas como a base do sistema e a partir delas ocorreria a melhora do saneamento e das condições de trabalho e o aumento do comércio e da arrecadação de rendas, focando no progresso. Já a reforma de Pereira Passos, baseada no plano de 1875, previa uma série de obras para modificar a Cidade com a abertura, prolongamento e alargamento de um conjunto de ruas. Para tornar isso possível, foram necessárias a extinção dos cortiços e a valorização dos espaços centrais, que além de deixar a cidade mais bela, segundo a visão de Pereira Passos, também tinham a função de erradicar as epidemias recorrentes que se instalavam no centro. Além disso, foram determinados o recuo das edificações e pavimentação diferenciada, substituindo vielas por ruas arborizadas e mais largas, que melhorariam a circulação de ar e possibilitariam uma diminuição da proliferação de doenças. As reformas de Pereira Passos se constituíam em um projeto de integração urbana, com a necessidade de conectar os diversos pontos da Cidade. As principais obras deste plano foram a abertura das Avenidas Central, Beira-Mar e Atlântica, além do Túnel do Leme. Na Figura 4.1.1-1, pode-se ver as principais vias que Pereira Passos previa para a Cidade (AZEVEDO, 2003).



**Figura 4.1.1-1:** Planta do Rio de Janeiro com destaque para as novas avenidas propostas à época  
Fonte: RUCHAUD, 2011

Na década de 20 a Cidade começou a se expandir para a Zona Sul, e passou a ser dividida então em quatro áreas (central, urbana, suburbana e rural). Logo após, em 1927, foi contratado o urbanista francês Alfred Agache para elaborar outro plano de remodelação e embelezamento da cidade, entregue em 1930. O segundo plano da cidade, o Plano Agache, criava uma série de regras para as edificações e para a ocupação ordenada dos espaços. O plano abordou itens típicos da cidade industrial como a legislação e regulamentos, as questões viárias, a reorganização geral dos transportes, os grandes problemas sanitários, a habitação operária e o crescimento das favelas. Os dois focos do Plano Agache foram o zoneamento e a circulação, sendo proposta para essa um sistema de vias expressas, rótulas e cruzamentos para tornar a cidade mais fluida. O zoneamento foi assegurado a partir da fixação de densidades, regulamentos de construção, tipos e morfologia de habitação para cada distrito, definindo sua forma, imagem e posição dentro da cidade, sendo vinculado aos elementos funcionais de acordo com as duas funções da Cidade estabelecidas pelo plano: a político-administrativa (capital) e a econômica (porto e mercado comercial e industrial) (MOREIRA, s.d.). Os regulamentos iniciais para edificações surgem nesta época, e influenciam a criação do primeiro grande código de obras, em 1º de julho de 1937.

O Código de Obras é diploma legal fundamental do urbanismo, pois é através dele que disciplinam convenientemente as construções, adequando cada uma delas aos fins a que se destina, fixando condições técnicas, sanitárias e funcionais para elas. Por isso mesmo, nele não devem existir normas urbanísticas gerais, ou aquelas relativas à propriedade do terreno, que devem vir nas leis gerais (do Plano Diretor, de zoneamento, de uso e ocupação do solo, de parcelamento do solo urbano).  
(MUKAI, 1988 apud BORGES, 2007)

O Código de Obras e Legislação Complementar do Distrito Federal (na época o Rio de Janeiro), também conhecido como Decreto nº 6.000 de 1937, serviu como modelo para diversas municipalidades. Ele abordava questões de zoneamento, loteamento, construções, aspectos paisagísticos, licenciamento e cargas nos prédios, se afastando do objetivo do documento. A partir dele, o Distrito Federal ficou dividido em 5 grandes zonas: comercial, portuária, industrial, residencial e agrícola. Em relação às edificações, muitas eram as regras acerca das fachadas e da aparência física da construção, dando relevância ao conjunto de edifícios existentes no logradouro (CARDEMAN D; CARDEMAN R.G., 2004).

Com a formação do Estado da Guanabara (após a transferência da capital do país para Brasília), a Cidade vê um aumento do número de automóveis, quando eles passam a ser acessíveis à grande parte da população. Assim, em pouco tempo o Rio de Janeiro começa a conviver com suas vias saturadas, e para planejar este crescimento foi realizado o Plano Doxiadis, finalizado em 1965, que se preocupava principalmente com o funcionamento da cidade e com suas necessidades futuras, com foco na eficiência. O Plano contava com vários projetos, mas ficou mais conhecido por sua proposta para o sistema viário, com a concepção de grandes vias de circulação que integrariam a cidade, batizadas com nomes de cores, onde somente a Vermelha, Amarela e Lilás saíram do papel (BORGES, 2007).

Mesmo com as diversas alterações que sofreu, o Código de Obras de 1937 ficou em vigor por trinta anos até a aprovação da Lei de Desenvolvimento Urbano do Estado da Guanabara, nº 1.574/67, e de seus regulamentos complementares, em 1970. O Decreto “E” nº 3.800 de 20 de abril de 1970 aprovava, entre outros, os Regulamentos complementares à Lei nº 1.574 nas áreas de Zoneamento, Parcelamento da Terra, Construções e Edificações, Assentamento de Máquinas Motores e Equipamentos e de Licenciamento e Fiscalização (CARDEMAN D; CARDEMAN RC, 2004).

No que se refere às construções e edificações, a Lei de Desenvolvimento Urbano (ESTADO DA GUANABARA, 1967), juntamente com o Regulamento de Construções e Edificações, inserido no Decreto “E” nº 3.800/70, (ESTADO DA GUANABARA, 1970) instituíam regras de iluminação e ventilação dos compartimentos, como a necessidade de todo e qualquer compartimento possuir comunicação com o exterior; de arborização, com a obrigação do plantio de mudas com quantidade variando com a área total da edificação; de materiais a serem utilizados, devendo eles promover o isolamento térmico; de saneamento, como obrigatoriedade de local para coleta de lixo em edificações residenciais permanentes; entre outros. Desse modo, observa-se uma preocupação com a qualidade interna das edificações visando a saúde e o bem estar do usuário.

Em 1975 aconteceu a fusão do Estado da Guanabara e do Rio de Janeiro, e, em 1976, o Decreto nº 322 substituiu o Regulamento de Zoneamento de 1970. Em 1977, a cidade se vê diante de um novo plano, o Plano Urbanístico Básico (PUB-RIO), que dividia o território em seis Áreas de Planejamento (APs) e cada AP foi dividida em várias Unidades Espaciais de Planejamento (UEPs). Foi proposto, então, que para cada UEP fosse feito um Projeto de Estruturação Urbana (PEU) para o planejamento local, sendo responsável pela definição de, entre outros, padrões, volumetria e condições de edificação; traçados viários; padrões de uso do solo e áreas de preservação ambiental e do patrimônio construído (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 1977). “O PEU é um conjunto de regras norteadas por políticas e ações definidas para orientar o desenvolvimento físico-urbanístico de um conjunto de bairros vizinhos com características semelhantes.” (SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO, 2005)

No ano de 1988 foi aprovado o Regulamento de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares pelo Decreto nº 7336 de 05 de janeiro de 1988, ficando o projeto e a construção de edificações residenciais multifamiliares subordinados a essa legislação (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 1988a) e não mais ao Regulamento de Construções e Edificações, inserido no Decreto “E” n.º 3.800/70. Desse modo, o Regulamento de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares, juntamente com os diversos decretos e leis que o alteram e/ou complementam e as regras específicas do local, contidas no PEU, se constituem nas normas municipais vigentes para o projeto e construção dessa tipologia de edificação. Do mesmo modo, o Regulamento de Construção de Edificações de Uso Comercial e de Uso Comercial Misto (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 1988b) foi instituído pelo Decreto n.º 8272 de 19 de dezembro de 1988. Assim, para essa tipologia de edificação, deve ser observado esse Regulamento, sendo revogada a parte que trata das edificações comerciais e de uso misto no Regulamento de Construções e Edificações de 1970. As redações dos Anexos presentes nesses dois Decretos foram alteradas pelo Decreto nº 10426, de 6 de setembro de 1991, que “simplifica formalidades no processo de licenciamento de edificações e dá outras providências”.

Garantido pela Constituição de 1988, foi elaborado o Plano Diretor Decenal do Rio de Janeiro, Lei Complementar nº 16/1992, sendo o plano diretor o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. Este Plano estabelecia normas para a política urbana da cidade que deveriam ser seguidas durante a década seguinte, e instituiu inúmeras diretrizes. No seu Capítulo VIII – Do controle do Uso e da Ocupação do Solo - seção III - Código de Obras e Edificações - fica instituído que “O Código de Obras e Edificações disporá sobre as obras públicas ou privadas de demolição, reforma,

transformação de uso, modificação e construções.” (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 1992). É definido que leis específicas estabelecerão normas gerais e de detalhamento acerca das obras de construções e edificações.

#### **4.1.2. Regulamentações Vigentes sobre Desenvolvimento Urbano e Edificações aplicadas à sustentabilidade**

##### **4.1.2.1 Regulamento de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares e Regulamento de Construção de Edificações de Uso Comercial e de Uso Comercial Misto**

Os Decretos estão estruturados em três partes, que se constituem em 1) Aplicação e Conceitos Gerais; 2) Elementos das Edificações e 3) Responsabilidade Profissional e Uso do Regulamento. O segundo tópico é constituído de subitens, sendo um deles, de número 2.7, “Relativo à proteção do meio ambiente e ao conforto ambiental”, abordando temas como a proteção do meio ambiente, a insolação, o isolamento térmico e acústico e o aproveitamento energético. As questões que concernem o bem estar do usuário também são abordadas em diversos pontos ao longo do Regulamento, a partir de regras de afastamento de divisas, ventilação e iluminação dos compartimentos, etc., igualmente abrangidas pelo Regulamento de Construções e Edificações de 1970.

A novidade se constituiu no subitem 2.7, onde medidas que visam à sustentabilidade da edificação são transformadas em condições legais. Algumas dessas ações são (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 1988a; 1988b):

- Proteção do Meio Ambiente: institui a obrigatoriedade do plantio de árvores em condições específicas e afirma que as legislações referentes à proteção do Meio Ambiente devem ser observadas;
- Insolação: declara que as proteções ao excesso de insolação devem ser explicitadas no projeto e que devem ser respeitados os limites de afastamento para a instalação de elementos fixos de proteção solar como *brises*;
- Isolamento térmico e acústico: define espessuras mínimas das paredes que compõem o perímetro externo da edificação;

- Aproveitamento Energético: revela que equipamentos que visem o aproveitamento da energia solar para aquecimento de água poderão ser considerados nos projetos.

#### **4.1.2.2 Plano Diretor**

Após o Plano Diretor Decenal ser revogado, depois de quase 20 anos, pelo prefeito Eduardo Paes, a cidade ganhou o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro, sob a forma da Lei Complementar nº 111 de 01/02/2011, onde ficam estabelecidas regras, instrumentos e diretrizes para o planejamento (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2011a). Segundo Pires do Rio (s.d.), o plano determina que a paisagem é o bem mais valioso da cidade e a ocupação urbana deve estar condicionada à sua preservação. Este novo plano “tem como base, entre outros princípios, o desenvolvimento sustentável e o cumprimento da função social da cidade e da propriedade urbana” (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2013a). Para tornar possível a implementação desta nova proposta, foram apresentados instrumentos de regulação urbanística, edílicia e ambiental, planejamento urbano, gestão do uso e ocupação do solo, gestão ambiental e cultural, gestão de serviços urbanos, financeiros e orçamentários. Os instrumentos do Plano Diretor, todos ainda na forma de Projetos de Lei Complementar, são (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2013b):

- Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS): conceitua os parâmetros de uso e ocupação do solo e implementa regras para organizar a ocupação do espaço urbano, tendo como condicionante a infra estrutura e a proteção da paisagem natural e edificada;
- Lei de Parcelamento do Solo: apresenta parâmetros e normas gerais que disciplinam o parcelamento do solo no Município, abordando questões como loteamentos e abertura de logradouros;
- Código de Obras e Edificações (COE): apresenta parâmetros e normas para a elaboração de projetos e construção de edificações abrangendo conceitos de sustentabilidade, acessibilidade e segurança das edificações;
- Código de Licenciamento e Fiscalização de Obras Públicas e Privadas: discorre sobre os procedimentos para licenciamentos de obras públicas e privadas, definindo normas para a execução de obras de construção, modificação, acréscimo, reforma, etc.;



- Código Ambiental: complementa a política municipal de meio ambiente, a partir de normas, critérios, parâmetros e padrões para o licenciamento ambiental e para o controle, monitoramento e fiscalização ambiental; e orienta as ações de sustentabilidade ambiental no âmbito do município.

No capítulo IV – Dos Instrumentos de Gestão Ambiental e Cultural – do Plano Diretor, artigos 184 e 185, que discorrem acerca de ações estruturantes relativas às práticas sustentáveis, são citadas medidas de responsabilidade do Município como incentivar e fomentar o uso de energia solar, a utilização de coletores de água de chuva, a adoção de materiais nas fachadas das edificações mais adequados ao clima, ações de educação ambiental que visem a redução do consumo de energia e água e a adoção de medidas preventivas contra a formação de ilhas de calor em função dos grandes aglomerados urbanos. Essas ações, referentes às edificações, ao serem incentivadas pelos Municípios, devem ser adotadas pelos construtores e investidores.

Ainda, são definidas diretrizes como uso de materiais de construções oriundos de reciclagem, uso de madeira e materiais de construção de origem mineral com comprovação de origem legalizada, incentivos a projetos arquitetônicos que permitam melhor circulação do ar e menor retenção de calor, aumento do uso da iluminação e ventilação natural nas construções. Essas diretrizes devem ser observadas na licitação, execução de obras públicas e implantação do COE do Município (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2011a).

A Lei de Uso e Ocupação do Solo, segundo a Cartilha de Instrumentos do Plano Diretor (SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO, s.d.a) tem como objetivo definir os índices e parâmetros urbanísticos incluindo a taxa de permeabilidade mínima (TP), que se constitui na percentagem de área do terreno que deve ser mantida permeável para garantir a infiltração de águas pluviais no solo. No Projeto de Lei Complementar nº 33/2013 (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2013a), que delimita as condições de uso e ocupação do solo para o ordenamento territorial e que está em tramitação, as ações tem como base a interação entre o meio ambiente e a construção, desse modo valorizando e incentivando a sustentabilidade do espaço construído.

#### **4.1.2.3 Outras legislações municipais**

A Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro promulgou diferentes leis sobre práticas que promovem a melhor gestão e a economia dos recursos naturais nas edificações. Algumas dessas ações estão apresentadas abaixo:

- Lei Complementar nº 112/2011 - “Dispõe sobre a obrigatoriedade de individualização do medidor de consumo de água em edificações multifamiliares e dá outras providências.”

- Resolução Conjunta SMG/SMO/SMU nº 001 de 27 de janeiro 2005:

Art. 1º - Fica obrigatória, nos empreendimentos novos, Públicos e Privados que tenham área impermeabilizada igual ou superior a quinhentos metros quadrados e nos demais casos previstos no Decreto nº 23940 de 2004, a construção de reservatório de retardo destinado ao acúmulo das águas pluviais e posterior descarga para a rede de drenagem e de um outro reservatório de acumulação das águas pluviais para fins não potáveis, quando couber.

Art. 2º - No caso de novas edificações residenciais multifamiliares, industriais comerciais ou mistas, públicas ou privadas que apresentem área do pavimento do telhado igual ou superior a quinhentos metros quadrados, e no caso de residenciais multifamiliares com cinquenta ou mais unidades, será obrigatória a existência do reservatório de acumulação de águas pluviais para fins não potáveis e, pelo menos um ponto de água destinado a essa finalidade, sendo a capacidade mínima do reservatório calculada somente em relação às águas captadas do telhado.

- Lei nº 5.279, de 27 de junho de 2011 – “Cria no Município do Rio de Janeiro o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações.” Esse programa visa instituir medidas que promovam a conservação, o uso racional, a conscientização dos usuários e a utilização de fontes alternativas de água nas novas edificações. Ele afirma que os sistemas hidráulico-sanitários devem ser projetados visando a sustentabilidade dos recursos hídricos. Além disso, é determinado que nas ações de racionamento podem ser utilizados recursos como bacias sanitárias de volume reduzido, chuveiro e lavatório de volumes fixos de descarga e torneiras com arejadores. No que tange a utilização de fontes alternativas, as ações são a captação, armazenamento e uso de águas pluviais e servidas (água utilizada nos tanques ou máquinas de lavar, chuveiro ou banheira) e captação de água em poços artesianos. A água da chuva, captada nos telhados, deve ser utilizada em atividades que não requeiram água tratada como regar jardins e hortas, lavar roupas, veículos, vidros, calçadas e pisos. Já as águas servidas podem ser utilizadas para descargas dos vasos sanitários e apenas após tal utilização devem ser descarregadas na rede pública de esgoto (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2011b).

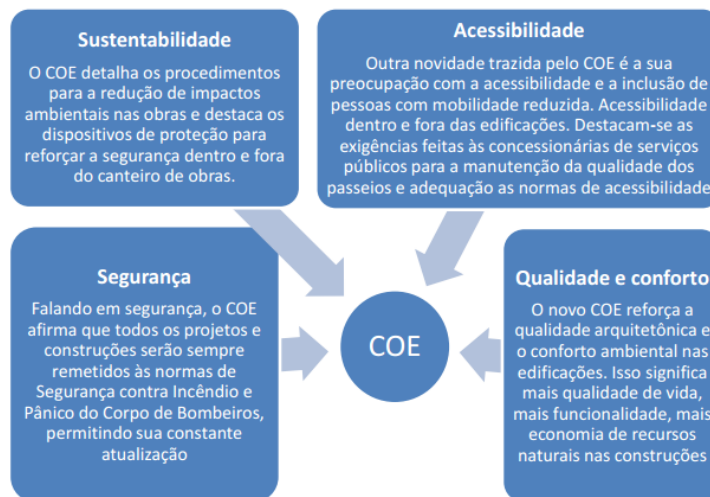
### 4.1.3. Novo Código de Obras

Assim como no Plano Diretor Decenal de 1992, o COE é instituído no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável, no artigo 55. Vale ressaltar que, diferentemente do anterior, o novo Plano obriga que a lei específica acerca de construções e edificações conte com disposições sobre a) parâmetros internos à edificação restritos às condições de segurança, salubridade, sustentabilidade e conforto ambiental; b) dimensionamento de áreas específicas à movimentação e armazenamento de resíduos e materiais recicláveis para coleta seletiva; c) sustentabilidade ambiental durante as obras; d) controle na fonte de acréscimos de fluxo de águas pluviais e e) necessidade de calçadas, telhados e coberturas com plantio verde, assim como áreas arborizadas ou com jardinagem (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2011a). Desse modo, evidencia-se que ações e práticas relacionadas à sustentabilidade em edificações, que antigamente eram pouco abordadas nas discussões entre profissionais do ramo e que apareciam brevemente em documentos legais, hoje já estão em tramite para tornarem-se obrigatórias.

Em 2013 foi desenvolvido o Projeto de Lei Complementar nº 31/2013, o qual institui o Código de Obras e Edificações da Cidade do Rio de Janeiro, que é um instrumento de regulação urbanística, edilícia e ambiental, e apresenta normas para elaboração de projetos e para a construção de edifícios residenciais, não residenciais e mistos (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2013b). Ele consolida e atualiza diferentes leis já existentes e editadas ao longo dos anos, desse modo simplificando as regras para a elaboração dos projetos de edificações.

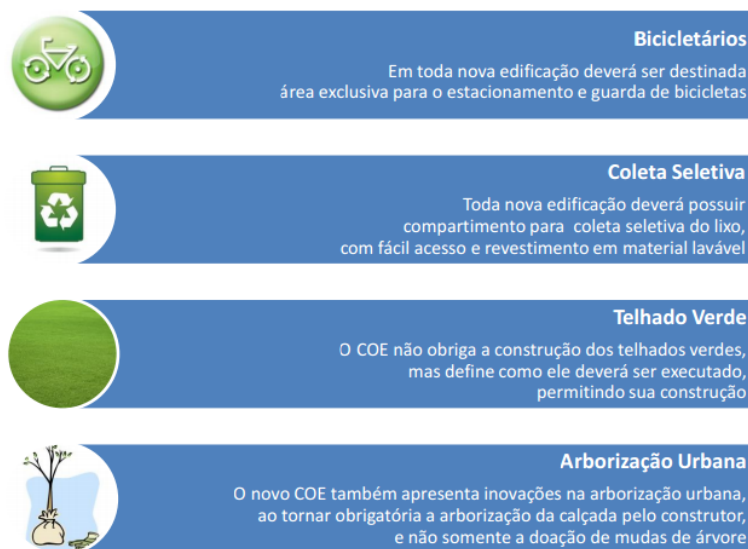
O COE trata de diferentes aspectos das edificações entre eles elementos da construção como afastamentos das divisas e prismas de ventilação; elementos internos da edificação com normas sobre ventilação e iluminação dos compartimentos, dimensões mínimas, pavimentos de uso comum etc.; e instalações e equipamentos como sistemas de proteção contra incêndio e elementos estruturais.

O Código conta ainda com uma parte específica acerca de sustentabilidade, acessibilidade e segurança das edificações. Segundo a Cartilha de Instrumentos do Plano Diretor – Código de Obras e Edificações - (SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO, s.d.b), o novo código está pautado nesse três conceitos-chave, assim como qualidade e conforto dos usuários, como mostrado na Figura 4.1.2.2-1.



**Figura 4.1.2.2-1:** Conceitos-chave do Novo Código de Obras  
Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO, s.d.b

No que se refere à sustentabilidade, estão citadas iniciativas como medidores de consumo de água individuais, já previstas anteriormente em lei, entre outras ações apresentadas na Figura 4.1.2.2-2. Podemos citar ainda a obrigatoriedade de espessura mínima que garanta as condições de isolamento térmico e acústico em todas as paredes que compoñam o perímetro externo da edificação.



**Figura 4.1.2.2-2:** Ações de Sustentabilidade no novo COE  
Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO, s.d.b

Vale ressaltar que o novo Código de Obras e Edificações ainda não está vigente, sendo apenas um Projeto de Lei que se encontra em tramitação. A aprovação desse Código se constitui em um passo importante no caminho da sustentabilidade nas construções,

revogando os regulamentos vigentes, de Construções e Edificações de 1970 e de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares e Construção de Edificações de Uso Comercial e de Uso Comercial Misto, ambos de 1988.

## **4.2. Certificação Qualiverde**

Devido ao pouco material bibliográfico disponível acerca da certificação Qualiverde e ao fato do selo ter sido lançado recentemente, foram realizadas duas entrevistas com profissionais que se relacionam diretamente com o tema. A primeira foi concedida no dia 25/04/2014, pelo arquiteto coordenador do programa Qualiverde e membro da Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU) da Prefeitura do Rio de Janeiro. A fim de saber a opinião de um profissional que não estava relacionado com o desenvolvimento do selo, e sim que requereu a certificação junto à Prefeitura, o engenheiro responsável pelo Centro de Treinamento de Pilotos de Helicópteros concedeu uma entrevista no dia 05/05/2014. Dessa forma, em algumas partes deste capítulo serão utilizadas informações das duas declarações.

### **4.2.1. Contexto de Criação do Selo e Principais Motivações**

O momento pelo qual o país passa nesta década, especialmente a Cidade do Rio de Janeiro, é um dos mais favoráveis para a questão ambiental. A Conferência Rio +20 realizada em junho de 2012 no Rio de Janeiro contribuiu para definir a agenda do desenvolvimento sustentável. Atuando como sede desses grandes eventos, não só a Rio+20, mas também a Copa do Mundo, realizada em 2014, e os Jogos Olímpicos e Paralímpicos, que acontecerão em 2016, ambos no Rio de Janeiro, a Cidade é foco da mira internacional, devendo assim adotar medidas que demonstrem a preocupação do município com as questões ambientais e que promovam a imagem positiva do mesmo. Muitos dos projetos desenvolvidos para receber esses eventos, assim como as exigências dos comitês e organizações internacionais, envolvem práticas sustentáveis, como exemplificado pela Figura 4.2.1-1, que consiste em um fragmento retirado do Plano de Gestão da Sustentabilidade dos Jogos Rio 2016 no item que trata sobre a redução da pegada ambiental do evento (COMITÊ RIO 2016; 2013).

<b>Construção sustentável e melhorias urbanas</b>	Implantar critérios de uso racional de recursos, eficiência e minimização de impactos ambientais no desenho e construção de todas as instalações.
	Atender aos padrões internacionais e nacionais de meio ambiente no planejamento, desenvolvimento e construção de toda a infraestrutura dos Jogos.
	Estimular o desenvolvimento de atividades econômicas e melhoria da qualidade de vida nas diversas Zonas Olímpicas.

**Figura 4.2.1-1:** Construção sustentável para redução da pegada ambiental dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016  
 Fonte: COMITÊ RIO 2016, 2013

Em paralelo, podem ser observadas diferentes ações da Prefeitura do Rio de Janeiro no que tange à preservação do meio ambiente, entre elas a elaboração anual de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade, a inauguração de novas ciclovias e a publicação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade do Rio de Janeiro em 2013. Associações com organizações internacionais como o C40 (Grupo C40 de Grandes Cidades para Liderança do Clima), o ICLEI e a Fundação *Konrad Adenauer* levam à publicação de estudos e à realização de projetos com foco na sustentabilidade. Deve ser citado o Plano Estratégico da Prefeitura do Rio de Janeiro 2009-2012 (já revisto atualmente) no qual define-se que “a aspiração é fazer com que o Rio se torne, ao longo dos próximos 10 anos, referência nacional em sustentabilidade e preservação ambiental.” (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2009).

O desenvolvimento da certificação Qualiverde se iniciou em 2010 e o foco inicial das discussões era diminuir os impactos do setor da construção civil, especialmente das edificações, aplicando nelas os pilares do desenvolvimento sustentável. Assim, foram debatidas medidas que poderiam ser tomadas pela Prefeitura a fim de incentivar a construção dos *green buildings*. O ponto determinante para a decisão do projeto a ser desenvolvido foi a viabilidade econômica das construções sustentáveis. Em edificações verdes, há um sobrecusto de 8 a 20% no valor final da obra, que não pode ser repassado ao consumidor, visto que é uma diferença considerável no preço do empreendimento e que os imóveis na cidade do Rio de Janeiro já possuem valores altos. A partir daí, percebeu-se que o grande funil para as construções sustentáveis eram as edificações residenciais, pois a elaboração de *green buildings* e o processo de certificação em prédios comerciais podem ser financiados pelas empresas, que utilizam o selo como *marketing*. Assim, a Prefeitura optou por desenvolver uma certificação que visasse apenas incentivar ações sustentáveis e não torna-las obrigatórias, visto que não era o objetivo encarecer o prédio e repassar isso ao usuário. Logo, foram elaboradas estratégias para minimizar os custos adicionais e tornar o

preço de venda de unidades em prédios certificados compatível com aquele em prédios tradicionais, com o objetivo de atingir a fatia do mercado de edifícios residenciais.

O meio que o Qualiverde encontrou para reduzir o sobrecusto foi concedendo benefícios às edificações e dessa forma incentivando as construtoras a optar pelo prédio certificado. Um questionamento feito à época de sua criação foi o motivo do desenvolvimento de uma nova certificação, já que os benefícios poderiam ser concedidos a todas as construções que já haviam sido certificadas por outros sistemas. Segundo o idealizador do projeto, o Qualiverde justifica-se pelo fato das empresas certificadoras terem um viés comercial, e desse modo, a Prefeitura não poderia trabalhar com esse modelo. Ainda, como as certificações são compradas, e a preços altos, a adesão de pequenas construtoras não é uma realidade. Além disso, as visões de sustentabilidade da Prefeitura não eram as mesmas das empresas que já estão no mercado, pois ela objetivava algo pensado especialmente para o Rio de Janeiro.

A elaboração do Qualiverde contou com discussões junto a desenvolvedores e utilizadores das certificações mais conhecidas, com o GBC Brasil, responsável pelo LEED, a Fundação Vanzolini, desenvolvedora do AQUA, com os desenvolvedores do BREEAM e com arquitetos que possuem experiência em elaborar projetos sustentáveis.

Essa iniciativa da Prefeitura foi desenvolvida para atuar conjuntamente às normas e leis já existentes e vigentes no município e que tratam de práticas sustentáveis, assim, por um lado, trabalha-se com ações de caráter legal e mandatório e por outro, são incentivadas medidas voluntárias por meio de benefícios.

#### **4.2.2. Características da Certificação**

A certificação Qualiverde foi instituída a partir do Decreto nº 35.745, em 06 de junho de 2012, sendo lançada na Rio +20. Esse decreto, que se encontra no Anexo I do presente trabalho, “Cria a qualificação QUALIVERDE e estabelece critérios para sua obtenção” (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2012a). Segundo o mesmo, a certificação Qualiverde tem como objetivo incentivar empreendimentos que adotem práticas e ações sustentáveis, visando à redução dos impactos ambientais. Esta certificação é de caráter voluntário, e aplicável a projetos tanto de novas edificações quanto de já existentes, de uso residencial, comercial, misto ou institucional. As exigências estipuladas pelo Decreto são variadas e abrangem praticamente todo o ciclo de vida da edificação, desde as fases de planejamento e execução da obra até a operação do empreendimento após a conclusão da mesma. Como funciona

por um sistema de pontos, a certificação dá ao projetista a possibilidade de escolher quais ações de sustentabilidade serão adotadas.

Segundo o coordenador do projeto, na época da concepção do selo optou-se instituir um decreto, e não uma lei, pelo fato do decreto ser mais técnico e facilmente modificável. Com o decreto, apenas necessita-se de uma assinatura do prefeito para realizar qualquer alteração no mesmo, enquanto a lei precisa tramitar pela Câmara dos Vereadores para ser votada. Desse modo, sua atualização e renovação se dão de forma mais simplificada possibilitando que o selo reflita o momento que a Cidade vivencia. Além disso, novas tecnologias relacionadas à sustentabilidade nas construções surgem diariamente e se tornam mais acessíveis. Portanto, a certificação poderá ser mais flexível e adaptável, sendo a dinamicidade do Qualiverde um ponto importante a ser ressaltado.

O selo foi desenvolvido com o respaldo e segundo os conceitos, instrumentos e objetivos das leis e planos apresentados a seguir:

- Artigo 460 da Lei Orgânica do Município: todos têm direito ao meio ambiente equilibrado, e todos, em especial o Poder Público, tem o dever de defendê-lo, garantir sua conservação, recuperação e proteção para as gerações atuais e futuras;
- Artigo 184 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro: são definidas as ações estruturantes de incentivo e fomento no âmbito do Município e da administração pública de práticas sustentáveis;
- Plano Estratégico da Prefeitura do Rio de Janeiro 2009-2012 de dezembro de 2009: possui como uma de suas diretrizes o desenvolvimento sustentável;
- Política Municipal sobre Mudanças do Clima e Desenvolvimento Sustentável: estabelece metas de redução de emissões antrópicas de gases do efeito estufa e estimula a disseminação de conceitos e práticas do desenvolvimento sustentável.

Segundo a Secretaria Municipal de Urbanismo da Prefeitura do Rio de Janeiro (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2013c), o objetivo do decreto seria aumentar de forma considerável o número de construções eco eficientes na cidade, com a meta de atingir o patamar europeu e norte-americano. A intenção é que dentro de quatro anos 750 mil m<sup>2</sup> sejam certificados por ano, equivalendo a 15% de todas as obras licenciadas pelo poder municipal.

As principais expectativas da qualificação Qualiverde podem ser pontuadas em:

- Aumento do número de construções com certificados verdes;



- Redução das emissões de gases de efeito estufa;
- Diminuição dos resíduos da construção civil;
- Facilitação da coleta seletiva;
- Redução do consumo de água e energia;
- Incentivo ao uso de materiais sustentáveis;
- Minimização dos impactos das construções no sistema de drenagem e esgoto;
- Promoção da educação ambiental.

Para requerer o selo, é necessário preencher o formulário disponibilizado no *site* da Prefeitura (anexado ao Decreto municipal) com informações do empreendimento a ser analisado pelas Secretarias Municipais de Urbanismo e Meio Ambiente. Juntamente ao formulário, devem ser apresentados o projeto de arquitetura e o memorial descritivo do empreendimento.

A avaliação de projetos e obras, vistorias e a emissão do certificado são de responsabilidade de um Grupo de Trabalho (GT) previsto no Art. 6 do Decreto nº 35.745/2012. Este GT foi criado a partir da Resolução Conjunta SMU/SMAC nº 02 de 03 de julho de 2012, e é formado por representantes das Secretarias de Urbanismo e de Meio Ambiente. O requerimento para obtenção da qualificação Qualiverde ou Qualiverde Total será analisado no prazo de 7 dias pelo GT, e, em seguida, os órgãos responsáveis pelo licenciamento ou pela emissão de pareceres técnicos que subsidiam o licenciamento terão o prazo de 10 dias para formular exigências, que devem ser realizadas de uma só vez. Após o cumprimento das exigências, o GT deve aprovar o projeto ou emitir parecer técnico em 10 dias. Após a execução das obras, será realizada vistoria pelo GT para a verificação das ações de sustentabilidade adotadas, e caso não haja não conformidades, o certificado será concedido. No caso de projetos de reformas ou modificações de construções, as ações e práticas requeridas pelo Decreto devem ser relativas à edificação como um todo, e não restrita somente à reforma ou à área construída (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2012a).

O Qualiverde funciona a partir de um sistema de pontuação das ações e práticas de sustentabilidade, baseado no LEED. Os critérios se encontram anexados ao Decreto, somando uma pontuação máxima de 110 pontos, desconsiderando as bonificações que podem ser recebidas. Dependendo da pontuação alcançada pelo empreendimento, recebe-se então uma das duas classificações possíveis. Caso o empreendimento consiga alcançar um mínimo de 70 pontos, será classificado como Qualiverde e caso atinja mais de 100 pontos, será qualificado como Qualiverde Total.

Além do valor estabelecido para cada critério, nas áreas de gestão da água, eficiência energética e projeto, são definidos cinco quesitos que conferem pontos adicionais ao projeto (bonificações), apresentados a seguir:

- 15 pontos: Para projetos que optarem pela prática do *retrofit* de construções existentes. Visto que algumas ações não podem ser implantadas em reformas, como o uso de estruturas metálicas na construção, a orientação a sol e ventos e o afastamento de divisas (quesitos que somam 15 pontos) essa pontuação adicional é concedida a fim de possibilitar a obtenção do selo;

- 5 pontos: Para projetos que apresentarem selo de certificação e orientação ambiental de construções sustentáveis emitido por instituição reconhecida, no momento do requerimento de obtenção da qualificação Qualiverde;

- 3 pontos: Para empreendimentos que optarem pela prática da construção de reservatórios de retardo, quando não houver obrigatoriedade da construção do mesmo;

- 2 pontos: Para projetos de edificações existentes e/ou *retrofit* que contemplarem a disposição de hidrômetros individuais para cada unidade da edificação;

- 1 ponto: Para empreendimentos que apresentarem tecnologias inovadoras das práticas de sustentabilidade (bonificação dada para cada inovação apresentada).

Na entrevista realizada, o coordenador do projeto Qualiverde declarou que a ideia seria que o Decreto fosse reavaliado de três em três anos, a partir de dados levantados dos projetos que receberam o selo, para que fosse algo dinâmico e que refletisse constantemente o momento que a Cidade estaria vivenciando. Entretanto, devido ao fato de ser um selo de caráter voluntário e de os benefícios ainda não terem sido aprovados pela Câmara, não houve o volume esperado de procura por parte das construtoras. Até o momento da entrevista, todos os projetos que entraram com o pedido eram de tipologias diferentes, o que dificultava a comparação entre eles para poder atualizar o Decreto. No entanto, um dos pontos que o Qualiverde prioriza é expandir as ações e práticas de sustentabilidade para que não seja restrito à apenas uma categoria de edificações, objetivo que está sendo conquistado.

Por ser um selo gratuito e implantado pelo governo, desvinculado de empresas comerciais, o acesso ao Qualiverde por investidores de menor porte é facilitado. Além disso, como essa certificação foi desenvolvida especialmente para atender às necessidades do Rio de Janeiro, pode-se inferir que ela seria a mais adequada para os edifícios da Cidade, priorizando em sua pontuação os aspectos mais relevantes para o Município, como a

construção de reservatórios de retardo e o aumento da permeabilidade do solo a fim de reduzir os eventos de enchentes que ocorrem de forma recorrente na Cidade.

#### **4.2.3. Leis de Benefícios Fiscais e Edifícios**

Segundo o coordenador do programa na SMU, embora o processo de certificação já esteja em funcionamento, os benefícios fiscais e edifícios ainda dependem da aprovação das leis pela Câmara de Vereadores. Estas leis, por sua vez, vão estabelecer critérios para que as empresas detentoras dos empreendimentos certificados e os futuros usuários possam ser beneficiados com incentivos da Prefeitura.

Mesmo antes de todos os benefícios fiscais serem aprovados, a certificação já atrai a atenção de construtoras, existindo em agosto de 2013 (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2013c) quatro empreendimentos que pleiteavam o Qualiverde. O primeiro deles, a Vila Olímpica dos Atletas, já estava iniciado e em fase de obras, e deverá ser finalizado para as Olimpíadas de 2016. Os outros estavam, na época, apenas em fase de licenciamento de obras, sendo eles um conjunto de edifícios residenciais no Recreio dos Bandeirantes, Zona Oeste da Cidade, um prédio residencial no Humaitá, Zona Sul, e um Centro de Treinamento de Pilotos de Helicópteros, também no Recreio dos Bandeirantes. Vale ressaltar que a certificação é emitida apenas após a finalização das obras.

O Projeto de Lei nº 1415/2012 “estabelece benefícios fiscais para os empreendimentos que detenham a qualificação Qualiverde e dá outras providências” e propõe a concessão de descontos para alguns tributos como o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) durante a obra, descontos ou até mesmo isenção do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) durante a obra e do Imposto de Transações de Bens Imóveis (ITBI) ao comprador final, além de desconto do IPTU após o Habite-se. Assim, tanto as construtoras quanto os usuários terão acesso a esses benefícios. No caso do IPTU, o direito ao desconto deverá ser renovado a cada três anos, desde que seja comprovado que as características exigidas pelo Qualiverde estejam sendo mantidas. A porcentagem de desconto nos impostos depende do tipo de certificação, sendo que a Qualiverde Total recebe maiores benefícios. Conforme a Mensagem nº 204 do Projeto de Lei nº 1.415/2012, de 11 de junho de 2012, a estimativa de renúncia fiscal decorrente da certificação QUALIVERDE possui valores muito baixos, pois a renúncia relativa ao IPTU, assim como a do ISS, equivale a 0,015% da arrecadação total anual do imposto, e a renúncia prevista para o ITBI é de 0,4% da arrecadação total do imposto. Desse modo, a Prefeitura incentiva à

adoção do selo sem prejudicar fortemente o orçamento municipal (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2012b).

A lei de benefícios edifícios, Projeto de Lei Complementar nº 88/2012, prevê uma flexibilização do projeto arquitetônico, como a possibilidade de cobrir o estacionamento do pavimento térreo, desde que seja com cobertura do tipo telhado verde e com captação e reuso de águas pluviais. Além disso, confere algumas vantagens como a não inclusão do Pavimento de Uso Comum (PUC) na altura da edificação a fim de calcular os afastamentos (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2012c). É importante ressaltar que esse Projeto de Lei Complementar foi redigido em 2012, antes do Projeto de Lei Complementar que institui o novo Código de Obras e Edificações, datado de 2013. Desse modo, alguns benefícios como a não inclusão do PUC no cálculo do afastamento já estão previstos no novo COE, o que os transformaria em uma norma legal e não mais uma bonificação. O PLC do Código de Obras e Edificações assim como o PLC nº 88/2012 também se encontra em tramitação.

Estes benefícios pretendem de certa forma diminuir os custos adicionais que a construção de uma edificação sustentável carrega consigo, e assim incentivar a disseminação da sustentabilidade das construções. Além destes benefícios fiscais e edifícios, o próprio decreto que instituiu o Qualiverde também prevê uma tramitação prioritária para os projetos que possuam o selo, durante seu licenciamento.

#### **4.2.4. Critérios Para a Obtenção Do Selo**

A certificação Qualiverde se baseia em um sistema de pontuação, sem pré-requisitos obrigatórios, no qual para cada critério de ação ou componente adotado é atribuído um peso. São 31 quesitos, distribuídos em três grandes grupos, com exceção das bonificações: Gestão da Água, Eficiência Energética e Projeto. As Tabelas 4.2.4-1 a 4.2.4-3 apresentam os critérios divididos por tema e suas respectivas pontuações, de acordo com o apresentado no Anexo II do Decreto nº 35.745/2012. Conforme ficou estabelecido por esse Decreto, as Secretarias Municipais de Urbanismo e Meio Ambiente têm a responsabilidade de elaborar um manual que facilite o cumprimento do mesmo (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2012a). Desse modo, foi publicada em 05 de dezembro de 2012 a Resolução Conjunta SMU/SMAC nº 03, que “dispõe sobre as normas a serem adotadas para requerimento da Qualificação Qualiverde” (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2012d). Nessa Resolução são definidas ações de ordem prática para o cumprimento dos critérios e explicações mais detalhadas acerca de cada quesito.

<b>GESTÃO DE ÁGUA</b>		
<b>Ações e Práticas de Sustentabilidade</b>		<b>Pontuação</b>
Dispositivos economizadores	Registros de vazão	2
	Descarga	2
Medidores individuais		1
Sistema de reuso de águas	Servidas	1
	Negras	8
Aproveitamento de águas pluviais		1
Infiltração – pavimentação permeável		2
Retardo e infiltração de águas pluviais		1
Ampliação de áreas permeáveis além do exigido por lei		5
<b>Total</b>		<b>23</b>

**Tabela 4.2.4-1:** Gestão da Água  
Fonte: Elaboração própria

A pontuação máxima que se pode atingir dentro do tema de Gestão da Água é de 23 pontos. Os itens mais importantes na visão da Prefeitura neste tema são o sistema de reuso de águas negras e a ampliação das áreas permeáveis além do exigido por lei. O sistema de reuso de águas negras apresenta como benefícios a redução da carga de lançamento de efluentes na rede coletora ou mesmo do lançamento *in natura* em cursos d'água e aumenta a disponibilidade de água potável para usos menos exigentes. Para a aplicação destes sistemas, eles devem ser dimensionados conforme as normas da ABNT, considerando o número de usuários e sua contribuição diária, além do grau de tratamento de água de acordo com o uso estabelecido em projeto. O sistema deve ser claramente identificado e sua operação deve ser realizada por um responsável técnico habilitado. Seu memorial descritivo deverá conter descrição do sistema independente constituído de separador de águas cinzas e negras, tratamento, reservação e distribuição das águas negras tratadas.

A ampliação de áreas permeáveis permite a maior infiltração das águas pluviais no solo, diminuindo a solicitação do sistema público de drenagem. Para que a pontuação seja obtida, é exigido acréscimo de mais 10% da taxa exigida por lei para o local, e nos casos em que não houver legislação referente ao tema, deverá ser projetada uma taxa de permeabilidade mínima igual a 30%. O memorial descritivo deve conter a planta de situação indicando o paisagismo e os materiais utilizados, a memória de cálculo da permeabilidade exigida e relatório de análise do terreno, onde esteja atestado que a permeabilidade da camada superficial é favorável à implantação dos sistemas de infiltração.

<b>EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>		
<b>Ações e Práticas de Sustentabilidade</b>		<b>Pontuação</b>
Aquecimento solar da água - SAS Completo	Atendimento de até 30% de toda demanda da água quente	5
	Atendimento de até 50% de toda demanda da água quente	7
	Atendimento de até 100% de toda demanda da água quente	10
Iluminação artificial eficiente com lâmpadas tipo LED	Da circulação nos pavimentos tipo e circulação vertical	2
	De toda a área comum, exceto circulação vertical e circulação dos pavimentos.	4
Iluminação natural eficiente em 50% das áreas comuns		5
Eficiência do sistema de iluminação		2
Fontes alternativas de energia		5
<b>Total</b>		<b>40</b>

**Tabela 4.2.4-2:** Eficiência Energética  
Fonte: Elaboração própria

Já para o tema Eficiência Energética, a pontuação máxima que pode ser obtida é 28 pontos, já que as três possibilidades apresentadas dentro do critério de aquecimento solar da água são excludentes. Nesse tema o Qualiverde estimula principalmente o aquecimento solar da água e a iluminação natural eficiente em áreas comuns. Segundo a Resolução Conjunta SMU/SMAC nº 03/2012 (RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2012d), mais de 6% do consumo nacional de energia tem como responsável o aquecimento de água para banho em residências. Sendo assim, a utilização de aquecedores solares para realizar esta função é considerada parte fundamental para a mitigação dos impactos ambientais do setor elétrico e redução do consumo de energia no horário de pico. O sistema deverá ser composto por coletor solar, reservatório térmico, aquecimento auxiliar e acessórios interligados às prumadas e rede. É necessário que o memorial descritivo contenha o projeto do sistema de aquecimento solar de água com as especificações técnicas do empreendimento, além das plantas contendo a localização dos coletores. A estimativa de demanda e/ou consumo diário de água quente do empreendimento, a fração solar atendida pelo sistema, o volume do reservatório térmico, a área necessária à locação dos coletores solares e o tipo de sistema auxiliar devem ser evidenciados.

A iluminação natural se relaciona ao conjunto das decisões arquitetônicas que possibilitam a sustentabilidade na construção, permitindo a redução do consumo de energia elétrica em períodos diurnos, além de garantir a melhoria da salubridade do ambiente e

conforto visual. Serão consideradas iluminadas naturalmente as áreas comuns que possuírem aberturas com área mínima correspondente a 1/8 do piso e que se comuniquem diretamente com prismas de iluminação e ventilação ou áreas de afastamento.

<b>PROJETO</b>		
<b>Ações e Práticas de Sustentabilidade</b>		<b>Pontuação</b>
Telhados de cobertura verde		5
Orientação ao sol e ventos		5
Afastamento das divisas		2
Vedação adequadas à zona bioclimática 8		1
Uso de materiais sustentáveis		3
Conforto acústico	Revestimento com isolamento especial nas paredes divisórias de apartamento e em compartimentos que gerem desconforto	2
	Adoção de esquadrias externas com tratamento acústico	5
Isolamento térmico		3
Plano de redução de impactos ambientais no canteiro de obras		3
Reaproveitamento de resíduos no canteiro de obras		3
Implantação de bicicletários e estrutura de apoio	De 20% a 30% do total de vagas de automóveis para edifícios comerciais e institucionais; 50% do número de apartamentos para edifícios residenciais.	1
	A partir de 30% do total de vagas de automóveis para edifícios comerciais e institucionais; 100% do número de apartamentos para edifícios residenciais.	3
Previsão de compartimento para coleta seletiva de lixo (espaço ventilado e de fácil acesso)	Localizado no térreo	1
	Localizado nos pavimentos	2
Plantio de espécies nativas		2
Ventilação natural nos banheiros (exceto lavabos)	Em 50% dos banheiros	2
	Em todos os banheiros	4
Adequação às condições físicas do terreno		2
Sistema de fachadas		4
Vagas para veículos elétricos		1
Estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional		8
<b>Total</b>		<b>62</b>

**Tabela 4.2.4-3:** Projeto  
Fonte: Elaboração própria

No que concerne à categoria de Projetos, a pontuação máxima que se pode atingir é 59 pontos, pois as opções que aparecem nos critérios de implantação de bicicletários e de ventilação natural nos banheiros são excludentes entre si. Nesse tema, são priorizadas pela Prefeitura as ações referentes à utilização das estruturas metálicas em substituição ao concreto armado, construção de coberturas verdes, orientação ao sol e ventos e adoção de esquadrias externas que possuam tratamento acústico.

Para este item de telhado verde ser atendido, a cobertura naturalizada deverá ser implantada em todo o teto do último pavimento da edificação, excetuadas as áreas destinadas à circulação ou locação de painéis solares. No caso de utilização desses painéis, a área remanescente para locação do telhado verde deverá corresponder a, no mínimo, 50% da área do teto do último pavimento. A vegetação utilizada para este fim deve ser extensiva e não configura pavimento utilizável. O memorial descritivo deverá apresentar a planta do telhado e detalhamento do método utilizado e espécies adotadas.

A orientação ao sol e ventos é incentivada também pelo fato de reduzir o consumo de energia nos edifícios e melhorar a qualidade interna, devido à obtenção da ventilação natural combinada ao melhor aproveitamento da insolação. Nas estratégias de ventilação, os estudos deverão conter a melhor implantação do empreendimento possível, de forma a favorecer a penetração dos ventos dominantes e o consequente resfriamento da temperatura, a partir de dados de vento disponíveis para o local considerando o entorno da edificação. Em relação à insolação, devem ser demonstradas as estratégias de projeto que assegurem o melhor aproveitamento e disponibilidade de insolação nos compartimentos, bem como as medidas de sombreamento. O memorial descritivo deverá apresentar os estudos de insolação com soluções para sombreamento ou aquecimento das edificações, além do melhor aproveitamento e estratégias de uso da ventilação natural existente.

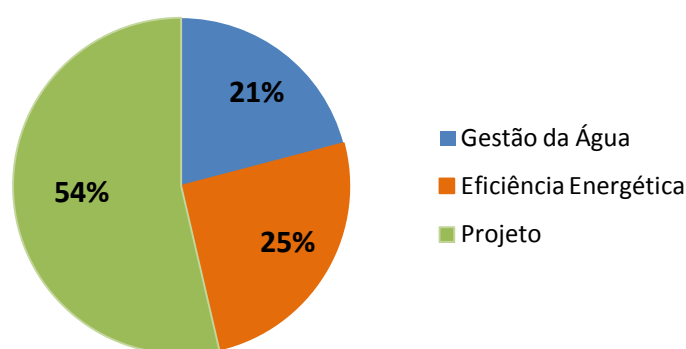
Para o conforto acústico desejado, o projeto deverá contemplar a adoção de esquadrias externas com tratamento acústico para reduzir os ruídos provenientes de fora da construção, assim como isolamento acústico em áreas internas que gerem desconforto. Desse modo, todos os compartimentos habitáveis da edificação devem atender ao nível sonoro para o conforto do usuário. O memorial descritivo deverá conter as estratégias a serem utilizadas nas esquadrias e, durante a vistoria que se realizará no canteiro de obras, deverão ser entregues os quantitativos e especificação técnica das esquadrias adotadas.

Por fim, as estruturas metálicas são incentivadas pelo seu potencial de reciclagem, além de possuírem um processo de construção mais eficiente, apresentarem maior rapidez de construção e reduzirem as perdas de materiais e geração de resíduos. Por serem estruturas relativamente mais leves que o concreto convencional, necessitam de fundações



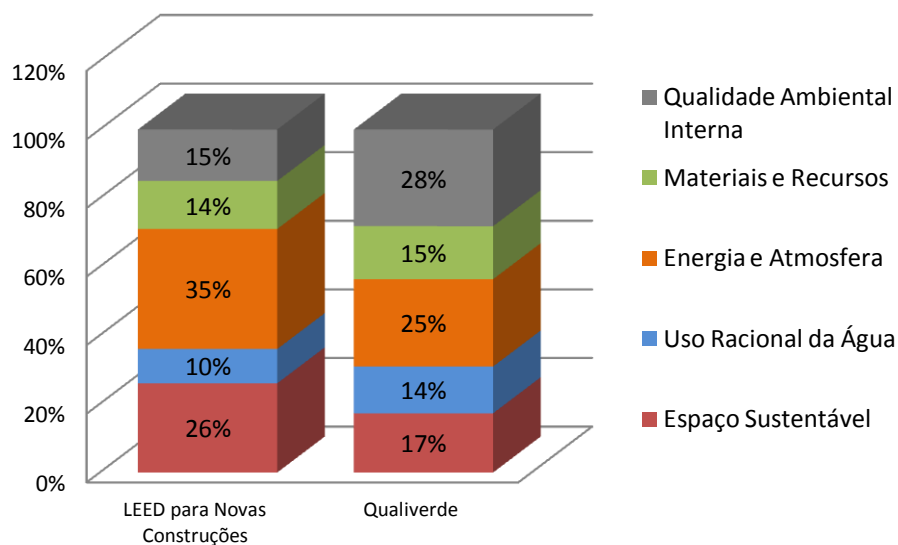
reduzidas, permitindo a preservação do solo e redução da movimentação de terra. Para atendimento deste item, todas as edificações do empreendimento deverão ser construídas com estruturas metálicas, e seu memorial descritivo deverá conter especificações, plantas e detalhes que comprovem este atendimento.

O Gráfico 4.2.4-1 apresenta a porcentagem de pontuação máxima atribuída a cada categoria, evidenciando um equilíbrio entre as questões energéticas e de gestão da água. A categoria de projeto está relacionada a uma maior pontuação, pois envolve diferentes aspectos, como qualidade ambiental interna, gestão da obra, materiais sustentáveis e interação adequada do projeto com o local.



**Gráfico 4.2.4-1:** Porcentagem da Pontuação Atribuída a cada Categoria.  
Fonte: Elaboração própria

O modelo de somatório de pontos associados a quesitos para a obtenção da certificação foi baseado no sistema do selo LEED. Diferentemente do Qualiverde, o sistema LEED para Novas Construções (GBC BRASIL, s.d.b) apresenta critérios obrigatórios que devem ser seguidos a parte dos quesitos escolhidos pelo empreendedor. Além disso, a relevância atribuída a cada conjunto de critérios não é a mesma nos dois sistemas de certificação. O Gráfico 4.2.4-2 apresenta a comparação entre a importância dada a cada conjunto de critérios acerca do mesmo tema, a partir da ponderação entre a pontuação máxima possível em cada grupo e a pontuação máxima total possível de obtenção na certificação. Foram utilizados os temas estabelecidos pelo LEED para Novas Construções e como o Qualiverde apresenta apenas três componentes, os critérios foram redivididos nas cinco categorias do LEED para ser possível realizar a comparação.



**Gráfico 4.2.4-2:** Importância das categorias nos selos LEED para Novas Construções e Qualiverde  
Fonte: Elaboração própria

A partir da análise realizada, observa-se que o tema Energia e Atmosfera é priorizado pela certificação LEED para Novas Construções, enquanto que no Qualiverde a qualidade ambiental interna é a categoria com a maior pontuação. Ainda, é perceptível a diferença entre a importância concedida ao tema de espaço sustentável nas duas certificações, no Qualiverde correspondendo a 17% dos pontos enquanto que no LEED para Novas Construções equivale a 26% da pontuação total. Essa discrepância é justificada pelo foco ainda incipiente nas questões que envolvem a coletividade no Brasil, isto é, as práticas relativas ao espaço sustentável, como incentivo ao transporte alternativo e prevenção da poluição na construção, trazem benefícios para toda a população, não sendo o usuário a prioridade das ações. Os regulamentos vigentes de projetos e construção de edificações tem como base o conforto do habitante e não a relação sustentável da construção com o terreno e com o desenvolvimento urbano.

#### 4.2.5. Críticas e Propostas Visando à Melhoria da Certificação

A partir do exposto acerca do selo, pode-se realizar uma análise com a síntese dos principais pontos que precisam ser melhorados e revistos para a efetiva concepção de uma certificação mais adequada às necessidades da Cidade, que vise atender aos princípios do desenvolvimento sustentável e que traga benefícios tanto para os usuários quanto para os empreendedores.

O primeiro ponto a ser comentado é a falta de informação disponível acerca da certificação Qualiverde, sem a existência de manuais práticos e de fácil acesso que possibilitem ao construtor adotar as práticas sustentáveis. A existência de uma Resolução Conjunta que atua como manual não é suficiente já que ela funciona mais como uma explicação de cada critério do que como um guia aos empreendedores, que deveria apresentar os passos a serem seguidos e as ações sustentáveis que devem ser tomadas a fim de obter a certificação. É necessária uma página disponível na *internet* que apresente todas as informações acerca do selo, assim como casos de construções que já obtiveram a certificação e que podem ser utilizadas como referência.

No que se refere ao processo de certificação, as visitas de verificações das ações durante o andamento das obras também deveriam estar mais bem detalhadas, pois não fica claro quantas visitas são, em que momento da obra elas serão feitas, e as técnicas que serão utilizadas para tal. Um acompanhamento através de relatórios periódicos poderia ser implantado para que durante as obras as ações possam ser inspecionadas de maneira mais otimizada, além de poder-se determinar previamente um mecanismo adequado de inspeção.

Algumas pontuações também parecem estar um pouco distorcidas, se for considerada a proposta apresentada, como a atribuição de oito pontos para a utilização de estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional. Essa técnica é incipiente no Rio de Janeiro e ainda não é viável para toda a estrutura, se constituindo assim em um critério praticamente impossível de ser atingido. Sendo essa pontuação umas das mais difíceis de ser conquistada, os requerentes do selo Qualiverde Total apenas poderiam perder mais dois pontos para receber esta qualificação (sem contar os pontos por bonificações). Além das estruturas, a pontuação referente ao sistema de reuso de águas negras também é demasiadamente alta, visto que esse ainda é um sistema muito custoso, pouco utilizado e que implica em altos graus de tratamento.

Seria interessante a atribuição de créditos parciais para algumas ações como, por exemplo, telhado verde, reaproveitamento de resíduos no canteiro de obras e utilização de estruturas metálicas, pois pode não ser razoável que essas ações sejam efetivadas em 100% da obra, como o Decreto indica que seja feito. Assim, essas iniciativas seriam incentivadas de uma forma mais realista para serem implantadas, mesmo que com uma pontuação menor. Ainda, deveria ser estudada a criação de tipologias de qualificações Qualiverde, como o Qualiverde *retrofit*. Alguns critérios não podem ser atingidos em uma reforma, como a utilização de estruturas metálicas (8 pontos), orientação ao sol e ventos (5 pontos) e adequação do edifício às condições físicas do terreno (2 pontos) e apesar de existir a bonificação *retrofit*, que garante 15 pontos ao projeto, essa não é uma ação que

garante a sustentabilidade da edificação. A bonificação é concedida por questões meramente matemáticas, para permitir que projetos de reforma também obtenham o selo. Desse modo, seria mais interessante criar uma outra tipologia de Qualiverde, que contasse com quesitos mais aplicados ao *retrofit* e que garantisse que ações e práticas sustentáveis estavam sendo tomadas.

Além disso, o pilar deste selo, os benefícios, ainda não está regulamentado, fazendo com que o interesse pela certificação por parte das construtoras não se comporte como as expectativas da Prefeitura. É de extrema importância a aceitação desses Projetos de Lei, que após válidos, atrairão investidores para a certificação Qualiverde. Apesar das diferentes certificações apresentadas não concederem benefícios à sua adesão, esses se fazem necessários em um primeiro momento para o Qualiverde, já que ele objetiva atingir os edifícios residenciais e as construtoras de menor porte, que tem menor capital de giro e carteira de obras.

Vale ressaltar que o Projeto de Lei Complementar nº 88/2012, acerca dos benefícios edifícios, deveria ser revisto, pois alguns desse benefícios já estão descritos no novo Código de Obras, que também se encontra em tramitação e que quando for aceito transformará essas vantagens em ações mandatórias. Dessa forma, estas ações deveriam ser retiradas e alteradas por outras que não serão obrigatórias futuramente, mas que também sejam importantes para motivar as construtoras.

## **5. Considerações Finais**

Este trabalho teve como principal objetivo a apresentação e análise da certificação ambiental para edificações da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, a qualificação Qualiverde. Ainda, procurou levantar as principais certificações para edificações sustentáveis atualmente disponíveis no mercado, assim como os benefícios e características dos selos ambientais aplicados à construção. A conceituação das edificações verdes e a apresentação das ações e práticas que contribuem para a sustentabilidade da construção também fazia parte do escopo do projeto.

A sustentabilidade na construção civil gera uma série de benefícios para os envolvidos, tanto para os usuários, como para os empreendedores, o meio ambiente e a população em geral. Esse setor emprega milhões de pessoas e reúne uma extensa cadeia de fornecedores e consumidores, ao mesmo tempo em que consiste em uma atividade e gera um produto final fortemente poluidores do meio ambiente. Com a demanda crescente por produtos mais sustentáveis, a maior consciência ambiental por parte da população e

legislações mais restritivas, as certificações aparecem como soluções para associar o crescimento econômico do setor da construção civil com as necessidades e demandas ambientais. Atualmente existem variados selos, com diferentes metodologias e aplicações, podendo o empreendedor optar por aquela que melhor se enquadra ao seu projeto.

Entretanto, pode-se constatar que estas certificações, apesar de promoverem a redução dos impactos ambientais da construção, ainda devem ser revistas para abordar fielmente as bases do desenvolvimento sustentável cobrindo questões sociais, ambientais e econômicas. Além disso, é necessário o desenvolvimento de certificações locais e/ou de selos que possibilitem a adaptação à realidade e às condições do ambiente para a melhor integração da edificação com o entorno e a disposição correta dos projetos arquitetônicos.

Conforme citado, as ações que trazem o maior retorno ambiental são aquelas mais baratas, como a orientação do edifício e a reutilização dos resíduos, devendo o uso das tecnologias e dos aparatos ser restrito e não se constituir no foco das práticas. As medidas sustentáveis devem ser pensadas em todo o ciclo de vida da edificação e ter foco na gestão da água, da energia, dos materiais e recursos, na relação com o local e na qualidade ambiental interna.

O Rio de Janeiro, que nesta década é alvo de grande exposição internacional acarretada pelos eventos sediados na Cidade, que está em expansão e que apresenta grande número de lançamentos imobiliários, inclusive a partir de programas e incentivos governamentais, lançou em 2012 a certificação Qualiverde. Esse selo, exclusivo para edificações, visa incentivar empreendimentos que estão dispostos a contemplar ações e práticas de sustentabilidade a fim de reduzir impactos ambientais, concedendo benefícios fiscais e edilícios aos mesmos. A iniciativa da Prefeitura possibilitou a criação de uma certificação acessível a todos os empreendedores, sem custos, não associada a empresas e adaptada à realidade do local aonde o edifício é construído.

A partir da pesquisa realizada, percebe-se que as informações disponíveis acerca do Qualiverde são escassas, sem a existência de manuais práticos e de fácil acesso que auxiliem o empreendedor a adequar-se aos quesitos necessários e dessa forma obter o selo. É de fundamental importância que a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro forneça material adequado e notícias atualizadas sobre a certificação, incluindo os projetos que obtiveram o selo ou estão em processo de certificação, a fim de servirem como casos de sucesso. Faz-se necessária também a atualização constante do Qualiverde, com a adição de novas categorias do selo, como o Qualiverde *retrofit*. Por fim, é vital a aprovação dos Projetos de Lei acerca dos benefícios aos prédios certificados pelo Qualiverde, para assim

atrair investidores e atingir o objetivo de promover a sustentabilidade nas edificações da Cidade do Rio de Janeiro.

São sugeridos futuros estudos que, dentre outras possibilidades, realizem uma análise de viabilidade financeira de um empreendimento que visa obter a certificação Qualiverde e uma comparação do custo dessa edificação com uma edificação tradicional, também levando em conta a fase de operação do edifício, aonde o gasto no edifício sustentável é menor. Também é interessante uma maior análise e questionamento dos critérios do Qualiverde, podendo abordar mais profundamente a utilização de estruturas metálicas no lugar do concreto, abordando também os impactos ambientais da cadeia produtiva do aço.

## 6. Referências Bibliográficas

ACIOLI, L.A. **Estudo Experimental de Pavimentos Permeáveis para o Controle do Escoamento Superficial na Fonte**. 2005. 145p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ADEMIRJ. **Mercado Imobiliário de Lançamentos em 2013**, s.d. Disponível em: <[http://www.ademi.org.br/article.php3?id\\_article=56786](http://www.ademi.org.br/article.php3?id_article=56786)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

ALBERGARIA, D. **Motivações e Consequências Sociais das Reformas Urbanas no Rio**. Com Ciência, 2010. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=56&id=712>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

ANA; FIESP; SINDUSCON-SP. **Conservação e Reuso da Água em Edificações**, São Paulo, 2005. Disponível em: <[http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicacoes/manual\\_agua\\_em\\_edificacoes.pdf](http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicacoes/manual_agua_em_edificacoes.pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Sistemas Construtivos – Pavimentos Permeáveis**, 2010. Disponível em: <[http://ninamartinelli.com.br/downloads/cartilha\\_pav\\_intertravado\\_permeavel.pdf](http://ninamartinelli.com.br/downloads/cartilha_pav_intertravado_permeavel.pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2014.

AZEVEDO, A.N. **A Reforma Pereira Passos: Uma Tentativa de Integração Urbana**. Revista Rio de Janeiro, n. 10, maio/ago. 2003. Disponível em: <[http://www.forumrio.uerj.br/documentos/revista\\_10/10-AndreAzevedo.pdf](http://www.forumrio.uerj.br/documentos/revista_10/10-AndreAzevedo.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2014.

BIAZIN, C.C.; GODOY, A.M.G. **A Rotulagem Ambiental no Comércio Internacional**, s.d. Disponível em: <[http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/iv\\_en/mesa2/2.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/iv_en/mesa2/2.pdf)>. Acesso em: 03 jan. 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 13 jan. 2015.

BUENO, C. **Avaliação de Desempenho Ambiental de Edificações Habitacionais: Análise Comparativa dos Sistemas de Certificação no Contexto Brasileiro.** 2010. 123p.. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

CABRAL, M.I.M.R.M. **Certificação Ambiental de Edifícios em Portugal: O Caso da Reabilitação da Arquitectura Vernácula em Áreas Protegidas.** 2009. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura de Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Boas Práticas para Habitação Mais Sustentável,** São Paulo: Páginas e Letras - Editora e Gráfica, 2010. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/01.pdf>>. Acesso em: 27 de jan. 2015.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Banco de Dados,** 2010. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/home/>>. Acesso em: 13 jun. 2014.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção.** Belo Horizonte, 2008. 60p.. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/05.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

CAMARGO, A. Governança para o século 21. In: TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CARDEMAN, D., CERNEMAN, R.G. **O Rio de Janeiro nas Alturas.** Rio de Janeiro: Mauad, 2004.

CARVALHO, T.S. **Gloria Palace Hotel: Um Estudo dos Aspectos de Sustentabilidade no Retrofit de um Hotel Histórico.** 2013. 158p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CBCS. **Critérios para Responsabilidade Social e Ambiental na Seleção de Fornecedores,** s.d.a. Disponível em: <[http://www.cbcs.org.br/selecaoDeFornecedores/index.php?NO\\_LAYOUT=true](http://www.cbcs.org.br/selecaoDeFornecedores/index.php?NO_LAYOUT=true)>. Acesso em: 23 jul. 2014.

CBCS. **Missão, Visão, Origem,** s.d.b. Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br/website/institucional/show.asp?ppgCode=BCCF20BC-8628-4D3D-83ED-FBA37CFA560D>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

CEOTTO, L.H..**Empreendimentos Sustentáveis x Empresas Sustentáveis.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, I, 2008, São Paulo.

Disponível em: < [http://www.cbcs.org.br/sbcs08/slides\\_pdf/Luiz\\_Ceotto\\_SBCS08.pdf](http://www.cbcs.org.br/sbcs08/slides_pdf/Luiz_Ceotto_SBCS08.pdf)>. Acesso em: 5 set. 2014.

CETELEM BGN. **O Observador Brasil 2011**. 2011. 96 p. Disponível em: <[http://www.cetelem.com.br/portal/Sobre\\_Cetelem/Observador.shtml](http://www.cetelem.com.br/portal/Sobre_Cetelem/Observador.shtml)>. Acesso em: 02 set. 2014.

CIB; UNEP-IETC. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: A Discussion Document**, 2002. Disponível em: <[http://www.cidb.org.za/documents/kc/external\\_publications/ext\\_pubs\\_a21\\_sustainable\\_construction.pdf](http://www.cidb.org.za/documents/kc/external_publications/ext_pubs_a21_sustainable_construction.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2014.

COELHO, L. **Certificação Ambiental**. Revista Técnica, ed. 155, fev. 2010. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/155/carimbo-verde-287728-1.aspx>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

COMITÊ RIO 2016. **Plano de Gestão da Sustentabilidade dos Jogos Rio 2016**, 2013. Disponível em: <[http://www.rio2016.com/sites/default/files/parceiros/plano\\_gestao\\_sustentabilidade\\_ago2013.pdf](http://www.rio2016.com/sites/default/files/parceiros/plano_gestao_sustentabilidade_ago2013.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2015.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO. **Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano**, 1972. Disponível em: <[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972\\_Declaracao\\_Estocolmo.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

CROWHURST, D.; et. al. **A Framework For Common Metrics of Buildings 2010**. Sustainable Building Alliance, 2010. Disponível em: <<http://www.sballiance.org/wp-content/uploads/2014/04/A-Framework-For-Common-Metrics-2010.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2014.

CUNHA, V. **Como os Sistemas de Certificação Ambiental Poderiam Valorizar Mais o Projeto de Arquitetura?**. Revista Arquitetura e Urbanismo, jul. 2014. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/244/como-os-sistemas-de-certificacao-ambiental-poderiam-valorizar-mais-o-318049-1.aspx>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade – Canibais com Garfo e Faca**. 1ª ed. São Paulo: M. Books, 2012.

ESTADO DA GUANABARA. Decreto “E” nº 3.800, de 20 de abril de 1970. Aprova os Regulamentos complementares à Lei do Desenvolvimento Urbano do Estado da Guanabara, e dá outras providências, 1970. Disponível em: <<http://www2.rio.rj.gov.br/smu/buscafacil/Arquivos/PDF/D3800E.PDF>>. Acesso em: 16 jan. 2015.



ESTADO DA GUANABARA. Lei nº 1.574, de 11 de dezembro de 1967. Estabelece normas para o desenvolvimento urbano e regional do Estado da Guanabara e dá outras providências, 1967. Disponível em: <[http://www0.rio.rj.gov.br/defesacivil/PDF/Lei\\_1574\\_normas%20desenvolvimento%20urbano%20ok.pdf](http://www0.rio.rj.gov.br/defesacivil/PDF/Lei_1574_normas%20desenvolvimento%20urbano%20ok.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2015.

EY; GBC BRASIL. **Sustainable Buildings in Brazil**, 2013. Disponível em: <<http://gbcbrasil.org.br/sistema/docsMembros/1311141211060000005990.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2014.

FEBRABAN. **Construção Sustentável**. In: CAFÉ COM SUSTENTABILIDADE, 17, 2010, São Paulo. Disponível em: <<http://www.febraban.org.br/7Rof7SWg6qmyvwJcFwF7l0aSDf9jyV/sitefebraban/17%BACaf%E9%20com%20Sustentabilidade-Constru%E7%E3o%20Sustent%E1vel.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2014.

FELLET, J. **Rio +20: Crise e Políticas Domésticas Limitam Papel do Brasil**, BBC BRASIL, jun. 2012. Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/06/120612\\_rio20\\_analistas\\_brasil.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/06/120612_rio20_analistas_brasil.shtml)>. Acesso em: 22 de jul. 2014.

FIGUEIREDO, P.J.M. **Sustentabilidade Ambiental: Aspectos Conceituais e Questões Controversas**, s.d. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDEQFjAD&url=http%3A%2F%2Fdownload.inep.gov.br%2Fdownload%2Fcibec%2Fpce%2F2001%2Fsustentabilidade\\_paulo.doc&ei=t3zuVLy7C8X\\_gwSkulDoAQ&usg=AFQjCNF9ecGWXrb6HPNp18sHFhzFT8szPw&bvm=bv.86956481,d.eXY](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDEQFjAD&url=http%3A%2F%2Fdownload.inep.gov.br%2Fdownload%2Fcibec%2Fpce%2F2001%2Fsustentabilidade_paulo.doc&ei=t3zuVLy7C8X_gwSkulDoAQ&usg=AFQjCNF9ecGWXrb6HPNp18sHFhzFT8szPw&bvm=bv.86956481,d.eXY)>. Acesso em: 20 jul. 2014.

FRANCE, A.L.R. **Diretrizes da Sustentabilidade nas Edificações e as Certificações**. 2013. 71p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Alta Qualidade Ambiental**, s.d.b. Disponível em: <<http://www.vanzolini.org.br/hotsite-aqua.asp#>>. Acesso em: 25 jan. 2015.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **O Processo Aqua em detalhes**, s.d.d. Disponível em: <[http://vanzolini.org.br/conteudo-aqua.asp?cod\\_site=104&id\\_conteudo=1160](http://vanzolini.org.br/conteudo-aqua.asp?cod_site=104&id_conteudo=1160)>. Acesso em: 26 jan. 2015.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **O Processo Aqua-HQE**, s.d.c. Disponível em: <[http://vanzolini.org.br/conteudo-aqua.asp?cod\\_site=104&id\\_conteudo=1159](http://vanzolini.org.br/conteudo-aqua.asp?cod_site=104&id_conteudo=1159)>. Acesso em: 26 jan. 2015.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Quem somos**, s.d.a. Disponível em: <[http://www.vanzolini.org.br/conteudo.asp?id\\_menu=6&cod\\_site=0#](http://www.vanzolini.org.br/conteudo.asp?id_menu=6&cod_site=0#)>. Acesso em: 25 jan. 2015.

FUNDAÇÃO VANZOLINI; CERWAY. **Edifícios Residenciais em Construção**, 2014b. Disponível em: <[http://vanzolini.org.br/download/RT\\_AQUA-HQE-Edificios\\_residenciais.pdf](http://vanzolini.org.br/download/RT_AQUA-HQE-Edificios_residenciais.pdf)>. Acesso em: 27 jan. 2015.

FUNDAÇÃO VANZOLINI; CERWAY. **Referencial Técnico de Certificação AQUA-HQE**, 2014a. Disponível em: <<http://www.vanzolini.org.br/download/RT-SGE-14-03.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

GARRIDO, L. **Conceito de Sustentabilidade**. Revista Vitruvius, Valencia, 12 março 2011. Entrevista concedida a Giuliano Augusto Pelaio. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/11.046/3793/pt?page=2>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

GBC BRASIL. **Certificação Ambiental de Edificações: Lições Aprendidas e Visão de Futuro – Experiências Brasileiras**, 2011. Disponível em: <[http://www.sindusconsp.com.br/downloads/eventos/2011/avalicao\\_ambiental/13\\_green.pdf](http://www.sindusconsp.com.br/downloads/eventos/2011/avalicao_ambiental/13_green.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2014.

GBC BRASIL. **LEED New Construction**, s.d.b. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/leed-new-construction.php>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

GBC BRASIL. **Sobre GBC Brasil**, s.d.a. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/sobre-gbc.php>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

GBG BRASIL. **Tipologia LEED**, 2014. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/leed-new-construction.php>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

IBOPE. **Brasileiros Aceitam Pagar Mais Caro por Produtos Sustentáveis**, 2014. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Paginas/Brasileiros-aceitam-pagar-mais-caropor-produtos-sustentaveis.aspx>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

ICLEI; SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. **Teoria e Práticas em Construções Sustentáveis no Brasil – Projeto CCPS - Seção III: Ferramentas – Rotulagem e Certificação**, 2010. Disponível em: <[http://archive.iclei.org/fileadmin/user\\_upload/documents/LACS/Portugues/Programas/CCPS\\_-\\_RJ/Versao\\_Executiva\\_15mar11/SECAO\\_III\\_4\\_CERTIFICACOES\\_docfinal.pdf](http://archive.iclei.org/fileadmin/user_upload/documents/LACS/Portugues/Programas/CCPS_-_RJ/Versao_Executiva_15mar11/SECAO_III_4_CERTIFICACOES_docfinal.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2014.

INFAP – INSTITUTO DE FORMAÇÃO E AÇÃO EM POLÍTICAS SOCIAIS. **O que é Desenvolvimento Sustentável?**, s.d. Disponível em: <<http://infap.org.br/page1.php>>. Acesso em: 19 jul. 2014.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS, 2012b. Disponível em: <[http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/2871\\_ras\\_indice.JPG](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/2871_ras_indice.JPG)>. Acesso em: 12 jan. 2015.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Armazém de Dados – Rio em Síntese**, 2012a. Disponível em: <<http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Armazém de Dados – Rio em Síntese**, s.d. Disponível em: <<http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

JOHN, V.M.; SILVA, V.G.; AGOPYAN, V. **Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro**. In: ENCONTRO NACIONAL AMERICANO SOBRE

EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2, ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2001, Canela, Porto Alegre, 2001.

KARPINSK, L.A.; et. al. **Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil: Uma Abordagem Ambiental.** Porto Alegre: Edipucrs, 2009. 163 p. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/gestaoderesiduos.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2014.

LEITE, V.F. **Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistema LEED e AQUA.** 2011. 50p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

LIMA, S.F. **Introdução ao Conceito de Sustentabilidade: Aplicabilidade e Limites.** Cadernos da Escola de Negócios – UNIBRASIL Faculdades Integradas do Brasil, v.4, n. 4, jan/dez 2006. Disponível em: <<http://apps.unibrasil.com.br/revista/index.php/negociosonline/article/viewFile/37/30>>. Acesso em: 15 jul. 2014.

LOPES, A.A. **Construção Sustentável: Medidas Construtivas Sustentáveis que Buscam Aumentar a Eficiência no Uso dos Recursos e Minimizar os Impactos ao Meio Ambiente.** 2013. 124p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MALHEIROS, T.F.; PHILIPPI JR, A.; COUTINHO, S.M.V. **Agenda 21 Nacional e Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Contexto Brasileiro.** Saúde Soc., São Paulo, v. 17, n. 1, p. 7-20, 2008. Disponível em: <[http://hygeia.fsp.usp.br/siades/documentos/Publicacoes/Agenda21local\\_e\\_Indicadores.pdf](http://hygeia.fsp.usp.br/siades/documentos/Publicacoes/Agenda21local_e_Indicadores.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2014.

MEDEIROS, Y.M. **A Contribuição das Certificações como Instrumentos Voluntários para a Avaliação da Sustentabilidade de Projetos Urbanos.** 2013. 139p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21,** s.d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

MOREIRA, F.D. **Urbanismo, Modernidade e Projeto Nacional: Reflexões em Torno do Plano Agache,** s.d. Disponível em: <<http://www.docomomo.org.br/seminario%206%20pdfs/Fernando%20Diniz%20Moreira.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

MOTTA, S.R.F.; AGUILAR, M.T.P. **Sustentabilidade e Processos de Projetos de Edificações.** Gestão & tecnologia de Projetos, v. 4, n. 1, p. 84 – 119, mai. 2009. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/viewFile/50953/55034>> . Acesso em: 30 ago. 2014.

NETO, P.S.G. **Telhados Verdes Associados com Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva: Projeto de Dois Protótipos para Futuros Estudos Sobre Esta Técnica Compensatória em Drenagem Urbana e Prática Sustentável na Construção Civil.** 2012. 168p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

NOVIS, L.E.M. **Estudos dos Indicadores Ambientais na Construção Civil – Estudo de Caso em 4 Construtoras.** 2014. 85p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

OKADA, E.Y. **Avaliação da Segurança Ambiental de Construção Certificada LEED: Estudo de Caso de um Colégio Público no Rio de Janeiro.** 2012. 93p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, R.N. **Certificação Ambiental na Construção Civil – LEED.** 2009. 99p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2009.

PELAIO, G.A. **As naturezas Artificiais de Garrido.** Revista Vitruvius, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/drops/11.043/3827>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

PERTEL, M. **Caracterização do Uso da Água e da Energia Associada à Água em uma Edificação Residencial Convencional e uma Dotada de Sistema de Reuso de Águas Cinza.** 2009. 104p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

PIRES DO RIO, G.A. **O Novo Plano Diretor do Rio de Janeiro e a Reinvenção da Paisagem Como Patrimônio,** s.d. Disponível em: <[http://www.academia.edu/5164889/O\\_novo\\_plano\\_diretor\\_do\\_Rio\\_de\\_Janeiro\\_e\\_a\\_reinven%C3%A7%C3%A3o\\_da\\_paisagem\\_como\\_patrim%C3%B4nio](http://www.academia.edu/5164889/O_novo_plano_diretor_do_Rio_de_Janeiro_e_a_reinven%C3%A7%C3%A3o_da_paisagem_como_patrim%C3%B4nio)>. Acesso em: 14 jan. 2015.

PIRES, F.M. **Análise do Comportamento Sustentável das Empresas do Setor da Construção Civil da Grande Florianópolis.** 2008. 73p.. Monografia (Graduação em Economia) – Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Construções do Rio Começam a Buscar Certificado Verde de Qualidade – Qualiverde,** 2013c. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/exibeconteudo?id=4312601>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Instrumentos do Plano Diretor,** 2013b. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/exibeconteudo?id=4210130>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Morar Carioca**, s.d. Disponível em: <<http://www.cidadeolimpica.com.br/projetos/morar-carioca/>>. Acesso em: 23 jul. 2014.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro**, 2013a. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/plano-diretor1>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Plano Estratégico da Prefeitura do Rio de Janeiro 2009 – 2012**, 2009. Disponível em: <[http://1mundoreal.org/wp-content/uploads/2011/05/planejamento\\_estrategico\\_site.pdf](http://1mundoreal.org/wp-content/uploads/2011/05/planejamento_estrategico_site.pdf)>. Acesso em: 24 jan. 2015.

PREUSSLER, M.F. *et al.* **Rotulagem Ambiental: Um Estudo Sobre a NBR 14020**. In: SIMPEP, XIII, 2006, Bauru. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/315.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/315.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

PROCEL INFO. **Etiquetagem em Edificações**, s.d. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Decreto nº 1269, de 27 de outubro de 1977. Aprova o Plano Urbanístico Básico da Cidade do Rio de Janeiro – PUB RIO, e dá outras providências, 1977. Disponível em: <<http://www3.arquilog.com.br/wp-content/uploads/leis-pdfs/D1269M.PDF>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Decreto nº 35.745, de 06 de junho de 2012. Cria a Qualificação QUALIVERDE e estabelece critérios para sua obtenção, 2012a. Disponível em: <[http://www.ademi.org.br/article.php?id\\_article=48537](http://www.ademi.org.br/article.php?id_article=48537)>. Acesso em: 21 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Decreto nº 7336, de 05 de janeiro de 1988. Aprova o Regulamento de Construção de Edificações Residências Multifamiliares, 1988a. Disponível em: <<http://www2.rio.rj.gov.br/smu/buscafacil/Arquivos/PDF/D7336M.PDF>>. Acesso em: 17 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Decreto nº 8272, de 19 de dezembro de 1988. Aprova o Regulamento de Construção de Edificações de Uso Comercial e de Uso Comercial Misto, 1988b.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Lei Complementar nº 111, de 01 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e da outras providências, 2011a. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/a99e317a9cfec383032568620071f5d2/cdd6a33fa14df524832578300076df48?OpenDocument>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Lei Complementar nº 16, de 04 de junho de 1992. Dispõe sobre a Política Urbana do Município, Institui o Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro, e da outras providências, 1992. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/bff0b82192929c2303256bc30052cb1c/758414dfce085d47032577220075c7e4?OpenDocument>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Lei nº 5.279, de 27 de junho de 2011. Cria no Município do Rio de Janeiro o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações, 2011b. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/7cb7d306c2b748cb0325796000610ad8/48152a63e6687ea0832578bc006b090a?OpenDocument>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Projeto de Lei Complementar nº 31, 2013. Institui o Código de Obras e Edificações da Cidade do Rio de Janeiro, 2013b. Disponível em: <[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3832779/4103828/ProjetodeLeiComplementar31\\_2013COE](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3832779/4103828/ProjetodeLeiComplementar31_2013COE)>. Acesso em: 21 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Projeto de Lei Complementar nº 33, 2013. Define as condições disciplinadoras de uso e ocupação para ordenamento territorial da Cidade do Rio de Janeiro, 2013a. Disponível em: <[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4224287/4103827/ProjetodeLeiComplementar33\\_2013LUOS](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4224287/4103827/ProjetodeLeiComplementar33_2013LUOS)>. Acesso em: 20 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Projeto de Lei nº 1.415, 2012. Estabelece benefícios fiscais para os empreendimentos que detenham a qualificação Qualiverde e dá outras providências, 2012b. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/Apl/Legislativos/scpro0711.nsf/b81c0dfaa7f9e978032577a10062c9cf/071aea683fd2bbbb03257a1d0071dcf7?OpenDocument>>. Acesso em: 25 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Projeto de Lei nº 88, 2012. Estabelece benefícios edilícios para os empreendimentos que detenham a qualificação Qualiverde e dá outras providências, 2012c. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro0711.nsf/449a94f8ca1f125a832566ec00172e93/4d3e69e864d286ba03257a1d007499cf?OpenDocument>>. Acesso em: 25 jan. 2015.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Resolução Conjunta SMU/SMAC nº 03, de 05 de dezembro de 2012. Dispõe sobre as normas a serem adotadas para requerimento da Qualificação QUALIVERDE, 2012d. Disponível em: <[http://smaonline.rio.rj.gov.br/legis\\_consulta/43399Res%20Conj%20SMU\\_SMAC%203\\_2012.pdf](http://smaonline.rio.rj.gov.br/legis_consulta/43399Res%20Conj%20SMU_SMAC%203_2012.pdf)>. Acesso em: 26 jan. 2015.

RIOS, M.B.C. **Estudo de Aspectos e Impactos Ambientais nas Obras de Construção do Bairro Ilha Pura – Vila dos Atletas 2016**. 2014. 102p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

RUCHAUD, G. **A Reforma Urbana de Pereira Passos no Rio de Janeiro**. Portal Arquitetônico, 2011. Disponível em: <<http://portalarquitetonico.com.br/a-reforma-urbana-de-pereira-passos-no-rio-de-janeiro/>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

SANTOS, M.B. **Estratégias de Implantação de Sustentabilidade no Uso e Manutenção de Edificações Residenciais Existentes**. 2009. 59p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SECOVIRIO. **Cenário do Mercado Imobiliário do Rio de Janeiro – 1º Semestre de 2013**, 2013. Disponível em: <[http://www.secovirio.com.br/media/cenario\\_primeiro\\_semestre\\_2013.pdf](http://www.secovirio.com.br/media/cenario_primeiro_semestre_2013.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE BELO HORIZONTE. **Certificação em Sustentabilidade Ambiental**, 2012. Disponível em: <<http://cesa.pbh.gov.br/scsae/pdf/manual.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO. **Instrumentos do Plano Diretor – Cartilha – Lei de Uso e Ocupação do Solo**, s.d.a. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/documents/91237/ddbd40f5-fa89-40ff-b7e3-c2a9339f578d>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO. **Instrumentos do Plano Diretor – Cartilha – Código de Obras e Edificações**, s.d.b. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/documents/91237/6231a6f9-d118-4b87-8a43-aa282000f3e6>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO. **O que é PEU?**, 2005. Disponível em: <<http://www2.rio.rj.gov.br/smu/paginas/peu.asp>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

SILVA, C.M.F. **Desenvolvimento Sustentável: Quebra de um Paradigma Energético**. Macroeconomia, Instituto Superior Técnico, 2006. Disponível em: <[http://in3.dem.ist.utl.pt/master/06egi/05\\_Presentation.pdf](http://in3.dem.ist.utl.pt/master/06egi/05_Presentation.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2014.

SILVA, D.F.R. **Aproveitamento de Água de Chuva Através de um Sistema de Coleta com Cobertura Verde: Avaliação da Qualidade da Água Drenada e Potencial de Economia de Água Potável**. 2014. 100p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, O.J.C. **Critérios para Seleção de Ecoprodutos: Uma Visão Crítica Acerca do Emprego de Materiais de Construção Sustentáveis no Brasil – o Caso da Madeira Plástica**. 2012. 116p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SIMON, G. **Um Lugar Verde para Morar**. Ares Arquitetura, set. 2009. Disponível em: <<http://www.aresarquitetura.com.br/reportagens/um-lugar-verde-para-morar/>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

SINDUSCON-SP; FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Desafios para o Aumento de Produtividade na Habitação**. Conjuntura da Construção, ano XII, n. 1, mar. 2014. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/downloads/imprensa/conjunturadaconstrucao/CC-mar-2014-web.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2014.

TAVARES, M.F.D. **A Paisagem do Rio de Janeiro e o Pensamento Técnico: Ordem Urbana e Natureza no Século XIX**. Revista Vitruvius, mai. 2008. Disponível em:

<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.096/143>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

TÉCHNE. **Fachadas Respirantes**, ed. 144, 2009. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/144/fachadas-respirantes-fachadas-ventiladas-combinam-funcoes-esteticas-com-bom-287636-1.aspx>>. Acesso em: 25 set. 2014.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED for New Construction & Major Renovations**, 2005. Disponível em: <[http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2001/2001\\_artigo\\_07.pdf](http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2001/2001_artigo_07.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2014.

UNITED NATIONS. **Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies**. Nova Iorque, 3ª ed., 2007. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

USGBC. **About USGBC**, s.d.a. Disponível em: <<http://www.usgbc.org/about>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

USGBC. **LEED Certification**, s.d.b. Disponível em: <<http://www.usgbc.org/leed#certification>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

VALENTE, J.P. **Certificações na Construção Civil: Comparativo entre LEED e HQE**. 2009. 65p.. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa**. 2002. 235p.. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

VAN DIJK, D.; KHALIL, E.E.. **Future Cities – Building on Energy Efficiency**. ISO, maio 2011. Disponível em: <[http://www.iso.org/iso/home/news\\_index/news\\_archive/news.htm?Refid=Ref1672](http://www.iso.org/iso/home/news_index/news_archive/news.htm?Refid=Ref1672)>. Acesso em: 02 jul. 2014.

VEIGA, J. **Desenvolvimento Sustentável: o Desafio do Século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VOLTOLINI, R. **Rótulos, Selos e Certificações Verdes: Uma Ferramenta Para o Consumo Consciente**. Revista Ideia Socioambiental, ed. 20, n. 7, p. 47-60, jun-2010. Disponível em: <<http://www.ideiasustentavel.com.br/pdf/IS20%20-%20Dossie%20v3.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

ZAMBRANO, L.M.A.; BASTOS L.E.G.; FERNANDEZ, P. **Integração dos Princípios da Sustentabilidade ao Projeto de Arquitetura**, s.d. Disponível em: <<http://www.usp.br/nutau/CD/53.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.



**ANEXO I – Decreto nº 35745, de 06 de junho de 2012.**



**DECRETO Nº 35745**

**DE 06 DE JUNHO DE 2012.**

**Cria a qualificação QUALIVERDE e estabelece critérios para sua obtenção.**

**O PREFEITO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela legislação em vigor, e

CONSIDERANDO o disposto no artigo 460 da Lei Orgânica do Município, que incumbe ao Poder Público zelar pela utilização racional e sustentada dos recursos naturais;

CONSIDERANDO o disposto no art. 184 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro, instituído pela Lei Complementar nº 111 de 02 de fevereiro de 2011, que descreve as ações estruturantes relativas às práticas sustentáveis;

CONSIDERANDO o Plano Estratégico da Prefeitura do Rio de Janeiro 2009-2012 de dezembro de 2009, que tem como uma de suas diretrizes o desenvolvimento sustentável;

CONSIDERANDO o disposto da Lei nº 5248 de 27 de janeiro de 2011 que institui a Política Municipal sobre Mudanças do Clima e Desenvolvimento Sustentável, que estabelece metas de redução de emissões antrópicas de gases do efeito estufa e estimula a disseminação de conceitos e práticas do desenvolvimento sustentável;

**DECRETA:**

Capítulo I  
Disposições Gerais

Art. 1º Fica criada a qualificação QUALIVERDE, certificação concedida pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, com o objetivo de incentivar empreendimentos que

contemplem ações e práticas sustentáveis destinadas a redução dos impactos ambientais.

Parágrafo único. A qualificação QUALIVERDE é opcional e aplicável aos projetos de novas edificações e edificações existentes, de uso residencial, comercial, misto ou institucional;

Art. 2º A qualificação QUALIVERDE será obtida pelo empreendimento que adotar ações e práticas de sustentabilidade relacionadas no ANEXO I, correspondendo cada ação à pontuação ali estabelecida, da seguinte forma:

I – O empreendimento que atingir, no mínimo, 70 pontos será classificado como QUALIVERDE.

II – O empreendimento que atingir, no mínimo, 100 pontos será classificado como QUALIVERDE TOTAL.

Parágrafo único. No caso de projeto de reforma ou de modificação de edificação existente, as ações e práticas de sustentabilidade deverão ser relativos a toda edificação existente e ao lote em que ela se encontra e não somente ao acréscimo de edificação ou área reformada.

Art. 3º A obtenção da qualificação QUALIVERDE ou QUALIVERDE TOTAL não exime do cumprimento integral da legislação ambiental, urbanística, edilícia e demais normas legais aplicáveis.

Art. 4º As ações e práticas de sustentabilidade que justificaram a concessão da qualificação QUALIVERDE ou QUALIVERDE TOTAL não poderão ser descaracterizadas, nem será permitida a instalação de atividades comerciais que causem incômodo ou prejuízo para a vizinhança e para o meio ambiente.

Parágrafo único. Verificado o não atendimento do estabelecido no “caput” deste artigo será cancelada, a qualquer tempo, a qualificação emitida.

## Capítulo II

### Requerimento da Qualificação do Projeto

Art. 5º O requerimento para obtenção da qualificação QUALIVERDE ou QUALIVERDE TOTAL deverá ser acompanhado dos seguintes documentos, indicando as ações e práticas de sustentabilidade adotadas:

I - Formulário constante do ANEXO II;

II - Projeto de arquitetura e memorial descritivo.

Art. 6º O requerimento será analisado por Grupo de Trabalho composto por representantes das Secretarias Municipais de Urbanismo e de Meio Ambiente, no prazo de 07 (sete) dias.

### Capítulo III Licenciamento

Art. 7º O projeto que obtiver a qualificação QUALIVERDE ou QUALIVERDE TOTAL terá tramitação prioritária no licenciamento.

Parágrafo único. Os órgãos responsáveis pelo licenciamento de obras ou pela emissão de pareceres técnicos, que subsidiem o licenciamento, terão o prazo de 10 (dez) dias para formular as exigências, que deverão ser feitas de uma só vez, e mais 10 (dez) dias, após o cumprimento integral das exigências, para aprovação do projeto ou emissão do parecer técnico, salvo quando por despacho fundamentado, for justificada a impossibilidade do cumprimento deste prazo.

### Capítulo IV Concessão da Qualificação da Edificação

Art. 8º Após a execução das obras, verificado que as ações de sustentabilidade constantes do ANEXO I, escolhidas para obtenção da qualificação foram efetivamente cumpridas, será concedida a qualificação QUALIVERDE ou QUALIVERDE TOTAL.

§ 1º A vistoria ficará a cargo dos componentes do Grupo de Trabalho previsto no art. 6º, na forma que dispuser seu regimento interno;

§ 2º Igualmente ficará a cargo do Grupo de Trabalho, a emissão do certificado da qualificação QUALIVERDE ou QUALIVERDE TOTAL, nos termos do ANEXO III.

Art. 9º Por ocasião do requerimento do habite-se, deverá ser juntada a certidão de qualificação contida no ANEXO III.

Parágrafo único. Na certidão de habite-se deverá constar a anotação de que a edificação foi construída de acordo com a qualificação QUALIVERDE ou QUALIVERDE TOTAL.

## Capítulo V Disposições Finais

Art. 10. Caberá às Secretarias Municipais de Urbanismo – SMU e Meio Ambiente – SMAC:

I – a realização de programas de ações de educação ambiental;

II – a elaboração de manual para o fiel cumprimento do presente Decreto.

Parágrafo único. O manual mencionado no Inciso II deste artigo deverá ser elaborado no prazo de 90 dias a partir da publicação deste Decreto.

Art. 11. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Rio de Janeiro, 06 de junho de 2012 - 448ª da Fundação da Cidade.

EDUARDO PAES

D. O RIO 11.06.2012

## ANEXO I Ações e práticas de sustentabilidade

### Gestão da água

1. Dispositivos economizadores – registros de vazão: Uso de arejadores e registros reguladores de vazão. Os dispositivos devem ser utilizados de acordo com a pressão hidráulica disponível nos pontos de utilização – 2 PONTOS;

2. Dispositivos economizadores – descarga: Uso de descarga de vasos sanitários com mecanismo de duplo acionamento – 2 PONTOS;

3. Medidores individuais: Individualização dos medidores de consumo de água nas edificações multifamiliares, comerciais e mistas, observados os artigos contidos na Lei Complementar nº 112 de 17 de março de 2011 e no Decreto nº 34771 de 23 de novembro de 2011 – 1 PONTO;
4. Sistema de reuso de águas servidas: Sistema independente de reuso de águas servidas, constituído de tratamento, reservação e distribuição para bacias sanitárias, observados os artigos contidos na Lei nº 5279 de 27 de junho de 2011– 1 PONTO;
5. Sistema de reuso de águas negras: Sistema independente constituído de separador de águas cinzas e negras, tratamento, reservação e distribuição para bacias sanitárias – 8 PONTOS;
6. Aproveitamento de águas pluviais: Implantação de sistema de captação, reserva e distribuição de água não potável para atividades que não requeiram o uso de água tratada, tais como irrigação de áreas verdes, espelhos d'água, lavagem de veículos ou lavagem de pisos, em conformidade com as normas técnicas pertinentes e observados os artigos contidos na Lei nº 5279 de 27 de junho de 2011– 1 PONTO;
7. Infiltração – pavimentação permeável: Utilização de pavimentos permeáveis em, pelo menos, 40% da área do passeio. Para atendimento ao item deverá ser anexado ao memorial descritivo o relatório de análise hidrogeológica do terreno, devendo atestar que a permeabilidade das camadas superficiais é favorável à implantação de sistemas de infiltração. No caso de utilização de pavimentação semipermeável deverá ser anexado ao memorial descritivo o cálculo comprovando o atendimento à área permeável exigida – 2 PONTOS;
8. Retardo e infiltração de águas pluviais: Construção de reservatórios que permitam o retardo do escoamento das águas pluviais, observados os artigos contidos no Decreto nº 23940 de 30 de janeiro de 2004 – 1 PONTO;
9. Ampliação de áreas permeáveis além do exigido por lei: Acréscimo de mais 10% na Taxa de Permeabilidade além do percentual obrigatório pela legislação ou, nos casos em que não houver legislação referente ao tema, Taxa de Permeabilidade mínima exigida será igual a 30% - 5 PONTOS;

### **Eficiência energética**

10. Aquecimento solar da água – SAS completo: Instalação de conjunto formado por coletor solar, reservatório térmico, aquecimento auxiliar e acessórios interligados às prumadas e rede:

10.1 Quando dimensionado para atender a trinta por cento (30%) de toda a demanda de água quente – 5 PONTOS;

10.2 Quando dimensionado para atender a cinquenta por cento (50%) de toda a demanda de água quente – 7 PONTOS;

10.3 Quando dimensionado para atender a cem por cento (100%) de toda a demanda de água quente – 10 PONTOS;

11. Iluminação artificial eficiente:

11.1 Iluminação da circulação nos pavimentos tipo e circulação vertical com utilização de lâmpadas tipo LED – 2 PONTOS;

11.2 Iluminação de toda área comum, exceto circulação vertical e circulação nos pavimentos-tipo, com utilização de lâmpadas tipo LED – 4 PONTOS;

12. Iluminação natural eficiente: Iluminação natural em 50% das áreas comuns (circulação social e de serviço nos pavimentos tipo) – 5 PONTOS;

13. Eficiência do sistema de iluminação: Instalação de sistemas de iluminação nas áreas comuns com distribuição em circuitos independentes e dispositivos economizadores, tais como sensores de presença: – 2 PONTOS;

14 – Fontes alternativas de energia: Iluminação de áreas comuns, como áreas externas e estacionamentos, com uso de painéis solares fotovoltaicos – 5 PONTOS;

## **Projeto**

15. Telhados de cobertura verde: Implantação de telhado verde no teto do último pavimento da edificação, sendo permitidas áreas destinadas à circulação ou locação de painéis de captação de energia solar. Os telhados verdes deverão ter vegetação extensiva e não configurarão pavimento utilizável, reservados 5% (cinco por cento) de sua área para circulação – 5 PONTOS;

16. Orientação ao Sol e Ventos: Apresentação de estudos de insolação com soluções para sombreamento ou aquecimento das edificações e melhor aproveitamento e estratégias de uso da ventilação natural existente. Os estudos deverão ser anexados ao memorial descritivo – 5 PONTOS;

17. Afastamento das divisas: Edificações acima de 5 pavimentos que estejam afastadas das divisas mesmo que a legislação vigente para o local permita o não afastamento; Embasamento afastado das divisas mesmo que a legislação vigente para o local permita o não afastamento – 2 PONTOS;

18. Vedações adequadas à zona bioclimática 8: Adoção de vedações externas leves refletoras, observando a NBR 15.220, que trata do zoneamento bioclimático brasileiro e do desempenho térmico das edificações.

Para atendimento ao item deverá ser anexada ao memorial descritivo a comprovação do atendimento à norma pertinente. – 1 PONTO;

19. Uso de Materiais Sustentáveis: Uso de adesivos, selantes e tintas com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis; e uso de madeiras certificadas ou de espécies exóticas plantadas, como pinus, eucalipto ou teca. Deverão ser anexadas ao memorial descritivo a especificação do uso dos materiais selecionados e quantidades estimadas – 3 PONTOS;

20. Conforto acústico: Adoção de materiais construtivos e de revestimento que propiciem proteção acústica, minimizando a reverberação e permitindo maior absorção sonora dos ruídos externos, em conformidade com as normas técnicas pertinentes. Para atendimento ao item deverá ser anexada ao memorial descritivo a comprovação do atendimento às normas.

20.1 Revestimento com isolamento especial nas paredes divisórias entre apartamentos e tratamento acústico dos compartimentos que gerem desconforto, como poço de elevador e casa de bombas – 2 PONTOS;

20.2 Adoção de esquadrias externas com tratamento acústico – 5 PONTOS;

21. Isolamento térmico: Utilização de sistema de isolamento térmico nas fachadas da edificação. Para atendimento ao item deverá ser anexada ao memorial descritivo a especificação dos materiais e sistemas propostos. – 3 PONTOS

22. Plano de Redução de Impactos Ambientais no canteiro de obras: Apresentação de um Plano contemplando um conjunto de medidas que visem a minimização de impactos à vizinhança durante a obra.

**O Plano conterá:**



I - Relatório detalhado do local de obra, contendo as informações acerca das condições do terreno, como natureza do solo e sua permeabilidade, declividades, presença de cursos d'água e nível do lençol freático, vegetações existentes e ecossistemas a proteger;

II - Implantação de Sistema de Gestão de Resíduos, segundo legislação municipal e Resolução CONAMA existentes;

III - Aproveitamento eficiente das águas da chuva, constante no projeto de implantação do canteiro de obras;

IV - Programa de transparência de informações à população, contendo cronograma de ocupação de vias públicas, geração de resíduos sólidos, emissão de ruídos, emissão de vibração, lançamento de fragmentos e emissão de material particulado e respectivas práticas de mitigação do desconforto à população – 3 PONTOS;

23. Reaproveitamento de resíduos no canteiro de obras: Apresentação de plano da utilização de resíduos sólidos oriundos de demolição local no próprio terreno da obra e utilização de material terroso (quando não contaminado), no próprio terreno da obra – 3 PONTOS;

24. Implantação de bicicletários e estrutura de apoio:

24.1 Em edificações comerciais e institucionais, nº de vagas para bicicleta a partir de 20% e até 30% do total de vagas para automóveis; em edificações residenciais, 50% do número de apartamentos – 1 PONTO;

24.2 Em edificações comerciais e institucionais, nº de vagas para bicicleta a partir de 30% do total de vagas para automóveis; em edificações residenciais, 100% do número de apartamentos – 3 PONTOS;

25. Previsão de compartimento para coleta seletiva de lixo:

25.1 Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável e ponto de água, se localizado no térreo – 1 PONTO;

25.2 Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável, se localizado nos pavimentos – 2 PONTOS;

26. Plantio de espécies vegetais nativas: Uso de espécies vegetais nativas para sombreamento do passeio com espaçamento mínimo de 6m ou definido em função da copa – 2 PONTOS;

27. Ventilação natural de banheiros:

27.1 Existência de janela voltada para o exterior ou prisma do edifício em todos os banheiros da edificação (exceto lavabos) – 4 PONTOS;

27.2 Existência de janela voltada para o exterior ou prisma do edifício em 50% dos banheiros da edificação (exceto lavabos) – 2 PONTOS;

28. Adequação às condições físicas do terreno: Implantação do prédio com manutenção de vegetação existente e minimização de alteração da morfologia do terreno – 2 PONTOS;

29. Sistema de fachadas: Previsão de sistema de proteção e sombreamento de fachadas – pérgulas horizontais ou verticais, brises externos e outros protetores solares, ou ainda por meio de vegetação – com redução de consumo energético – 4 PONTOS;

30. Vagas para veículos elétricos: Previsão de vagas dotadas de sinalização e estrutura para recarregamento de veículos elétricos. As vagas deverão ter localização privilegiada e de fácil acesso – 1 PONTO;

31. Estruturas metálicas: Utilização de estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional – 8 PONTOS;

**Obs.**

I - Os projetos que optarem pela prática de retrofit de construções existentes que buscarem a Qualificação QUALIVERDE receberão uma bonificação de 15 PONTOS;

II - Os projetos de reforma de edificações existentes e/ou retrofit que buscarem a Qualificação QUALIVERDE, receberão uma bonificação de 2 PONTOS quando contemplarem a disposição de hidrômetros individuais para cada unidade da edificação;

III - Será bonificado com 3 PONTOS o empreendimento que optar pela prática da construção de reservatórios de retardo, observados os artigos contidos no Decreto nº 23940 de 30 de janeiro de 2004, quando não houver obrigatoriedade da construção do mesmo, conforme disposto no art. 1º do mesmo Decreto;

IV - Os projetos que apresentarem, no requerimento de obtenção da qualificação, selo de certificação e orientação ambiental de construções sustentáveis emitido por instituição reconhecida, receberão uma bonificação de 5 PONTOS;



V - Será bonificado com 1 PONTO o empreendimento que apresentar tecnologias inovadoras para cumprimento das práticas de sustentabilidade. A bonificação será dada por cada inovação apresentada. As Inovações tecnológicas apresentadas deverão ser comprovadas no memorial descritivo.

**ANEXO II**  
**PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO**

**Formulário para obtenção do QUALIVERDE**

Local da obra	Bairro	RA
---------------	--------	----

Nome do proprietário ou requerente	CPF	
Endereço	Bairro	CEP
Email		

Nome do autor do projeto (PRPA)	CPF	
Endereço	Bairro	CEP
Profissão	Telefone	CAU/CREA Nº
Email		

Nome do resp. p/ exec. da obra (PREO)	CPF	
Endereço	Bairro	CEP
Profissão	Telefone	CAU/CREA N°
Email		

Descrição Ação e componentes		pontos	Ação adotada
<b>GESTÃO DA ÁGUA</b>			
1	<b>Dispositivos economizadores – registros de vazão</b> Uso de arejadores e registros reguladores de vazão	2	
2	<b>Dispositivos economizadores – descarga</b> Uso de descarga de vasos sanitários com mecanismo de duplo acionamento	2	
3	<b>Medidores individuais</b> Individualização dos medidores de consumo de água nas edificações - Lei Complementar nº 112 de 17 de março de 2011	1	
4	<b>Sistema de reuso de águas servidas</b> Sistema independente de reuso de águas servidas, constituído de tratamento, reservação e distribuição para bacias sanitárias - Lei nº 5279 de 27 de junho de 2011	1	
5	<b>Sistema de reuso de águas negras</b> Sistema independente constituído de separador de águas cinzas e negras, tratamento, reservação e distribuição para bacias sanitárias	8	
6	<b>Aproveitamento de águas pluviais</b> Implantação de sistema de captação, reserva e distribuição de água não potável para atividades que não requeiram o uso de água tratada - Lei nº 5279 de 27 de junho de 2011	1	

Descrição Ação e componentes		pontos	Ação adotada
<b>GESTÃO DA ÁGUA</b>			
7	<b>Infiltração – pavimentação permeável</b> Utilização de pavimentos permeáveis em, pelo menos, 40% da área do passeio	2	
8	<b>Retardo e infiltração de águas pluviais</b> Construção de reservatórios que permitam o retardo do escoamento das águas pluviais - Decreto nº 23940 de 30 de janeiro de 2004	1	
9	<b>Ampliação de áreas permeáveis além do exigido por lei</b> Acréscimo de mais 10% na Taxa de Permeabilidade além do percentual obrigatório pela legislação ou, nos casos em que não houver legislação, Taxa de Permeabilidade mínima exigida será igual a 30%	5	
<b>EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>			
10	<b>Aquecimento solar da água – SAS completo</b> Instalação de conjunto formado por coletor solar, reservatório térmico, aquecimento auxiliar e acessórios interligados às prumadas e rede: 10.1 Quando dimensionado para atender a trinta por cento (30%) de toda a demanda de água quente 10.2 Quando dimensionado para atender a cinquenta por cento (50%) de toda a demanda de água quente 10.3 Quando dimensionado para atender a cem por cento (100%) de toda a demanda de água quente	5	
		7	
		10	
11	<b>Iluminação artificial eficiente</b> 11.1 Iluminação da circulação nos pavimentos tipo e circulação vertical com utilização de lâmpadas tipo LED 11.2 Iluminação de toda área comum, exceto circulação vertical e circulação nos pavimentos tipo, com utilização de lâmpadas tipo LED	2	
		4	

12	<b>Iluminação natural eficiente</b> Iluminação natural em 50% das áreas comuns (circulação social e de serviço nos pavimentos tipo)	5	
13	<b>Eficiência do sistema de iluminação</b> Instalação de sistemas de iluminação com distribuição em circuitos independentes e dispositivos economizadores, tais como sensores de presença	2	
14	<b>Fontes alternativas de energia</b> Iluminação de áreas comuns com uso de painéis solares fotovoltaicos	5	
<b>PROJETO</b>			
15	<b>Telhados de cobertura verde</b> Implantação de telhados verdes em toda a cobertura da edificação, sendo permitidas áreas destinadas à circulação ou locação de painéis de captação de energia solar	5	
16	<b>Orientação ao Sol e Ventos</b> Apresentação de estudos de insolação com soluções para sombreamento ou aquecimento das edificações e melhor aproveitamento e estratégias de uso da ventilação natural existente	5	
17	<b>Afastamento das divisas</b> Edificações acima de 5 pavimentos que estejam afastadas das divisas mesmo que a legislação vigente para o local permita o não afastamento; Embasamento afastado das divisas mesmo que a legislação vigente para o local permita o não afastamento	2	
18	<b>Vedações adequadas à zona bioclimática 8</b> Adoção de vedações externas leves refletoras, observando a NBR 15.220, que trata do zoneamento bioclimático brasileiro e do desempenho térmico das edificações	1	
19	<b>Uso de Materiais Sustentáveis</b> Uso de adesivos, selantes e tintas com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis; e uso de madeiras	3	

20	<b>Conforto acústico</b>  Adoção de materiais construtivos e de revestimento que propiciem proteção acústica, minimizando a reverberação e permitindo maior absorção sonora dos ruídos externos.  20.1 Revestimento com isolamento especial nas paredes divisórias e tratamento acústico dos compartimentos que gerem desconforto  20.2 Adoção de esquadrias externas com tratamento acústico	2	
		5	
21	<b>Isolamento térmico</b>  Utilização de sistema de isolamento térmico nas fachadas da edificação	3	
22	<b>Plano de Redução de Impactos Ambientais no canteiro de obras</b>  Apresentação de um Plano de Redução de Impactos ambientais contemplando um conjunto de medidas que visem a minimização de impactos à vizinhança durante a obra, como ruído, poeira, sujeira do entorno, cumprimento de horários	3	
23	<b>Reaproveitamento de resíduos no canteiro de obras</b>  Apresentação de plano da utilização de resíduos sólidos oriundos de demolição local no próprio terreno da obra e utilização de material terroso (quando não contaminado), no próprio terreno da obra.	3	
24	<b>Implantação de bicicletários e estrutura de apoio</b>  24.1 Em edificações comerciais e institucionais, nº de vagas para bicicleta a partir de 20% e até 30% do total de vagas para automóveis; em edificações residenciais, 50% do número de apartamentos.  24.2 Em edificações comerciais e institucionais, nº de vagas para bicicleta a partir de 30% do total de vagas para automóveis; em edificações residenciais, 100% do número de apartamentos.	1	
		3	

25	<b>Previsão de compartimento para coleta seletiva de lixo:</b>		
	25.1 Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável e ponto de água, se localizado no térreo	1	
	25.2 Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável, se localizado nos pavimentos.	2	
26	<b>Plantio de espécies vegetais nativas</b> Uso de espécies vegetais nativas para sombreamento do passeio com espaçamento mínimo de 6m ou definido em função da copa	2	
27	<b>Ventilação natural de banheiros</b>		
	27.1 Existência de janela voltada para o exterior ou prisma do edifício em todos os banheiros da edificação (exceto lavabos)	4	
	27.2 Existência de janela voltada para o exterior ou prisma do edifício em 50% dos banheiros da edificação (exceto lavabos)	2	
28	<b>Adequação às condições físicas do terreno</b> Implantação do prédio com manutenção de vegetação existente e minimização de alteração da morfologia do terreno	2	
29	<b>Sistema de fachadas</b> Previsão de sistema de proteção e sombreamento de fachadas	4	
30	<b>Vagas para veículos elétricos</b> Previsão de vagas dotadas de sinalização e estrutura para recarregamento de veículos elétricos	1	
31	<b>Estruturas metálicas</b> Utilização de estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional	8	



I	<b>Bonificação retrofit</b>	15	
II	<b>Medição individualizada em prédios existentes e/ou retrofit</b>	2	
III	<b>Reservatório de retardo</b>	3	
IV	<b>Selo de certificação de construções sustentáveis</b>	5	
V	<b>Inovações tecnológicas (bonificação por inovação)</b>	1	
<b>Soma dos pontos</b>			

Nós, abaixo assinados, atestamos a veracidade das informações prestadas.

Em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Proprietário: \_\_\_\_\_

PRPA: \_\_\_\_\_

PREO: \_\_\_\_\_

Atesto que o projeto apresentado cumpre com as práticas e ações de sustentabilidade indicadas no Formulário, conferindo ao projeto a qualificação:

( ) QUALIVERDE

( ) QUALIVERDE TOTAL

\_\_\_\_\_, em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Nome e Matrícula Data