



Marina do Rêgo Monteiro Ferreira Bacellar

ANÁLISE DE EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS EXISTENTES NO RIO DE JANEIRO COM APLICAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental

Orientador: Prof. Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra

Rio de Janeiro
Setembro de 2017



Marina do Rego Monteiro Ferreira Bacellar

Análise de Edifícios de Apartamentos Existentes no Rio de Janeiro com Aplicação de Certificação para Sustentabilidade

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra

Orientador

Departamento de Arquitetura e Urbanismo - PUC-Rio

Prof. Alfredo Jefferson de Oliveira

Departamento de Artes & Design - PUC-Rio

Prof.^a Mariana Regina Coimbra de Lima

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Prof. Márcio da Silveira Carvalho

Coordenador Setorial do Centro

Técnico Científico – PUC-Rio

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Marina do Rêgo Monteiro Ferreira Bacellar

Graduou-se em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 2014.

Ficha Catalográfica

Bacellar, Marina do Rêgo Monteiro Ferreira

Análise de edifícios de apartamentos existentes no Rio de Janeiro com aplicação de certificação para sustentabilidade / Marina do Rêgo Monteiro Ferreira Bacellar; orientador: Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra - 2017.

123 f.; il. (color.); 30cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2017.

Inclui bibliografia

1. Engenharia civil – Teses. 2. Engenharia urbana e ambiental – Teses. 3. Sustentabilidade. 4. Construção sustentável. 5. LEED O+M. 6. Selo Casa Azul. I. Ventura Dias de Mattos Bezerra, Marcelo Roberto. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. III. Título.

CDD: 624

Agradecimentos

Ao meu pai, minha mãe, meu irmão e minha irmã por me incentivarem e apoiarem ao longo desse curso.

Ao orientador Professor Marcelo Bezerra pela ajuda e orientação na realização deste trabalho.

Aos meus amigos por todos os momentos já vividos.

A todos os professores e colegas do Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio por colaborarem na minha formação.

Resumo

Do Rêgo Monteiro Ferreira Bacellar, Marina; Ventura Dias de Mattos Bezerra, Marcelo Roberto (Orientador). **Análise de edifícios de apartamentos existentes no Rio de Janeiro com aplicação de certificação para sustentabilidade.** Rio de Janeiro, 2017. 123p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O conceito da “construção sustentável” surge após discussões por todo o mundo acerca da possibilidade de desenvolvimento de forma sustentável. Paralelamente à adoção de práticas de sustentabilidade em novos projetos de empreendimentos, surge a necessidade de tornar sustentáveis edificações já existentes. Com isto, observa-se a dificuldade de se encontrar critérios de sustentabilidade para construções existentes aplicáveis no cenário brasileiro. O presente estudo desenvolve-se com uma inicial introdução dos principais certificados, selos e qualificações sustentáveis existentes no Brasil. Na sequência elaborados estudos de caso em duas edificações de diferentes características – ano de construção, bairros, entre outros – na cidade do Rio de Janeiro, nos quais foram analisados e aplicados os critérios de avaliação que constituem o Selo Casa Azul criado e adotado pela CAIXA. Como último passo indicados os obstáculos que cada edificação apresentou para atingir melhores resultados de acordo com o Selo.

Palavras-chave

Sustentabilidade; Construção Sustentável; LEED O+M; Selo Casa Azul.

Extended Abstract

Do Rêgo Monteiro Ferreira Bacellar, Marina; Ventura Dias de Mattos Bezerra, Marcelo Roberto (Advisor). **Analysis of existing buildings in Rio de Janeiro with application of certification for sustainability**. Rio de Janeiro, 2017. 123p. MSc. Dissertation. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

1 Introduction

The study of the main certifications, seals and qualifications applied in Brazil and in the world reveals the advantages of these certificates for buildings that seek to encourage the practice of sustainability in the city of Rio de Janeiro.

Over the next two decades there has been an impasse between developed countries and those who advocated environmental preservation, since the former believed in capitalist economic development only by changing raw materials.

Finally, in the 1980s the term sustainable development was created, whose definition consisted in the defense of a development able to meet current needs without harming the possibility of future generations to meet their own needs.

Due to this growing concern with the environment, the construction sector needed to adapt to new requirements, changing methods and creating means to control and supervise sustainable practices, through environmental certificates such as LEED, AQUA-HQE, Selo Casa Azul and Qualification Qualiverde.

2 Sustainability

2.1 Sustainable Development

The environmental issue came to occupy a prominent position in speeches from the 1960s, after a phase of intense economic growth that followed the Second World War and proved counterproductive when analyzing the desired ways of life and the resulting model (GIACCHINI; MORETTO, 2006).

The concept of sustainable development emerged from the Brundtland Commission in 1987, as a preliminary step to the United Nations Conference - also known as Rio 92 - where the Brundtland Report entitled Our Common Future was prepared by the World Commission on Environment and Development (CMMAD), established in 1983 by the United Nations General Assembly (BARBOSA, 2008).

In this report, the term "sustainable development" was defined as "meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (CMMAD, 1991). This understanding of sustainable development guarantees beyond the preservation of the levels of growth of the world economy, the availability of natural resources in a long time. This framework is provided by technological and scientific advances.

Another definition for "sustainable development" was presented by Satterthwaite (2004) as: "the response to human needs in cities with minimal or no transfer of costs of production, consumption or waste to other people or ecosystems, today and in the future."

2.2

Sustainable construction

In the early 1970s, with the Crise of Oil, the environmental performance of buildings came into play. The cost of producing energy through the burning of oil has risen dramatically in the energy-generating countries, bringing to the surface the need to reduce energy consumption. It was the first step in the search for energy efficiency in buildings (VIEIRA, 2014).

Energy saving makes possible an increase in investments in other areas such as health, education and housing, as well as reduction of production costs with building materials (DUTRA; LAMBERTS; PEREIRA, 2014).

However, the search for the reduction of energy consumption was not effective, since the reduction of the systems of ventilation and of illumination of

the buildings brought health problems for its users, which motivated the World Health Organization to carry out a study to analyze Factors, entitled Building Sick Syndrome (VIEIRA, 2014).

After the Brundtland Report in 1987, the 1990s saw the development and maturation of concepts acquired on sustainability, being analyzed in a holistic way, encompassing other sectors such as energy, water, raw material extraction, air pollution, solid waste, etc. It was in the same decade, in 1992, that the first environmental building certification, the BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology System was created (VIEIRA, 2014).

3 Certifications, Stamps and Qualifications for Sustainable Construction

3.1.1

LEED

The LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) certification is a tool created by USGBC (US Green Building Council), a non-profit organization, founded in 1993. The process of creating LEED was done by voluntary committees, growing over time and becoming a complex system of interrelated standards, with requirements at all stages of the construction process (GBC BRAZIL, 2017).

In order to receive certification, it is necessary that the enterprise meets prerequisites and recommendations that assess the type of land, location, local infrastructure, rational use of water, energy efficiency, internal air quality, recycling, among other measures that guarantee operational efficiency to the user and preservation of the environment throughout the life cycle of the project, ie, before, during and after the project.

3.1.2

AQUA-HQE

The AQUA certification process is based on two parameters: the Enterprise Management System (SGE), which allows to evaluate the planning, an operation and the control of the stages of its development; and the Environmental Quality of the Building (QAE) that evaluates an architectural and technical performance of the building (DUARTE, N. C. et al., 2016).

In addition to developing the management system, implement the environmental quality of the building defined, depending on the classification of the enterprise: Pre-project, Project and Execution, for new construction and renovations; and in the pre-design stage of Operation and Use and phases Periodic operation and use, for construction in operation and use (VANZOLINI FOUNDATION, 2017).

3.1.3

Blue House Seal

Launched in 2010, the Blue House Seal is a socio-environmental classification tool for Federal Economic Bank housing projects. The seal aims to identify enterprises that apply more efficient solutions in relation to their construction, use, occupation and maintenance of buildings, encouraging the rational use of natural resources and increasing the quality of housing and its environment (JOHN; PRADO, 2010)

3.1.4

QUALIVERDE Qualification - Sustainable Building Legislation

The QUALIVERDE qualification was created by the Rio de Janeiro's City Hall in 2012, aiming to encourage projects that favor sustainable practices that reduce environmental impacts. The tool is optional and can be applied in both new and existing buildings, commercial, residential, mixed or institutional (RIO DE JANEIRO, 2012)

4

Case Study

4.1.1

Paraíso Building / Edifício Paraíso

Building data:

Name of building: Paraíso Building

Location: Location: General Glicério 126 - Laranjeiras

Year of construction: 1964

Number of blocks: 1

Composition of each block: Ground floor, standard floors 1st to 8th floor and penthouse.

Number of apartments: 17 apartments

Living space of each apartment: Approximately 115 m²

4.1.2

Fleurville Condominium / Condomínio Fleurville

Building data:

Building Name: Fleurville Condominium

Location: Sorocaba 115 - Botafogo

Year of construction: 1996/1997

Number of blocks: 2

Composition of each block: Ground floor, common floor, standard floors 1st to 8th floor and penthouse.

Number of apartments (in each block): 35 apartments

Area of each apartment: Approximately 130 m²

4.4

Analysis of Results

The criteria were classified as: S - Satisfied, NS – Not Satisfied, PS - Possible to Satisfy or NA - Not Applicable (data restriction).

Paraíso Building	Fleurville Condominium	Category 1 – Urban Quality	
NS	NS	Required	1.1 – Quality of the environment – infrastructure
S	S	Required	1.2 – Quality of the environment – impacts
NA	NA		1.3 – Improvement in the environment
NA	NA		1.4 – Recovery of degraded areas
NA	NA		1.5 – Rehabilitation of properties
Paraíso Building	Fleurville Condominium	Category 2 – Design and Comfort	
S	S	Required	2.1 – Landscaping
S	S		2.2 – Design flexibility
S	S		2.3 – Relationship with the neighborhood
S	S		2.4 – Alternative transport solution
NS	PS	Required	2.5 – Site for selective collection
NS	S	Required	2.6 – Leisure, social and Sporting equipment
S	S	Required	2.7 –Thermal performance – fences
S	S	Required	2.8 – Thermal performance – orientation of the Sun and winds
NS	NS		2.9 – Natural lighting of common areas
NS	NS		2.10 – Ventilation and natural lighting for bathrooms
S	S		2.11 – Suitability to the physical conditions of the terrain
Paraíso Building	Fleurville Condominium	Category 3 – Energy Efficiency	
S	PS	Required	3.1 – Low consumption lamps – private areas
S	S	Required	3.2 – Saving devices – common areas
OS	NS		3.3 – Solar heating system
S	PS		3.4 – Gas heating systems
S	S	Required	3.5 – Individualized measurement - gas
OS	PS		3.6 – Efficient lifts
S	S		3.7 – Efficient appliances
NS	NS		3.8 – Alternative sources of energy

Paraíso Building	Fleurville Condominium	Category 4 – Material Resource Conservation	
NA	NA		4.1 – Modular coordination
NA	NA	Required	4.2 – Quality of materials and components
NA	NA		4.3 – Industrialized or pre-fabricated components
NA	NA	Required	4.4 – Reusable formworks and struts
NA	NA	Required	4.5 – Management of construction and demolition waste
NA	NA		4.6 – Concretes with optimized dosage
NA	NA		4.7 – Blast furnace and pozzolanic cement
NA	NA		4.8 – Paving with construction and demolition waste used as recycled aggregates
NA	NA		4.9 – Planted or certified wood
S	S		4.10 – Ease of maintenance of the façade
Paraíso Building	Fleurville Condominium	Category 5 – Water Management	
OS	PS	Required	5.1 – Individualized measurement - water
OS	PS	Required	5.2 – Saving devices – sanitary vase
S	PS		5.3 – Saving devices – aerators
OS	PS		5.4 – Saving devices – flow control register
NS	NS		5.5 – Rainwater utilization
NA	NS		5.6 – Rainwater retention
NA	NS		5.7 – Infiltration of rainwater
NS	PS	Required	5.8 – Permeable areas
Paraíso Building	Fleurville Condominium	Category 6 – Social Practices	
NA	NA	Required	6.1 – Education for construction and demolition waste management
OS	PS	Required	6.2 – Employee environmental education
OS	PS		6.3 – Personal development of employees
OS	PS		6.4 – Professional training of employees
S	PS		6.5 – Inclusion of local workers
NS	NS		6.6 – Participation of the community in the elaboration of the project
S	S	Required	6.7 – Orientation to the residents
OS	PS		6.8 – Environmental education for residents
OS	PS		6.9 – Training for management of the enterprise
OS	PS		6.10 – Actions to mitigate social risks
OS	PS		6.11 – Actions to generate employment and income

It is curious to note that none of the services served by the Paraíso Building is unable to be serviced by the Fleurville Condominium, all are seen as

possible to be contemplated. This can be justified by a great environmental concern of the residents and of the administration of the enterprise built more long ago.

5

Conclusion

The application of the Casa Azul Seal, developed for new residential developments in existing buildings of different construction periods, revealed the possibility of adapting the tool to this scenario. The evaluation items that contemplate the construction phase of the project can't be used, since there is a large supply of old buildings (some with more than 50 (fifty) years of construction) in the city of Rio de Janeiro, making it difficult to obtain information.

Older buildings have more challenges to meet the criteria needed to achieve sustainability. However, the study showed that it is not an impossible scenario, considering the particularities of each construction.

Considering the growing concern with the environment that is currently being perceived, the creation of a Sustainability Tool based on the Seal, focused on constructed buildings, could provide a significant incentive in the search for sustainability in buildings considered in the margin of the green building scenario. In addition, the tool created from the Casa Azul Seal, would already be based on the Brazilian reality.

Keywords

Sustainability; Sustainable Construction; LEED O+M; Selo Casa Azul.

Sumário

1. Introdução	22
1.1. Apresentação do Estudo	22
1.2. Objetivo do Trabalho	23
1.3. Metodologia Adotada	24
1.4. Estrutura da Dissertação	25
2. Sustentabilidade	26
2.1. Desenvolvimento Sustentável – Histórico e Definições	26
2.2. Construção Sustentável – Histórico e Desafios	30
3. Certificações, Selos e Qualificações para Construção Sustentável	34
3.1. Principais Certificados Existentes	34
3.1.1. LEED	35
3.1.2. AQUA-HQE	37
3.1.3. Selo Casa Azul	38
3.1.4. Qualificação Qualiverde – Legislação de incentivo às Construções Sustentáveis	41
3.2. Análise Comparativa em Relação à Abrangência de Cada Certificação	43
4. Estudo de Caso	45
4.1. Apresentação das Edificações	45
4.1.1. Edifício Paraíso	45
4.1.2. Condomínio Fleurville	47
4.2. Análise dos Edifícios pelo Selo Casa Azul	50
4.2.1. Justificativa	50
4.2.2. Categoria 1: Qualidade Urbana	50
4.2.2.1. Qualidade do Entorno – Infraestrutura (critério obrigatório)	51
4.2.2.2. Qualidade do Entorno - Impactos (critério obrigatório)	54
4.2.2.3. Melhorias no Entorno (critério de livre escolha)	56
4.2.2.4. Recuperação de Áreas Degradadas (critério de livre escolha)	57
4.2.2.5. Reabilitação de Imóveis (critério de livre escolha)	58
4.2.3. Categoria 2: Projeto e Conforto	59
4.2.3.1. Paisagismo (critério obrigatório)	59
4.2.3.2. Flexibilidade de Projeto (critério obrigatório)	61
4.2.3.3. Relação Com a Vizinhança (critério de escolha livre)	63
4.2.3.4. Solução Alternativa de Transporte (critério de escolha livre)	64
4.2.3.5. Local para Coleta Seletiva (critério obrigatório)	66
4.2.3.6. Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos (critério obrigatório)	69

4.2.3.7. Desempenho Térmico - Vedações (critério obrigatório)	71
4.2.3.8. Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos (critério obrigatório)	74
4.2.3.9. Iluminação Natural de Áreas Comuns (critério de escolha livre)	77
4.2.3.10. Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros (critério de escolha livre)	82
4.2.3.11. Adequação às Condições Físicas do Terreno (critério de escolha livre)	84
4.2.4. Categoria 3: Eficiência Energética	86
4.2.4.1. Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas (critério obrigatório)	86
4.2.4.2. Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns (critério obrigatório)	87
4.2.4.3. Sistema de Aquecimento Solar (critério de livre escolha)	87
4.2.4.4. Sistema de Aquecimento a Gás (critério de livre escolha)	88
4.2.4.5. Medição Individualizada - Gás (critério obrigatório)	89
4.2.4.6. Elevadores Eficientes (critério de livre escolha)	90
4.2.4.7. Eletrodomésticos Eficientes (critério de livre escolha)	90
4.2.4.8. Fontes Alternativas de Energia (critério de livre escolha)	91
4.2.5. Categoria 4: Conservação de Recursos Materiais	92
4.2.5.1. Coordenação Modular (critério de livre escolha)	93
4.2.5.2. Qualidade de Materiais e Componentes (critério obrigatório)	93
4.2.5.3. Componentes Industrializados ou Pré-Fabricados (critério de livre escolha)	94
4.2.5.4. Fôrmas e Escoras Reutilizáveis (critério obrigatório)	95
4.2.5.5. Gestão de Resíduos de Construção e Demolição - RCD (critério obrigatório)	95
4.2.5.6. Concretos com Dosagem Otimizada (critério de livre escolha)	96
4.2.5.7. Cimento de Alto-Forno (CP III) e Pozolânico (CP IV) (critério de livre escolha)	97
4.2.5.8. Pavimentação com Resíduos de Construção e Demolição Utilizados como Agregados Reciclados (critério de livre escolha)	98
4.2.5.9. Madeira Plantada ou Certificada (critério de livre escolha)	98
4.2.5.10. Facilidade de Manutenção de Fachada (critério de livre escolha)	99
4.2.6. Categoria 6: Gestão da Água	100
4.2.6.1. Medição Individualizada - Água (critério obrigatório)	101
4.2.6.2. Dispositivos Economizadores - Bacia Sanitária (critério obrigatório)	102
4.2.6.3. Dispositivos Economizadores - Arejadores (critério de livre escolha)	102

4.2.6.4. Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão (critério de livre escolha)	103
4.2.6.5. Aproveitamento de Águas Pluviais (critério de livre escolha)	104
4.2.6.6. Retenção de Águas Pluviais (critério de livre escolha)	104
4.2.6.7. Infiltração de Águas Pluviais (critério de livre escolha)	105
4.2.6.8. Áreas Permeáveis (critério obrigatório)	106
4.2.7. Categoria 6: Práticas Sociais	107
4.2.7.1. Educação para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição - RCD (critério obrigatório)	107
4.2.7.2. Educação Ambiental dos Empregados (critério obrigatório)	108
4.2.7.3. Desenvolvimento Pessoal dos Empregados (critério de livre escolha)	109
4.2.7.4. Capacitação Profissional dos Empregados (critério de livre escolha)	110
4.2.7.5. Inclusão de Trabalhadores Locais (critério de livre escolha)	110
4.2.7.6. Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto (critério de livre escolha)	111
4.2.7.7. Orientação aos moradores (critério obrigatório)	112
4.2.7.8. Educação Ambiental aos Moradores (critério de escolha livre)	112
4.2.7.9. Capacitação para Gestão do Empreendimento (critério de escolha livre)	113
4.2.7.10. Ações para Mitigação de Riscos Sociais (critério de escolha livre)	114
4.2.7.11. Ações para a Geração de Emprego e Renda (critério de escolha livre)	115
4.3. Análise de Resultados	116
5. Conclusão	120
6. Referência bibliográficas	121

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Custos com manutenção e reparo em países desenvolvidos	23
Tabela 2 – Critérios de avaliação da qualificação QUALIVERDE	43
Tabela 3 – Edifício Paraíso – Distâncias entre a edificação e o equipamento de infraestrutura	53
Tabela 4 – Condomínio Fleurville - Distâncias entre a edificação e o equipamento de infraestrutura	54
Tabela 5 – Especificações dos compartimentos de coleta nos pavimentos de edificações residenciais	67
Tabela 6 – Edifício Paraíso – Relação entre a área da janela basculante localizada no corredor e do corredor	80
Tabela 7 – Edifício Paraíso – Relação entre a área da janela localizada na área da escada e da escada	81
Tabela 8 – Edifício Paraíso – Relação entre a área da janela localizada no banheiro e a área do banheiro	83
Tabela 9 – Edifício Paraíso – Especificações do prisma dos banheiros	83
Tabela 10 – Resumo da análise dos critérios de cada edificação em números	119

Lista de Figuras

Figura 1 – Desenho esquemático relacionando parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável	29
Figura 2 – Principais desafios da construção sustentável	32
Figura 3 – Principais desencadeadores para aumento no envolvimento com a construção sustentável	33
Figura 4 – Mapa com as diversas certificações pelo mundo e os adotados ou criados no Brasil	35
Figura 5 – Estudo de caso – Localização do Edifício Paraíso	46
Figura 6 – Estudo de caso – Fachada do Edifício Paraíso	46
Figura 7 – Edifício Paraíso – Planta baixa do apartamento	47
Figura 8 – Estudo de caso – Localização do Condomínio Fleurville	48
Figura 9 – Estudo de caso – Fachada do Condomínio Fleurville – Blocos 1 e 2	49
Figura 10 – Condomínio Fleurville – Planta baixa do apartamento	49
Figura 11 – Edifício Paraíso – Mapa de localização e entorno imediato	52
Figura 12 – Condomínio Fleurville – Mapa de localização e entorno imediato	54
Figura 13 – Edifício Paraíso – Mapeamento de fatores de risco	55
Figura 14 – Condomínio Fleurville – Mapeamento de fatores de risco	56
Figura 15 – Edifício Paraíso – Canteiro com cobertura vegetal	60
Figura 16 – Condomínio Fleurville – Cobertura vegetal no PUC	61
Figura 17 – Edifício Paraíso – Modificação de projeto	62
Figura 18 – Condomínio Fleurville – Proposta de alteração de projeto	63
Figura 19 – Edifício Paraíso – Ciclovias, bicicletários e estações BikeRio próximos à edificação	65
Figura 20 – Edifício Paraíso – Bicicletário	65
Figura 21 – Condomínio Fleurville – Ciclovias, bicicletários e estações BikeRio próximos à edificação	66
Figura 22 – Condomínio Fleurville – Bicicletário	66

Figura 23 – Edifício Paraíso – Depósito de lixo temporário	68
Figura 24 – Edifício Paraíso –Local de instalação do tubo de queda nos pavimentos e ausência de compartimento de coleta	68
Figura 25 – Condomínio Fleurville – Depósito de lixo temporário	69
Figura 26 – Edifício Paraíso – Garagem	70
Figura 27 – Condomínio Fleurville - Piscina	71
Figura 28 – Edifício Paraíso – Orientação	75
Figura 29 – Edifício Paraíso – Ventilação cruzada de apartamento da coluna 01	76
Figura 30 – Condomínio Fleurville – Orientação	77
Figura 31 – Condomínio Fleurville – Ventilação cruzada de apartamento da coluna 02	77
Figura 32 – Edifício Paraíso – Corredor de apartamentos	78
Figura 33 – Edifício Paraíso – Iluminação natural do corredor de apartamentos	78
Figura 34 – Edifício Paraíso – Desenho esquemático da circulação comum de acesso aos apartamentos nos pavimentos	79
Figura 35 – Edifício Paraíso – Desenho esquemático da janela basculante localizada no corredor de apartamentos	79
Figura 36 – Edifício Paraíso – Escada	80
Figura 37 – Edifício Paraíso – Janela localizada na área da escada	80
Figura 38 – Edifício Paraíso – Desenho esquemático da escada e da janela localizada na área da escada	81
Figura 39 – Edifício Paraíso – Janelas localizadas nos banheiros das unidades	83
Figura 40 – Edifício Paraíso – Prisma dos banheiros	83
Figura 41 – Condomínio Fleurville – Banheiros das unidades	84
Figura 42 – Edifício Paraíso – Aquecedor de água de passagem a gás (Categoria A)	89
Figura 43 – Edifício Paraíso – Detalhe do revestimento da fachada	99
Figura 44 – Condomínio Fleurville – Detalhe do revestimento da fachada	100

Lista de Quadros

Quadro 1 – Categorias selecionadas do LEED	36
Quadro 2 – Categorias do AQUA-HQE	38
Quadro 3 – Categorias e critérios do Selo Casa Azul	40
Quadro 4 – Classificação do Selo Casa Azul	41
Quadro 5 – Comparativo dos critérios de avaliação dos selos e certificados selecionados	43
Quadro 6 – Resumo da Categoria 1 – Qualidade Urbana	59
Quadro 7 – Especificação da quantidade de equipamentos de acordo com o número de unidades habitacionais	70
Quadro 8 – Zonas bioclimáticas	71
Quadro 9 – Desempenho térmico – exigências	72
Quadro 10 – Desempenho térmico – vedações (paredes)	72
Quadro 11 – Tipologias – paredes	73
Quadro 12 – Estratégias de projeto para a zona bioclimática 8 para um bom desempenho térmico considerando a orientação ao Sol e ventos.	75
Quadro 13 – Resumo da Categoria 2 – Projeto e Conforto	86
Quadro 14 – Resumo da Categoria 3 – Eficiência Energética	92
Quadro 15 – Resumo da Categoria 4 – Conservação de Recursos Materiais	100
Quadro 16 – Resumo da Categoria 5 – Gestão da Água	107
Quadro 17 – Alternativas de ação para o plano de desenvolvimento pessoal para os empregados	109
Quadro 18 – Resumo da Categoria 6 – Práticas Sociais	116
Quadro 19 – Resultado das análises dos critérios do Selo Casa Azul para cada edificação analisada.	119

Lista de Siglas

AQUA – Alta Qualidade Ambiental

AQUA-HQE – Nova denominação da Certificação AQUA no Brasil

BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology

CCMAD - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

CFC - Clorofluorcarboneto

CO₂ - Dióxido de carbono

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

GBC - Green Building Council

HQE - Haute Qualité Environnementale

LED – Light Emitter Diode

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

LEED O+M - Leadership in Energy and Environmental Design Building Operations and Maintenance

ONU – Organização das Nações Unidas

PUC – Pavimento de Uso Comum

USBGBC – United States Green Building Council

1

Introdução

1.1

Apresentação do Estudo

O estudo das principais certificações, selos e qualificações aplicadas no Brasil e no mundo revela as vantagens destes certificados para edificações que buscam incentivar a prática da sustentabilidade na cidade do Rio de Janeiro.

As grandes cidades brasileiras, como a do Rio de Janeiro, são constituídas, por uma parcela considerável de edificações datadas de períodos nos quais a preocupação com o meio ambiente era insignificativa. Durante a década de 1960 deu-se início a um movimento em que se discutia a questão ambiental, porém ainda sob forte oposição.

Ao longo de aproximadamente duas décadas ocorreu um impasse entre os países desenvolvidos e aqueles que defendiam a preservação ambiental, visto que os primeiros acreditavam no desenvolvimento econômico capitalista apenas alterando as matérias-primas.

Finalmente, na década de 1980 foi criado o termo desenvolvimento sustentável, cuja definição consistia na defesa de um desenvolvimento capaz de suprir necessidades atuais sem prejudicar a possibilidade de as futuras gerações atenderem as suas próprias necessidades (CMMAD, 1991).

Dentre os setores existentes, o da construção civil está entre os mais nocivos ao meio ambiente. O principal subproduto da fabricação de materiais de construção é o CO₂, levando em consideração tanto os recursos utilizados quanto os efeitos ocasionados pela extração de matéria prima e o seu processo de beneficiamento (GRÜNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014).

Os impactos da construção civil para o planeta são incontáveis. Em relação ao consumo de recursos naturais na construção civil, há diversas variantes como: taxa de resíduos gerados, vida útil ou taxa de reposição das estruturas construídas, necessidade de manutenção, perdas incorporadas nos edifícios e tecnologia

empregada. Estima-se que a construção civil consome entre 14% e 50 % dos recursos naturais extraídos do planeta (JOHN, 2000).

Devido a essa crescente preocupação com o meio ambiente, o setor da construção civil precisou se adaptar às novas exigências, alterando métodos e criando meios de controle e fiscalização de práticas sustentáveis, através dos certificados ambientais como LEED, AQUA-HQE, Selo Casa Azul e Qualificação Qualiverde, esta uma qualificação da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, ainda sem um resultado efetivo.

Cabe ressaltar que em uma edificação com vida útil prevista de cinquenta anos, os custos operacionais podem ser cinco vezes maiores que das fases de projeto e construção. A Tabela 1 apresenta o impacto econômico que os serviços de reparo e manutenção podem ter sobre a economia de um país. Apesar de no Brasil não existirem dados estatísticos, é possível perceber a importância do investimento em serviços de manutenção e reparo quando analisados os dados dos países europeus, onde do total investido em construções, cerca de 50% é destinado a este tipo de serviço (GRÜNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014).

País	Custos com construções novas	Gastos com manutenção e reparo	Custos totais com construção
França	85,6 Bilhões de Euros (52%)	79,6 Bilhões de Euros (48%)	165,2 Bilhões de Euros (100%)
Alemanha	99,7 Bilhões de Euros (50%)	99,0 Bilhões de Euros (50%)	198,7 Bilhões de Euros (100%)
Itália	58,6 Bilhões de Euros (43%)	76,8 Bilhões de Euros (57%)	135,4 Bilhões de Euros (100%)
Reino Unido	60,7 Bilhões de Pounds (50%)	61,2 Bilhões de Pounds (50%)	121,9 Bilhões de Pounds (100%)

Observação: Todos os dados se referem ao ano de 2004, exceto no caso da Itália que se refere ao ano de 2002.

Tabela 1 – Custos com manutenção e reparo em países desenvolvidos.
Fonte: GRÜNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014. Adaptado pela Autora.

1.2

Objetivo do Trabalho

O objetivo geral desta dissertação consiste em analisar os indicadores de sustentabilidade presentes no setor da construção civil aplicados em edificações de apartamentos existentes localizados na cidade do Rio de Janeiro, a partir dos seguintes métodos:

- Examinar os edifícios de acordo com os critérios do Selo Casa Azul;
- Elaborar uma análise crítica do Selo Casa Azul, quanto à aplicabilidade aos edifícios foco desta pesquisa.

1.3

Metodologia Adotada

Segundo Gil (1994), uma pesquisa tem naturalmente um objetivo específico, podendo ser classificada de acordo com sua natureza (básica ou aplicada), forma de abordagem ao problema (qualitativa ou quantitativa), seus objetivos (exploratória, descritiva ou explicativa) e com os procedimentos técnicos (pesquisa bibliográfica, documental, experimental, estudo de caso, etc.).

A metodologia adotada para a elaboração desse estudo foi de pesquisa exploratória, associada a uma revisão bibliográfica dos conceitos de desenvolvimento sustentável e de construção sustentável, e posteriores estudos de caso de duas edificações residenciais multifamiliares localizadas na Zona Sul do Rio de Janeiro, com datas de construções distintas, onde foram analisadas as dificuldades para certificação e sua viabilidade.

Pesquisa exploratória: tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.

Pesquisa descritiva: têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis

Pesquisa explicativa: tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 1994, pg 27-28).

Foram adotadas as seguintes etapas de pesquisa: conceituar os termos desenvolvimento sustentável e construção sustentável, apresentando um breve histórico e as barreiras para se atingir o que é proposto em suas definições; apresentar um panorama sobre edificações existentes e renovação de edifícios; apresentar as principais certificações, selos e qualificações aplicáveis a construção sustentável existentes no mundo e seus critérios de avaliação; analisar e aplicar nas edificações estudadas os critérios considerados mais pertinentes das diversas certificações, selos e qualificações, levando em conta a inexistência de uma certificação nacional voltada para edificações residenciais existentes, para a avaliação da viabilidade de certificação dos edifícios estudados.

1.4

Estrutura da dissertação

O conteúdo desta dissertação está estruturado em cinco capítulos, descritos a seguir:

Introdução, exibe uma apresentação inicial do tema a ser abordado: sustentabilidade em edificações já existentes. Ademais, é possível encontrar a justificativa da pesquisa, os objetivos e a metodologia adotada.

O primeiro capítulo, *Sustentabilidade*, apresenta um histórico do surgimento dos conceitos relacionados à sustentabilidade, assim como a definição do termo “desenvolvimento sustentável”. Além disto, neste capítulo é abordado o tema “construção sustentável” e seus desafios.

No segundo capítulo, *Certificações, Selos e Etiquetas para Construção Sustentável*, são exibidas as principais certificações, selos e qualificações aplicadas no Brasil. Sobre cada um são apontados os processos para obtenção, os critérios de avaliação e sua posição atual no Brasil, além de uma análise comparativa entre os mesmos.

O terceiro capítulo, *Estudo de Caso*, apresenta um estudo de caso a partir da aplicação de critérios de avaliação do Selo Casa Azul em duas edificações existentes localizadas na zona sul da cidade do Rio de Janeiro.

O capítulo 4 contém a conclusão da pesquisa realizada.

2

Sustentabilidade

O capítulo será dividido em duas partes: desenvolvimento sustentável e construção sustentável. Sobre desenvolvimento sustentável, serão apresentados um breve histórico, o surgimento e a definição do conceito, além do panorama atual de sua aplicação. O segundo subcapítulo, sobre construção sustentável, irá abranger o histórico e a definição do conceito.

2.1

Desenvolvimento Sustentável – Histórico e Definições

No período que precedeu a Revolução Industrial, a atividade produtiva era baseada na manufatura, com o emprego de máquinas simples. As etapas da produção eram comumente realizadas por um mesmo artesão, desde a obtenção da matéria-prima até a comercialização do produto final (MARTINS, 2010).

Com a chegada da Revolução Industrial no século XVIII, iniciou-se uma nova fase da relação do homem com a natureza. A produção artesanal foi substituída pela produção por meio de máquinas, com o uso crescente da energia a vapor e do carvão. As fábricas multiplicaram sua capacidade de produção, obrigando seus trabalhadores a se mudarem para as cidades para ficarem mais próximos de seu local e trabalho e, como consequência, trabalhar mais horas por dia (MARTINS, 2010).

Como forma de auxiliar o crescimento do processo de industrialização, surgiram outras instituições como os bancos e as bolsas de valores que abriram novas oportunidades de emprego a nova classe média. São inegáveis as mudanças sociais trazidas pela Revolução Industrial. Serviços antes destinados apenas aos de maiores recursos, como coleta de lixo, saneamento, transporte público e distribuição de água passaram a ser oferecidos às classes menos favorecidas também, possibilitando um melhor padrão de vida. Uma das consequências foi o aumento na expectativa de vida da população, melhoria nos cuidados médicos e na educação. Além disto, os avanços tecnológicos permitiram maior produtividade

das terras agrícolas, aumentos das colheitas e crescimento do armazenamento de alimentos para a população (BRAUNGART; MCDONOUGH, 2013).

A intensificação da intervenção humana no meio ambiente, não causou danos que afetassem a sobrevivência de maneira imediata, o que retardou a preocupação da inclusão de práticas e técnicas sustentáveis. Em função da Revolução Industrial, surgiu um consumismo acentuado, tornando necessárias medidas que não só poupassem recursos naturais, mas que também trouxessem mudanças no padrão de consumo da população (MATTOS, 2008).

A questão ambiental passou a ocupar posição de destaque em discursos a partir da década de 1960, após uma fase de intenso crescimento econômico que se seguiu à Segunda Guerra Mundial e que se mostrou contraproducente quando analisados os modos de vida desejados e o experimentado por este modelo (GIACCHINI; MORETTO, 2006).

Apesar de recente, essa percepção de degradação do meio ambiente ganhou, em um curto espaço de tempo, grande visibilidade, mobilizando diversos atores sociais e debates acalorados sobre o assunto. Durante as discussões transparecia um impasse criado entre desenvolvimento econômico capitalista e preservação ambiental, tema que motivou o estudo que serviria de base para a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente Humano¹ em 1972 (GAVARD, 2009). Este estudo assinalava que, se preservados o modelo de crescimento industrial, os níveis de poluição, de produção de alimentos, de população e exploração dos recursos naturais, o planeta atingiria o ápice de seu desenvolvimento, em no máximo um século, gerando um cenário catastrófico.

Diante desta perspectiva, a solução seria a redução do uso dos recursos naturais e, como resultado, conter os índices de crescimento das economias nacionais acarretando na proposta do “crescimento zero”. No entanto, esta proposta causou reações tanto do lado dos que defendiam o desenvolvimento econômico capitalista, que alegaram a possibilidade de substituição da matéria prima, quanto por parte dos países do Terceiro Mundo, que argumentavam que a alternativa de paralisação seria uma estratégia expansionista dos países do Primeiro Mundo. Diante deste impasse, foi proposto o conceito de

¹ Realizada em Estocolmo, intitulada “The Limits to Growth” encomendada pelo Clube de Roma e coordenado por Dennis Meadow.

“ecodesenvolvimento” pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em 1973, com o intuito de superar tais divergências. Contudo, o termo “ecodesenvolvimento” não foi bem aceito, já que atendia particularmente aos interesses de ambientalistas e das populações dos países pobres ao defender a redução do consumo demasiado e do desperdício por parte da minoria rica, além da garantia total das necessidades básicas da maioria pobre e socialmente excluída (GAVARD, 2009).

O início da década de 1980 trouxe uma nova visão para a discussão acerca da preservação ambiental. Países ricos começaram a experimentar resultados positivos em suas economias, promovendo nova confiança na capacidade de mercado e no crescimento econômico, em função do distanciamento da intervenção do Estado, trazendo um desejo de solucionar os diversos problemas sociais, inclusive os relacionados ao meio ambiente (GAVARD, 2009). Surgia assim, a ideia de um desenvolvimento pautado pela sustentabilidade, como apresentado na Figura 1.

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu a partir da Comissão de Brundtland em 1987, etapa preliminar para a Conferência das Nações Unidas – também conhecida como Rio 92 –, onde foi elaborado o Relatório de Brundtland, intitulado *Our Common Future*, pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), criada em 1983 pela Assembleia Geral das Nações Unidas (BARBOSA, 2008).

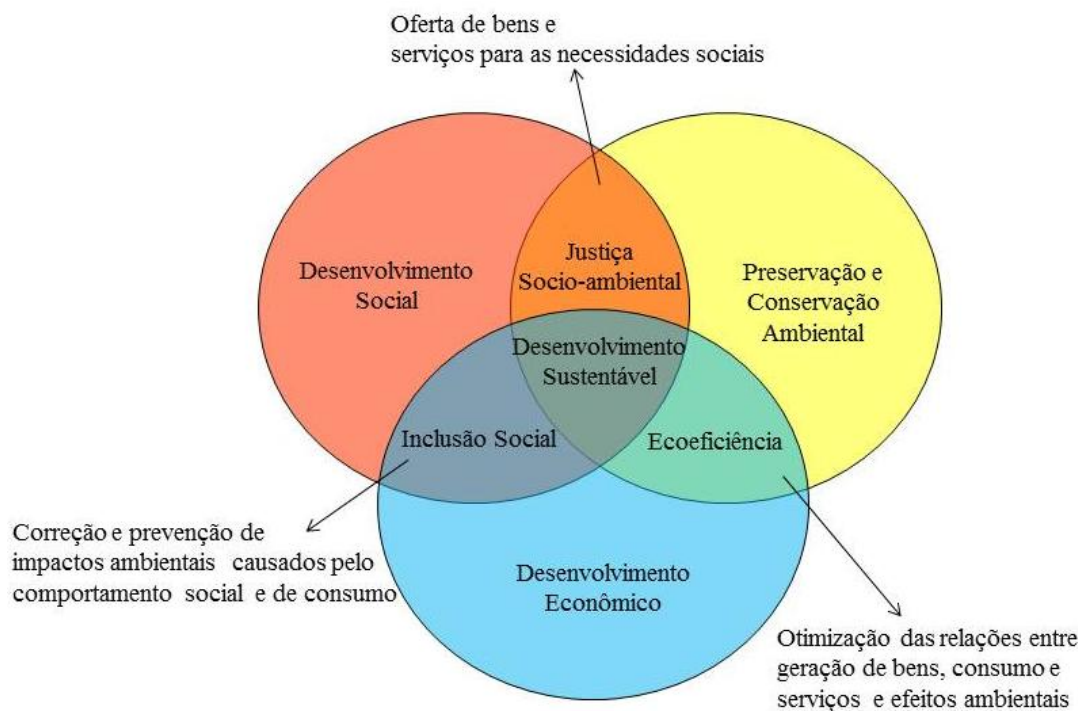


Figura 1: Desenho esquemático relacionando parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável

Fonte: BARBOSA, 2008. Adaptado pela Autora

Neste relatório, o termo “desenvolvimento sustentável” foi definido como aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991). Esta compreensão de desenvolvimento sustentável garante, além da preservação dos níveis de crescimento da economia mundial, a disponibilidade de recursos naturais em um longo espaço de tempo. Quadro este propiciado pelo avanço tecnológico e científico.

Em contrapartida, o conceito de desenvolvimento sustentável possui limitações impostas tanto pelo desenvolvimento atual da tecnologia quanto pela organização social em relação aos recursos ambientais. Além disto, existe a restrição da capacidade de absorção dos efeitos da atividade humana pela natureza (CMMAD, 1991).

O Relatório de Brundtland adverte para o aumento constante das taxas populacionais, afirmando que a busca pelo desenvolvimento sustentável se torna mais simples a partir do momento em que o tamanho da população se equilibra de forma coerente com a capacidade produtiva do ecossistema. No entanto, o documento não limita a questão populacional apenas ao número de pessoas. A

pobreza, que ocorre também em áreas muito pouco povoadas, impede que a população consiga satisfazer suas necessidades de sobrevivência e bem-estar, ainda que haja bens e serviços disponíveis para tal. Assim, a cooperação internacional e o multilateralismo como forma de enfrentar estes desafios são abordados de maneira enfática (CMMAD, 1991).

Outra definição para “desenvolvimento sustentável” foi apresentada por Satterthwaite (2004) como “a resposta às necessidades humanas nas cidades com o mínimo ou nenhuma transferência dos custos da produção, consumo ou lixo para outras pessoas ou ecossistemas, hoje e no futuro”.

2.2

Construção Sustentável – Histórico e Desafios

Diante da crescente preocupação com a relação entre o homem e o meio ambiente, o setor da construção civil foi obrigado a iniciar movimentos no sentido de se reinventar com o objetivo de se adequar aos novos tempos.

Após a Segunda Guerra Mundial, houve uma significativa expansão das técnicas construtivas, além de grande oferta de combustível barato, com grande impacto nos sistemas de condicionamento e aquecimento do ar. Assim, o conforto térmico do usuário em edificações passou a ser desconsiderado, a iluminação natural foi substituída pela artificial e as alterações do conforto acústico em função da interação entre o edifício e o entorno esquecidas. Os problemas gerados por este tipo de arquitetura eram solucionados com o aumento do consumo de energia. (CORBELLA; YANNAS, 2009).

No início da década de 1970, com a Crise do Petróleo, o desempenho ambiental dos edifícios entrou em pauta. O custo da produção de energia através da queima de petróleo foi elevado drasticamente nos países geradores de energia, trazendo à tona a necessidade de reduzir o consumo de energia. Foi o primeiro passo para a busca pela eficiência energética nos edifícios (VIEIRA, 2014).

A economia de energia possibilita o aumento dos investimentos em outras áreas como saúde, educação e habitação, além da redução dos custos de produção com materiais construtivos (DUTRA; LAMBERTS; PEREIRA, 2014).

No entanto, a busca pela redução do consumo de energia não foi eficaz, já que a redução dos sistemas de ventilação e de iluminação das edificações trouxe

problemas de saúde para seus usuários, o que motivou a elaboração pela Organização Mundial da Saúde de estudo para analisar os fatores geradores, intitulado *Building Sick Syndrome* (VIEIRA, 2014).

No mesmo ano da criação do Relatório de Brundtland, em 1987, foi elaborado o Protocolo de Montreal, que discutiu o empobrecimento da camada de ozônio da atmosfera em virtude de substâncias como gases do tipo CFC. Posteriormente, o Protocolo de Kyoto, em 1992, estabeleceu metas de redução das emissões de CO₂ de 40% em novos edifícios e 15% em edificações existentes (DUARTE; LAMBERTS; PEREIRA, 2014).

Após o Relatório de Brundtland, a década de 90 foi de amadurecimento e desenvolvimento dos conceitos adquiridos sobre sustentabilidade, passando a ser analisada de forma holística, englobando setores como energia, água, extração de matéria-prima, poluição atmosférica, resíduos sólidos, etc. Foi nessa mesma década, em 1992, que foi criado na Inglaterra a primeira ferramenta para certificação ambiental de edifícios, o Sistema BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (VIEIRA, 2014).

Os métodos utilizados como ferramenta de análise dos impactos ambientais das edificações são importantes, pois são através destas que determinam-se metas e parâmetros para verificar o atendimento das questões de sustentabilidade a que os países envolvidos estão submetidos (GRÜNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014).

Outro importante marco para a questão da sustentabilidade dentro do ramo da construção civil foi o Congresso Mundial da Construção Civil, organizado na Suécia em 1998 pela International Council in Building and Construction (CIB). Como consequência deste grande evento, houve o lançamento do texto “Agenda 21 on Sustainable Construction” no ano seguinte, traduzido e conhecido como “Agenda 21 para Construção Sustentável” (DUARTE, N. C. et al., 2016).

O texto da Agenda 21 para construção sustentável é composto por seis capítulos que sinalizam os desafios relacionados ao setor da construção civil, como a redução do uso dos recursos naturais, a inovação em materiais e métodos de construção, saúde e segurança ambiental. Além disto, o texto aborda o papel de agentes como iniciativa privada, governos e os clientes, e a urgência em planejar ações eficazes para superar os problemas abordados (CIB, 2002).

Os projetos de edificações sustentáveis têm como objetivo a redução do consumo de recursos, assim como auxiliar na saúde de seus usuários. No entanto, este tipo de construção é tido como mais caro para ser desenvolvida quando comparadas com edificações convencionais (KATS, 2010).

Segundo pesquisa realizada em 69 países, sendo destacados 13 deles por serem estatisticamente mais significativos, e publicada em 2016 no relatório *Global Green Building Trends* (Tendências Globais dos Edifícios Sustentáveis), os três maiores desafios para o crescimento da construção sustentável são a preocupação com os custos iniciais elevados, a falta de apoio e incentivos políticos e a falta de demanda do mercado. Contudo, o estudo mostra que estes obstáculos estão diminuindo ao longo dos anos, conforme demonstrado na Figura 2 (DODGE DATA & ANALYTICS, 2016).

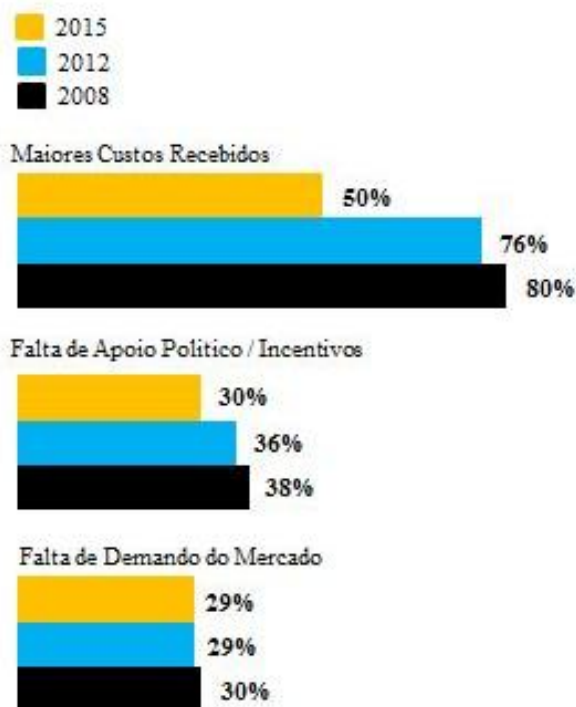


Figura 2: Principais desafios da construção sustentável

Fonte: DODGE DATA & ANALYTICS, 2016. Adaptado pela Autora.

A diminuição de 30% em relação aos custos iniciais percebidos desde 2008 sugere uma tendência global para o aumento do uso de técnicas provenientes do processo construtivo sustentável, assim como maior disponibilidade de produtos de construção ecológica (DODGE DATA & ANALYTICS, 2016).

Em outro estudo divulgado no relatório Global Green Building Trends em 2016, os mesmos entrevistados foram solicitados a selecionar os principais desencadeadores para aumentar seu envolvimento com a construção verde ao longo do tempo. Dentre a lista de 16 potenciais disparadores do processo, os três principais foram a demanda do cliente, regulamentação ambiental e demanda do mercado, conforme Figura 3 (DODGE DATA & ANALYTICS, 2016).

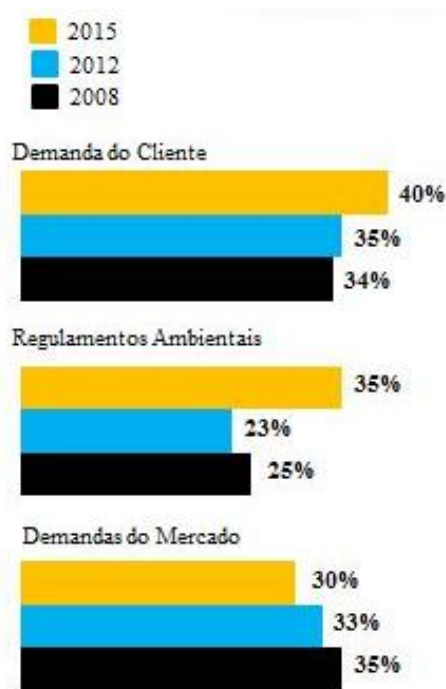


Figura 3: Principais desencadeadores para aumento no envolvimento com a construção sustentável.

Fonte: DODGE DATA & ANALYTICS, 2016. Adaptado pela Autora.

A pesquisa mostra como é importante a conscientização da sociedade em relação aos benefícios da construção verde para um possível aumento da demanda de clientes pela construção sustentável. Em contrapartida, a importância da demanda do mercado vem diminuindo nos últimos estudos, o que mostra uma possível tendência de redução da sua importância global.

3

Certificações, Selos e Qualificações para Construção Sustentável

O processo para implementação de práticas sustentáveis em edificações pode ser assegurado por meio de certificações, selos e etiquetas que consistem em um conjunto de requisitos e sistemas de pontuação, sendo um norteador de tais ações e instrumento para profissionais e empresas do ramo da construção. As certificações e etiquetas são atualizadas em versões, de acordo com a necessidade de novas práticas, evoluções tecnológicas, entre outros fatores (BEZERRA, 2015).

Os selos verdes funcionam como um atestado do melhor desempenho da edificação, tendo como principais vantagens (GRÜNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014):

1. A certificação impulsiona o desenvolvimento da construção civil em busca de práticas mais sustentáveis, o que leva à melhora na gestão da obra, redução de consumo e de perda de materiais;
2. A certificação é um importante fator de comunicação com o usuário, pois atesta o melhor desempenho ambiental.

Este capítulo apresentará os principais certificados existentes selecionados, salientando o processo para obtenção do certificado e sua posição atual no mercado da construção civil, além de uma análise comparativa entre os certificados.

3.1

Principais Certificados Existentes

Atualmente existe uma grande diversidade de certificações pelo mundo, como mostra a Figura 4.

No Brasil as principais certificações, etiquetas e selos são (BEZERRA; OLIVEIRA, 2015):

- AQUA-HQE, criado na França e adaptado no Brasil pela Fundação Vanzolini da Politécnica da USP.
- LEED – Leadership in Energy and Environmental Design, criado pelo USGBC – United States Green Building Council.
- PBE Edifica – Brasil: trata-se Etiqueta de Eficiência Energética, resultado de uma parceria entre o Inmetro e a Eletrobrás, para edificações comerciais, de serviços e públicos e residenciais.
- Selo Casa Azul: Desenvolvido no Brasil pela Caixa Econômica Federal para empreendimentos financiados pelo banco.

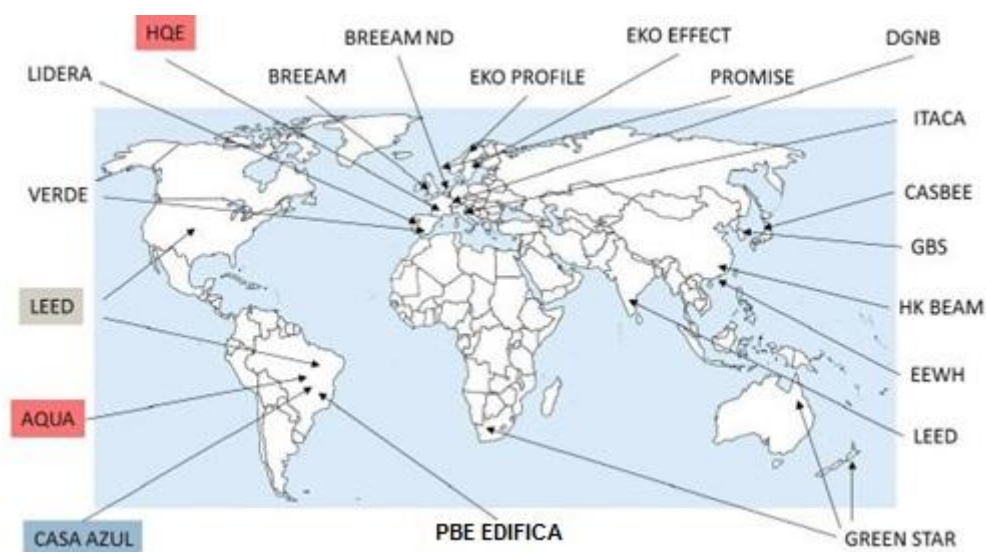


Figura 4: Mapa com as diversas certificações pelo mundo e os adotados ou criados no Brasil.

Fonte: BEZERRA; OLIVEIRA, 2015. Adaptado pela Autora.

A apresentação das certificações e selos seguirá a cronologia de criação dos mesmos. Neste texto, certificações, selos e qualificações foram unificados como ferramentas para a sustentabilidade, não sendo considerada a relevância e a participação no mercado da construção sustentável de cada uma.

3.1.1

LEED

A certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), que se encontra na versão 4.0, é uma ferramenta criada pela USGBC (U.S. Green

Building Council), organização sem fins lucrativos, fundada em 1993. O processo de criação do LEED foi realizado por comitês voluntários, crescendo ao longo do tempo e se tornando um sistema complexo de normas inter-relacionadas, com exigências em todas as etapas do processo de construção (GBC BRASIL, 2017).

No Brasil, a certificação foi introduzida pelo GBC Brasil, uma ONG que visa “transformar a indústria da construção civil e cultura da sociedade em direção à sustentabilidade, utilizando as forças de mercado para construir e operar edificações e comunidades de forma integrada” (GBC BRASIL, 2017)

Processo LEED:

Para receber a certificação, é necessário que o empreendimento atenda a pré-requisitos e recomendações que avaliam o tipo de terreno, a localização, a infraestrutura local, o uso racional de água, eficiência energética, qualidade do ar interno, reciclagem, entre outras medidas que garantam eficiência operacional ao usuário e preservação do meio ambiente, no decorrer de todo o ciclo de vida do empreendimento, ou seja, antes, durante e após a obra (GBC BRASIL, 2017).

Um empreendimento pode ser certificado LEED em qualquer fase do seu ciclo de vida. A ferramenta é dividida em categorias conforme apresentadas no Quadro 1 (GBC BRASIL, 2017).

Categorias LEED	
LEED para Projeto e Construção de Edifícios (BD+C)	Novas construções ou grandes reformas; Envoltória e núcleo central; Escolas; Lojas de varejo; Data centers; Galpões e centros de distribuição; Hospedagem e Unidade de saúde.
LEED para Design e Construção de Interiores (ID+C)	Interiores comerciais; Lojas de varejo e Hospedagem.
LEED para Operação e Manutenção de Edifícios Existentes (O+M)	Edifícios existentes; Lojas de varejo; Escolas; Hospedagem; Data centers e Galpões e centros de distribuição.
LEED para Desenvolvimento do Bairro	Plano e Certificação do projeto.

Quadro 1 – Categorias selecionadas do LEED

Fonte: GBC Brasil, 2017. Adaptado pela Autora.

Os projetos que pleiteiam a certificação LEED são analisados por oito dimensões, que são compostas por pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos (recomendações). A pontuação do projeto pode variar de 40 a 110 pontos, sendo

de 40 a 49 pontos o equivalente ao nível Certificado, de 50 a 59 pontos ao Silver, de 60 a 79 pontos ao Gold e mais de 80 pontos ao nível Platinum (GBC Brasil, 2017).

LEED – Momento no Brasil:

Atualmente existem no Brasil 1257 empreendimentos com certificação LEED em andamento e 464 já certificados. As certificações contemplam arenas esportivas, bairro, bancos, bibliotecas, centros de destruição, escolas, escritórios, hospitais, etc. (GBC BRASIL, 2017).

3.1.2

AQUA-HQE

A certificação AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental), criada e aplicada pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini (gerada e mantida por professores da POLI-USP) em 2008, foi inspirada no selo francês HQE (Haute Qualité Environnementale) e adaptada para a realidade brasileira. A AQUA é uma certificação de construção sustentável que visa demonstrar a Alta Qualidade Ambiental do empreendimento, atestada através de auditorias independentes (VANZOLINI, 2015).

Processo AQUA:

O processo de certificação AQUA-HQE é baseado em dois parâmetros: o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), que permite avaliar o planejamento, a operacionalização e o controle das etapas de seu desenvolvimento; e a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) que avalia a performance arquitetônica e técnica do edifício (DUARTE, N. C. et al., 2016).

Além de desenvolver o sistema de gestão, o empreendedor deve avaliar a qualidade ambiental do edifício em determinadas fases, dependendo da classificação do empreendimento: Pré-projeto, Projeto e Execução, para construção nova e renovações; e para edifícios em operação e uso, a avaliação deve ser feita nas fases pré-projeto da Operação e Uso e Operação e Uso periódicas (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2017).

A avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício inclui 14 categorias de preocupação ambiental e classificadas em BASE, BOAS PRÁTICAS ou MELHORES PRÁTICAS. Para um empreendimento receber o certificado AQUA deve atingir no mínimo um perfil de desempenho com 3 categorias na classificação de “Melhores Práticas”, 4 categorias em “Boas Práticas” e 7 categorias em “Base”. O Quadro 2 apresenta as categorias que estabelecem a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2017).

Espaço exterior	
Eco-construção	
1 -	Relação do edifício com o seu entorno
2 -	Escolha integrada de produtos sistemas e processos construtivos
3 -	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental
Eco-gestão	
4 -	Gestão de energia
5 -	Gestão da água
6 -	Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício
7 -	Manutenção - permanência do desempenho ambiental
Espaço Interior	
Conforto	
8 -	Conforto higrotérmico
9 -	Conforto acústico
10 -	Conforto visual
11 -	Conforto olfativo
Saúde	
12 -	Qualidade sanitária dos ambientes
13 -	Qualidade sanitária do ar
14 -	Qualidade sanitária da água

Quadro 2 – 14 Categorias do AQUA-HQE
 Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2017. Adaptado pela Autora

AQUA-HQE – Momento no Brasil:

Atualmente existem no Brasil 253 empreendimentos certificados AQUA, sendo 9 bairros/loteamentos, 116 residenciais, 125 não residenciais e 1 porto. Em relação a edifícios, existem 423 certificados, sendo 247 residenciais, 176 não residenciais e 45.726 unidades habitacionais (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2017).

3.1.3

Selo Casa Azul CAIXA

Lançado em 2010, o Selo Casa Azul é uma ferramenta de classificação socioambiental de projetos de empreendimentos habitacionais da Caixa Econômica Federal. O selo visa identificar os empreendimentos que aplicam soluções mais eficientes tanto em relação à sua construção, como ao uso, ocupação e manutenção das edificações, incentivando o uso racional de recursos naturais e o aumento da qualidade da habitação e de seu entorno (JOHN; PRADO, 2010).

Selo Casa Azul:

O processo para obtenção do Selo Casa Azul é composto por 53 critérios de avaliação distribuídos em seis categorias, sem considerar o critério bônus que será classificado como de livre escolha, permitindo maior flexibilidade ao projeto na inclusão de itens que o Selo não contempla. Nos Quadros 3 e 4 são apresentados esses critérios e o funcionamento da classificação do empreendimento que busca o Selo em Bronze, Prata e Ouro (CAIXA, 2018).

Categorias e critérios
1 - Qualidade urbana
1.1 - Qualidade do entorno – infraestrutura (obrigatório)
1.2 - Qualidade do entorno – impactos (obrigatório)
1.3 - Melhorias no entorno
1.4 – Recuperação de áreas degradadas
1.5 - Reabilitação de imóveis
2 - Projeto e conforto
2.1 – Paisagismo (obrigatório)
2.2 – Flexibilidade de projeto
2.3 - Relação com a vizinhança
2.4 - Solução alternativa de transporte
2.5 - Local para coleta seletiva (obrigatório)
2.6- Equipamentos de lazer, sociais e esportivos (obrigatório)
2.7 - Desempenho térmico – vedações (obrigatório)
2.8 - Desempenho térmico - orientação do Sol e ventos (obrigatório)
2.9 - Iluminação natural de áreas comuns
2.10 -Ventilação e iluminação natural de banheiros
2.11 - Adequação às condições físicas do terreno

3 - Eficiência energética
3.1 - Lâmpadas de baixo consumo - áreas privativas
3.2 - Dispositivos economizadores - áreas comuns (obrigatório)
3.3 - Sistema de aquecimento solar
3.4 - Sistemas de aquecimento à gás
3.5 - Medição individualizada – gás (obrigatório)
3.6 - Elevadores eficientes
3.7 - Eletrodomésticos eficientes
3.8 - Fontes alternativas de energia
4 - Conservação de recursos materiais
4.1 - Coordenação modular
4.2 - Qualidade de materiais e componentes (obrigatório)
4.3 - Componentes industrializados ou pré-fabricados
4.4 - Formas e escoras reutilizáveis (obrigatório)
4.5 - Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RDC) (obrigatório)
4.6 - Concreto com dosagem otimizada
4.7 - Cimento de Alto-Forno (CP III) e Pozolânico (CP IV)
4.8 - Pavimentação com RDC
4.9 - Facilidade de manutenção da fachada
4.10 - Madeira plantada ou certificada
5 - Gestão da água
5.1 - Medição individualizada – água (obrigatório)
5.2 - Dispositivos economizadores - sistema de descarga (obrigatório)
5.3 - Dispositivos economizadores – arejadores
5.4 - Dispositivos economizadores - registro regulador de vazão
5.5 - Aproveitamento de águas pluviais
5.6 - Retenção de águas pluviais
5.7 - Infiltração de águas pluviais
5.8 - Áreas permeáveis (obrigatório)
6 - Práticas sociais
6.1 - Educação para a Gestão de RDC (obrigatório)
6.2 - Educação ambiental dos empregados (obrigatório)
6.3 - Desenvolvimento pessoal dos empregados
6.4 - Capacitação profissional dos empregados
6.5 - Inclusão de trabalhadores locais
6.6 - Participação da comunidade na elaboração do projeto
6.7 - Orientação aos moradores (obrigatório)
6.8 - Educação ambiental dos moradores
6.9 - Capacitação para gestão do empreendimento
6.10 - Ações para mitigação de riscos sociais
6.11 - Ações para a geração de emprego e renda

Quadro 3 – Categorias e critérios do Selo Casa Azul.
 Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Classificação	Atendimento mínimo
Bronze	Critérios obrigatórios
Prata	Critérios obrigatórios e mais 6 critérios de livre escolha
Ouro	Critérios obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha

Quadro 4 – Classificação do Selo Casa Azul.
Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Selo Casa Azul – momento no Brasil:

Atualmente, existem 10 projetos reconhecidos certificados pelo Selo Casa Azul no Brasil, sendo a maioria deles localizada na região Sudeste.

3.1.4

Qualificação Qualiverde – Legislação de incentivo às Construções Sustentáveis

A qualificação Qualiverde foi criada pela Prefeitura do Rio de Janeiro em 2012, visando incentivar empreendimentos que favoreçam práticas sustentáveis que reduzam os impactos ambientais. A ferramenta é opcional e pode ser aplicada tanto em novas edificações quanto nas já existentes, de uso comercial, residencial, misto ou institucional. (RIO DE JANEIRO, 2012)

Processo Qualiverde:

Para se obter a qualificação Qualiverde, o empreendimento deve alcançar no mínimo 70 pontos para ser classificado como QUALIVERDE e 100 pontos para QUALIVERDE TOTAL.

A Qualiverde considera um total de 31 critérios de análise, cada um possui pontuação pré-determinada. Os componentes Qualiverde são relativos à Gestão da Água, Eficiência Energética e Projeto. Além disto, a qualificação conta com bonificações que somam 26 pontos. A Tabela 2 apresenta os critérios de avaliação e bonificações da qualificação Qualiverde. (RIO DE JANEIRO, 2012).

Gestão da água	Pontuação
1 - Dispositivos economizadores - registros de vazão	2
2 - Dispositivos economizadores – descarga	2
3 - Medidores individuais	1
4 - Sistema de reuso de águas servidas	1
5 - Sistema de reuso de águas negras	8

6 - Aproveitamento de águas pluviais	1
7 - Infiltração - pavimentação permeável	2
8 - Retardo e infiltração de águas pluviais	1
9 - Ampliação de áreas permeáveis além do exigido por lei	5

Eficiência energética	Pontuação
10 - Aquecimento solar da água - SAS completo	
10.1 - 30% de toda a demanda de água quente	5
10.2 - 50% de toda a demanda de água quente	7
10.3 - 100% de toda a demanda de água quente	10
11 - Iluminação artificial eficiente	8
11.1 - Iluminação da circulação nos pavimentos tipo e circulação vertical com utilização de lâmpadas tipo LED	2
11.2 - Iluminação de toda área comum, exceto circulação vertical e circulação dos pavimentos tipo com utilização de lâmpadas tipo LED	4
12 - Iluminação natural eficiente	5
13 - Eficiência do sistema de iluminação	2
14 - Fontes alternativas de energia	5

Projeto	Pontuação
15 - Telhados de cobertura verde	5
16 - Orientação ao Sol e ventos	5
17 - Afastamento das divisas	2
18 - Vedações adequadas à zona bioclimática 8	1
19 - Uso de materiais sustentáveis	3
20 - Conforto acústico	
20.1 - Revestimento com isolamento especial nas paredes divisórias e tratamento acústico dos compartimentos que gerem desconforto	2
20.2 - Adoção de esquadrias externas com tratamento acústico	5
21 - Isolamento térmico	3
22 - Plano de redução de impactos ambientais no canteiro de obras	3
23 - Reaproveitamento de resíduos no canteiro de obras	3
24 - Implantação de bicicletários e estrutura de apoio	
24.1 - Em edificações comerciais e institucionais, número 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
24.2 - Em edificações comerciais e institucionais, número de vagas para bicicleta a partir de 30% do total de vagas para automóveis; em edificações residenciais, 100% do número de apartamentos	3
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
25.2 - Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável, se localizado nos pavimentos	2
26 - Plantio de espécies vegetais nativas	2
27 - Ventilação natural nos banheiros	
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 - Adequação às condições físicas do terreno	2
29 - Sistema de fachadas	4
30 - Vagas para veículos elétricos	1
31 - Estruturas metálicas	8

Bonificações	Pontuação
I - Bonificação retrofit	15
II - Medição individualizada em prédios existentes e/ou retrofit	2
III - Reservatório de retardo	3
IV - Selo de certificação de construções sustentáveis	5
V - Inovações tecnológicas (bonificação por inovação)	1

Tabela 2 – Critérios de avaliação da qualificação Qualiverde.
Fonte: RIO DE JANEIRO, 2012. Adaptado pela Autora.

Qualificação Qualiverde – Momento no Rio de Janeiro / Brasil:

Em 2016 havia um projeto de edifício comercial, com Habite-se concedido, qualificado no nível Qualiverde com 70 pontos. Além deste, 3 (três) outros estão aguardando o Habite-se ou em processo de aprovação e 2 (dois) em fase de consultas (BEZERRA; OLIVEIRA, 2016).

3.2.

Análise Comparativa em Relação à Abrangência de Cada Certificação

O Quadro 5 apresenta, sem distinção, selos, certificações e qualificações permitindo a análise do escopo e abrangência de cada um.

	LEED (O+M)	HQE-AQUA	Qualiverde	Selo Casa Azul
Qualidade do entorno		X		X
Gestão de energia	X	X	X	X
Gestão de água	X	X	X	X
Atmosfera	X			
Gestão de resíduos - canteiro de obras		X	X	X
Gestão de resíduos – edificação	X	X	X	X
Conforto	X	X	X	X
Projeto			X	X
Materiais	X		X	X
Social				X
Qualidade sanitária – Saúde		X		

Quadro 5 – Comparativo dos critérios de avaliação dos selos e certificados selecionados.

Fonte: Elaborado pela Autora.

O Quadro acima evidencia a importância da gestão energética, de água e de resíduos e o conforto na edificação existente para as certificações em questão, já que todas analisam estes pontos. Como o LEED O+M é aplicável apenas para

edificações existentes, não há critério de avaliação para gestão de resíduos no canteiro de obras.

Cabe observar que apenas o Selo Casa Azul da CAIXA possui critérios de avaliação voltados para práticas sociais tais como capacitação de profissionais, inclusão de trabalhadores locais e orientação aos moradores da edificação. Já em relação à qualidade sanitária da água, do ambiente e do ar, somente o AQUA-HQE possui parâmetro de análise.

4

Estudo de Caso

O presente capítulo apresentará inicialmente as duas edificações objetos de estudo. Na sequência, serão aplicados e analisados nos dois empreendimentos os critérios de avaliação presentes no Selo Casa Azul.

4.1

Apresentação das edificações

4.1.1

Edifício Paraíso

O Edifício Paraíso fica localizado no bairro de Laranjeiras a cerca de 1 km de um dos principais pontos turísticos da cidade do Rio de Janeiro, o Corcovado. O bairro de Laranjeiras, cortado pela Rua das Laranjeiras, via de passagem importante na conexão entre partes da cidade, é constituído de ruas bem arborizadas. Além disto, encontra-se nas imediações de bairros como Catete, Botafogo, Flamengo e Santa Teresa.

Dados da edificação:

Nome da edificação: Edifício Paraíso

Localização: Localização: Rua General Glicério 126 - Laranjeiras

Ano de construção: 1964

Número de blocos: 1

Composição de cada bloco: Térreo, pavimento-tipo 1º ao 8º andar e cobertura.

Número de apartamentos: 17 apartamentos

Área útil de cada apartamento: Aproximadamente 115 m²



Figura 5: Estudo de caso - Localização do Edifício Paraíso
Fonte: GOOGLE MAPS, 2017. Adaptado pela Autora.



Figura 6: Estudo de caso - Fachada do Edifício Paraíso
Fonte: Autora

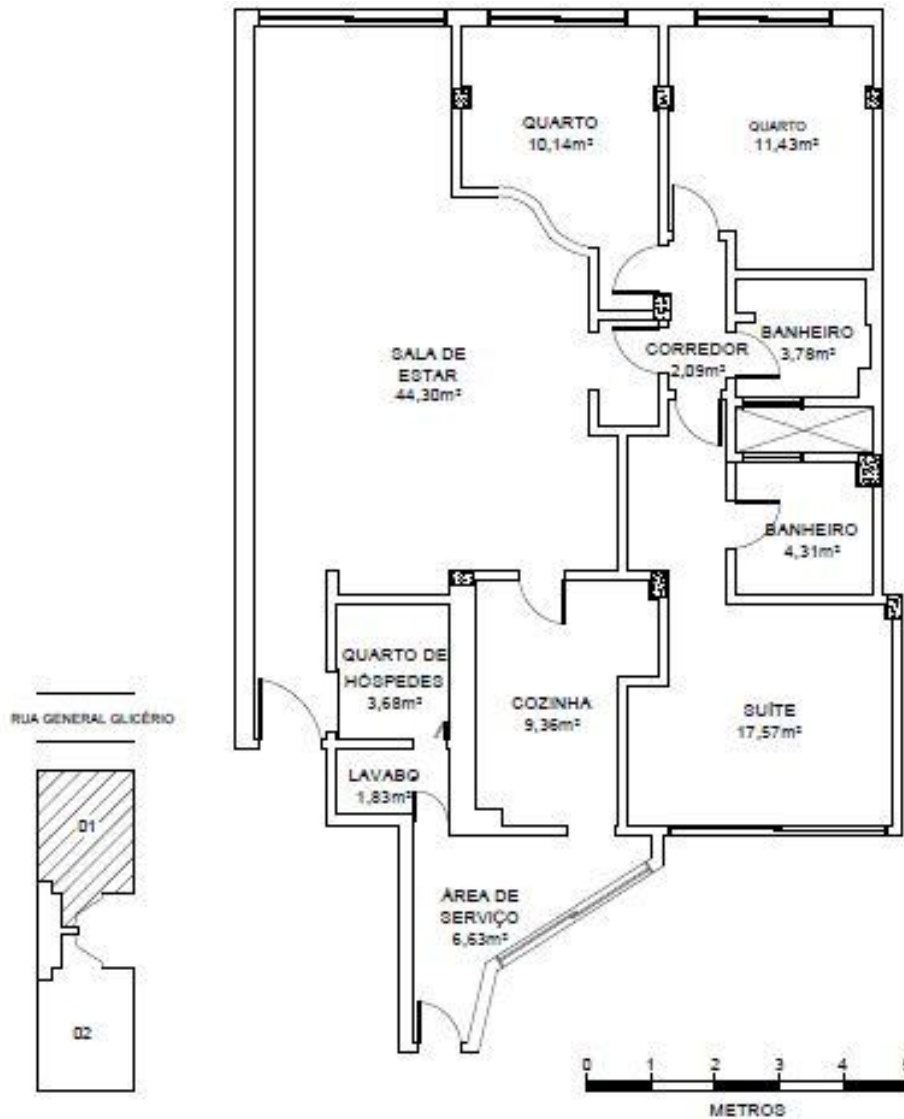


Figura 7: Edifício Paraíso – Planta baixa do apartamento
Fonte: Autora.

4.1.2

Condomínio Fleurville

Botafogo é um bairro de classe média da Zona Sul do Rio de Janeiro, onde está localizado o Condomínio Fleurville, abriga um dos principais cartões-postais do Brasil: a Enseada de Botafogo. Ademais, é um bairro de grande circulação de carros e ônibus, possui estação de metrô e cerca de 100 mil habitantes, além de grande oferta de serviços, atrações e entretenimento.

Dados da edificação:

Nome da edificação: Condomínio Fleurville

Localização: Rua Sorocaba 115 - Botafogo

Ano de construção: 1996/1997

Número de blocos: 2

Composição de cada bloco: Térreo, PUC, pavimento-tipo 1º ao 8º andar e cobertura.

Número de apartamentos (em cada bloco): 35 apartamentos

Área útil de cada apartamento: Aproximadamente 130 m²



Figura 8: Estudo de caso - Localização do Condomínio Fleurville
Fonte: GOOGLE MAPS, 2017. Adaptado pela Autora.



Figura 9: Condomínio Fleurville – Blocos 1 e 2

Fonte: Autora

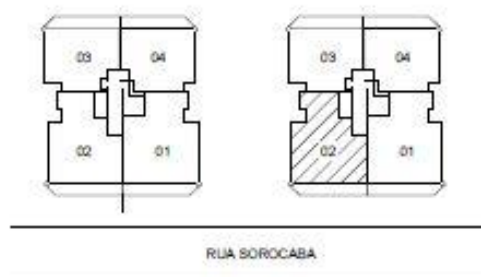
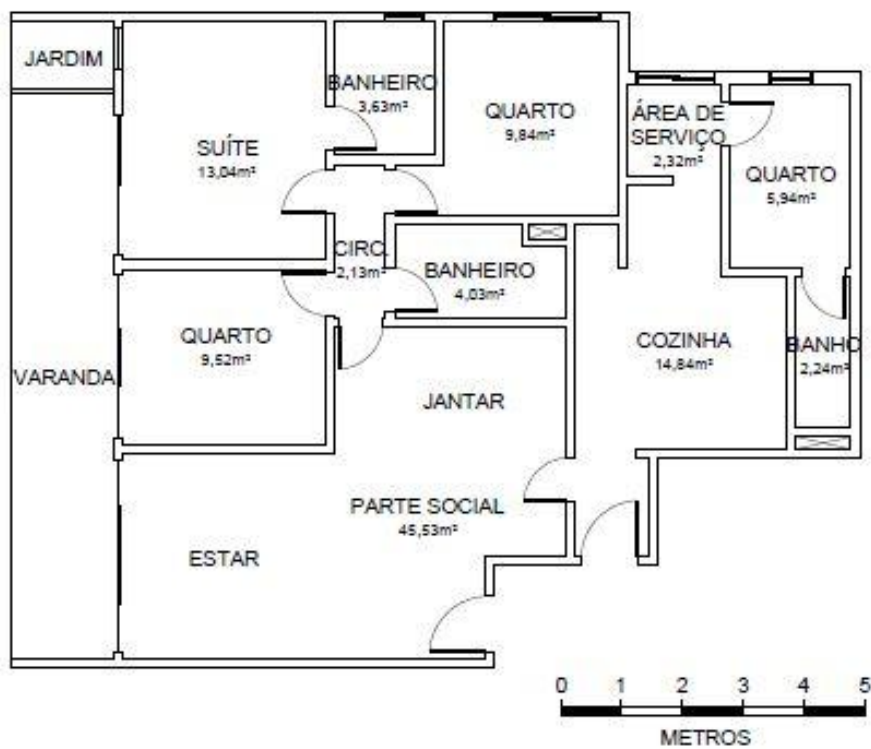


Figura 10: Condomínio Fleurville – Planta baixa do apartamento 202 – Bloco 2.

Fonte: Elaborado pela Autora.

4.2

Análise dos Edifícios pelo Selo Casa Azul

Para a análise dos exemplos (edifícios) selecionados os critérios foram classificados, quanto aos respectivos atendimentos, como: **A** – Atende, **NA** – Não atende, **PA** – Possível de atender ou **NSA** – Não se aplica (em muitos casos pela restrição de dados).

Os critérios classificados como “*atende*” são itens que as edificações já possuem implementados. Os critérios considerados como “*não atende*” são itens não implementados pela edificação e que não possíveis de implementação. Os critérios “*possível de atender*” são aqueles não implementados, porém prováveis de serem atendidos. Por fim, aqueles classificados como “*não se aplica*” são os critérios que pelo fato de serem edificações existentes e de dificuldade para obtenção de informações da fase de construção.

4.2.1

Justificativa

O Selo Casa Azul CAIXA é o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos elaborado no Brasil por profissionais locais, portanto desenvolvido de acordo com a realidade da construção de habitações brasileira (JOHN; PRADO, 2010).

Ainda que seja uma ferramenta criada para avaliar e guiar a construção de novos empreendimentos habitacionais financiados pela CAIXA, o Selo Casa Azul foi escolhido pelo fato de além de ser nacional, permitir a aplicação da maioria dos critérios de avaliação em edificações residenciais existentes.

4.2.2

Categoria 1: Qualidade Urbana

A seguir serão apresentados todos os critérios da Categoria 1 – Qualidade Urbana do Selo Casa Azul.

Esta categoria avaliará o atendimento a alguns dos aspectos relacionados ao planejamento e à escolha da área onde será implantado o empreendimento.

As distâncias de percurso foram consideradas como percorridas a pé no item 4.2.2.1.

4.2.2.1

Qualidade do Entorno – infraestrutura (critério obrigatório)

O empreendimento deve estar inserido em malha urbana dotada de infraestrutura básica contendo no mínimo (JOHN; PRADO, 2010):

- Rede de abastecimento de água potável;
- Pavimentação;
- Energia elétrica;
- Iluminação pública;
- Esgotamento sanitário com tratamento no próprio empreendimento ou ETE da região;
- Sistema de drenagem;
- Uma linha de transporte público regular, com pelo menos uma parada acessível a uma distância de no máximo 1km de extensão;
- Dois pontos de comércio e serviços básicos, como por exemplo mercado / feira livre (obrigatório), farmácia (obrigatório), loja de conveniência, padaria, agência bancária, posto de correios e restaurantes acessíveis a uma distância de no máximo 1km de extensão;
- Uma escola pública de ensino fundamental a uma distância de no máximo 1,5km;
- Um posto de saúde ou hospital a no máximo 2,5km de distância;
- Um equipamento de lazer, como por exemplo praças, quadras de esportes, pista de skate; a uma distância de no máximo 2,5km.

Análise do Edifício Paraíso:

O edifício está localizado em uma malha urbana dotada de rede de abastecimento de água potável, pavimentação, energia elétrica, iluminação pública, sistema de drenagem. Além disto, a distância entre o empreendimento e os diversos equipamentos de infraestrutura como escola pública, praça, farmácia,

supermercado, ponto de ônibus, agência bancária e hospital, atende aos requisitos apresentados nesse critério conforme apresentado na Figura 11 e na Tabela 3.

No entanto, a questão do esgotamento sanitário com tratamento em ETE na região não é atendida, visto que a rede de esgoto da Zona Sul do Rio de Janeiro é direcionada para o Emissário Submarino de Ipanema por meio de tubulação assentada em Copacabana por uma megaperfuratriz, o Tatução (SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE, 2013). Além disto, não há espaço livre para a construção de um sistema de tratamento dentro da edificação.

Por se tratar de uma questão de bastante relevância sob o aspecto da sustentabilidade, o fato de o esgoto da edificação não ser tratado, acarreta no não atendimento do critério.

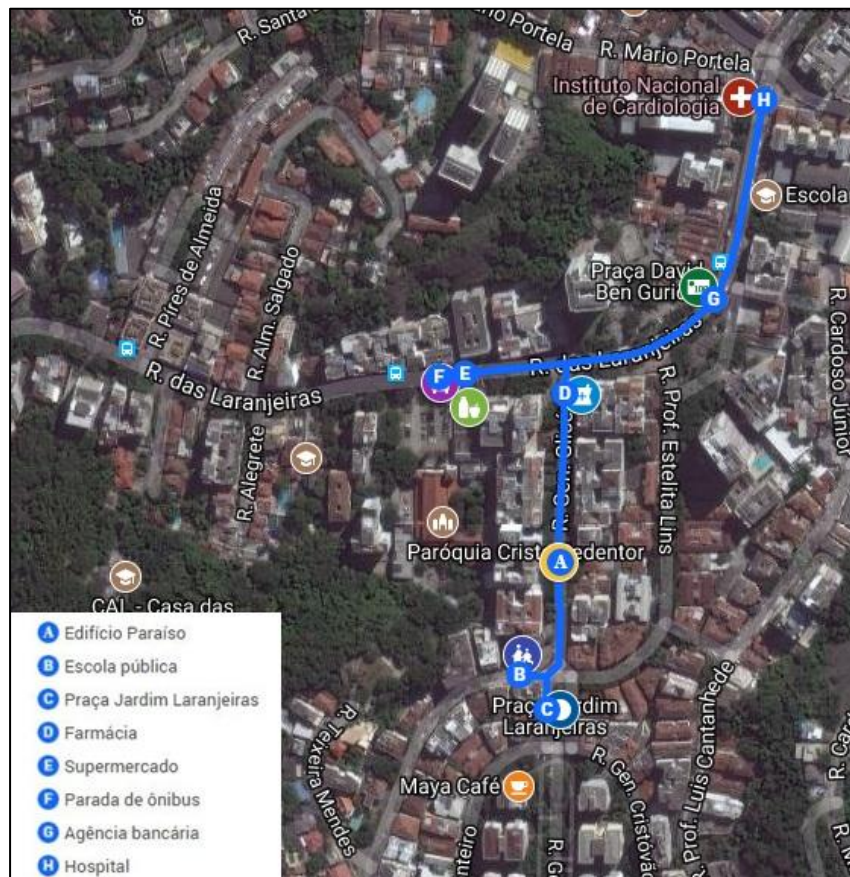


Figura 11: Edifício Paraíso - Mapa de localização e entorno imediato.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Equipamento de infraestrutura	Distância ao Edifício Paraíso	Atende / Não atende
Escola pública	106 m	Atende
Praça	110 m	Atende
Farmácia	122 m	Atende
Supermercado	216 m	Atende
Parada de ônibus	236 m	Atende
Agência bancária	264 m	Atende
Hospital	413 m	Atende

Tabela 3: Edifício Paraíso – Distâncias entre a edificação e o equipamento de infraestrutura
Fonte: Autora.

Resultado da análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O empreendimento está localizado em uma malha urbana dotada de rede de abastecimento de água potável, pavimentação, energia elétrica, iluminação pública, sistema de drenagem. Além disto, a distância entre a edificação e os diversos equipamentos de infraestrutura como escola pública, praça, farmácia, supermercado, ponto de ônibus, agência bancária e posto de saúde, atende aos requisitos apresentados nesse critério, conforme Figura 12 e Tabela 4.

Contudo, a questão do esgotamento sanitário com tratamento em ETE na região não é atendida, visto que a rede de esgoto da Zona Sul do Rio de Janeiro é direcionada para o Emissário Submarino de Ipanema por meio de tubulação assentada em Copacabana por uma megaperfuratriz, o Tatução (SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE, 2013). Ademais, não há espaço livre para a construção de um sistema de tratamento dentro da edificação.

Por se tratar de uma questão de bastante relevância sob o aspecto da sustentabilidade, o fato de o esgoto da edificação não ser tratado acarreta no não atendimento do critério.

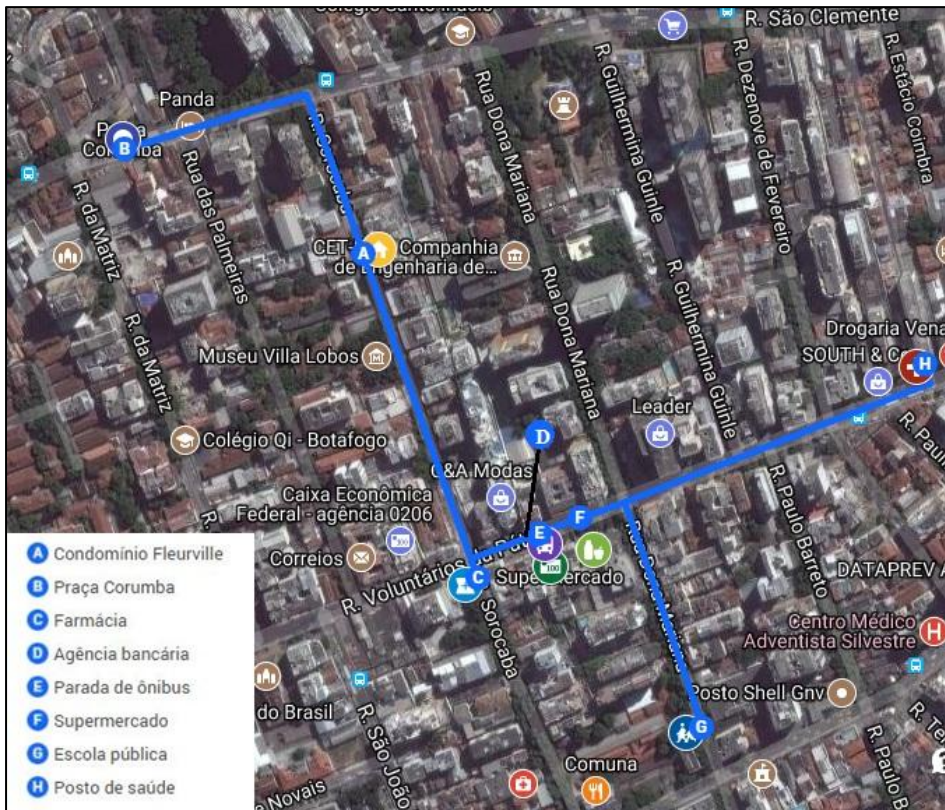


Figura 12: Condomínio Fleurville - Mapa de localização e entorno imediato.

Fonte: Imagem elaborada pela Autora.

Equipamento de infraestrutura	Distância ao Condomínio Fleurville	Atende / Não atende
Praça	283 m	Atende
Farmácia	271 m	Atende
Agência bancária	310 m	Atende
Parada de ônibus	313 m	Atende
Supermercado	347 m	Atende
Escola pública	572 m	Atende
Posto de saúde	658 m	Atende

Tabela 4: Condomínio Fleurville - Distâncias entre a edificação e o equipamento de infraestrutura

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.2.2

Qualidade do Entorno – Impactos (critério obrigatório)

Este item se relaciona ao bem-estar, a segurança e a saúde dos moradores por meio da análise de ausência, num raio de pelo menos 2,5km da edificação, de fatores considerados prejudiciais, como (JOHN; PRADO, 2010):

- Fontes de ruídos excessivos e constantes, como aeroportos, rodovias e indústrias;
- Odores e poluição excessivos e constantes, provenientes de ETE's, lixões ou algum tipo de indústria.

Considerando linhas de transmissão, deve ser adotada uma faixa não edificante de 40m de cada lado.

Análise do Edifício Paraíso:

O Aeroporto Santos Dumont se localiza a um raio de aproximadamente 4,20km de distância do Edifício Paraíso. Já o Aeroporto Internacional Tom Jobim encontra-se a mais de 14,0km de distância da mesma edificação, podendo-se concluir que o empreendimento não possui interferência de aeroportos no raio de 2,5km.

Além disto, não existem ETE's, indústrias, rodovias ou linhas de transmissão no raio de 2,5km a partir do Edifício Paraíso, conforme apresentado na Figura 13. Assim sendo, a edificação atende a esse critério do Selo Casa Azul.

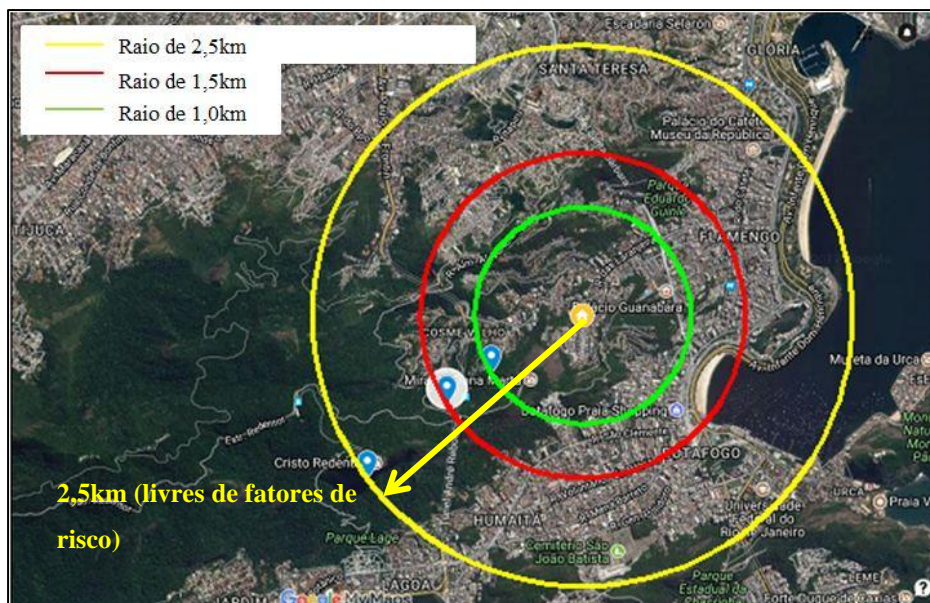


Figura 13: Edifício Paraíso – Mapeamento de fatores de risco

Fonte: Imagem elaborada pela Autora.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Aeroporto Santos Dumont se localiza a um raio de aproximadamente 5,0km de distância do Condomínio Fleurville. Já o Aeroporto Internacional Tom Jobim encontra-se a um raio de mais de 16,0km de distância da mesma edificação, podendo-se concluir que o empreendimento não possui interferência de aeroportos no raio de 2,5km.

Ademais, não existem ETE's, indústrias, rodovias ou linhas de transmissão no raio de 2,5km a partir do Condomínio Fleurville, conforme apresentado na Figura 14. Assim sendo, a edificação atende a esse critério do Selo Casa Azul.



Figura 14: Condomínio Fleurville – Mapeamento de fatores de risco

Fonte: Imagem elaborada pela Autora.

Resultado da análise: Atende.

4.2.2.3

Melhorias no Entorno (critério de livre escolha)

Com o objetivo de incentivar ações para melhorias estéticas, funcionais, paisagísticas e de acessibilidade, o Selo solicita uma previsão de melhorias urbanas como, por exemplo, execução ou recuperação de passeios, equipamentos urbanos, construção e manutenção de praças, áreas de lazer, arborização, ampliação de áreas permeáveis, mitigação de efeito de ilha de calor, no entorno do empreendimento (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Considerando que se trata de um edifício existente, não se tem informação de qualquer tipo de ação à época da construção. Além disto, não existe nenhum projeto de intervenções atualmente. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Considerando que se trata de um edifício existente, não se tem informação de qualquer tipo de ação à época da construção. Ademais, não existe nenhum projeto de intervenções atualmente. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

4.2.2.4

Recuperação de Áreas Degradadas (critério de livre escolha)

O empreendimento deve apresentar um projeto de recuperação de área degradada por ocupações irregulares e/ou informais e ocupações em área de proteção ambiental. Para atender este critério é necessário que o projeto proponha a recuperação de área degradada igual ou superior a 20% da área total do empreendimento (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Considerando que se trata de um edifício existente, não há informação de qualquer tipo de ação à época da construção. Além disto, não existe nenhum projeto de recuperação de área degradada atualmente. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Considerando que se trata de um edifício existente, não se tem informação de qualquer tipo de ação à época da construção. Adicionalmente, não existe nenhum projeto de recuperação de área degradada atualmente. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

4.2.2.5

Reabilitação de Imóveis (critério de livre escolha)

Este critério tem como objetivo incentivar a reabilitação de edificações e a ocupação de vazios urbanos, principalmente nas áreas centrais, para assim devolver ao meio ambiente, ao ciclo econômico e à dinâmica urbana uma edificação ou áreas anteriormente em desuso. Para tal, é necessário que se apresente uma proposta de reabilitação ou de construção (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não é resultado de uma reabilitação e não existe projeto de reabilitação do edifício ou de construção em vazios urbanos. Assim sendo, será considerado que este critério não é aplicável ao Edifício Paraíso.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

O edifício não é resultado de uma reabilitação e não existe projeto de reabilitação da edificação ou de construção em vazios urbanos. Assim sendo, será considerado que este critério não é aplicável ao Condomínio Fleurville.

Resultado da análise: Não se aplica.

Resumo da categoria:

No Quadro 6 é apresentado um resumo da Categoria 1 do Selo Casa Azul aplicada ao Edifício Paraíso e ao Condomínio Fleurville.

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 1 – Qualidade Urbana	
NA	NA	Obrigatório	1.1 – Qualidade do entorno – infraestrutura
A	A	Obrigatório	1.2 – Qualidade do entorno - impactos
NSA	NSA		1.3 – Melhorias no entorno
NSA	NSA		1.4 – Recuperação de áreas degradadas
NSA	NSA		1.5 – Reabilitação de imóveis

Quadro 6: Resumo da Categoria 1 – Qualidade Urbana
Fonte: Elaborado pela Autora.

4.2.3

Categoria 2: Projeto e Conforto

A seguir serão apresentados todos os critérios da Categoria 2 – Projeto e Conforto do Selo Casa Azul. Esta categoria analisará os aspectos relacionados ao planejamento e à concepção do projeto do empreendimento, examinando principalmente as ações relativas à adaptação da edificação às condições climáticas e às características físicas do terreno.

4.2.3.1

Paisagismo (critério obrigatório)

O presente critério tem como objetivo auxiliar no conforto térmico e visual do empreendimento, por meio de regulação de umidade, sombreamento vegetal e uso de elementos paisagísticos. Assim sendo, para atender este item é preciso que exista arborização, cobertura vegetal e/ou outros elementos paisagísticos (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso possui canteiro no andar térreo, apenas na área da portaria, conforme Figura 15. Como o Selo não define a proporção da área do empreendimento a ser preenchida com arborização, cobertura vegetal e elementos paisagísticos, será considerado que este critério foi atendido.



Figura 15: Edifício Paraíso – Canteiro com cobertura vegetal

Fonte: Autora

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville é dotado de jardim envolvendo o PUC – Pavimento de Uso Comum, conforme Figura 16. Como o Selo não define a proporção da área do empreendimento a ser preenchida com arborização, cobertura vegetal e elementos paisagísticos, será considerado que este critério foi atendido.



Figura 16: Condomínio Fleurville – Cobertura vegetal no PUC
Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

4.2.3.2

Flexibilidade de Projeto (critério de livre escolha)

O objetivo deste item é permitir o aumento da versatilidade da edificação, por meio de modificação de projeto e futuras ampliações, de acordo com as necessidades do usuário (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso permite a modificação do projeto de arquitetura. A Figura 17 mostra uma alteração realizada em um dos apartamentos analisados. Assim sendo, o critério é atendido.

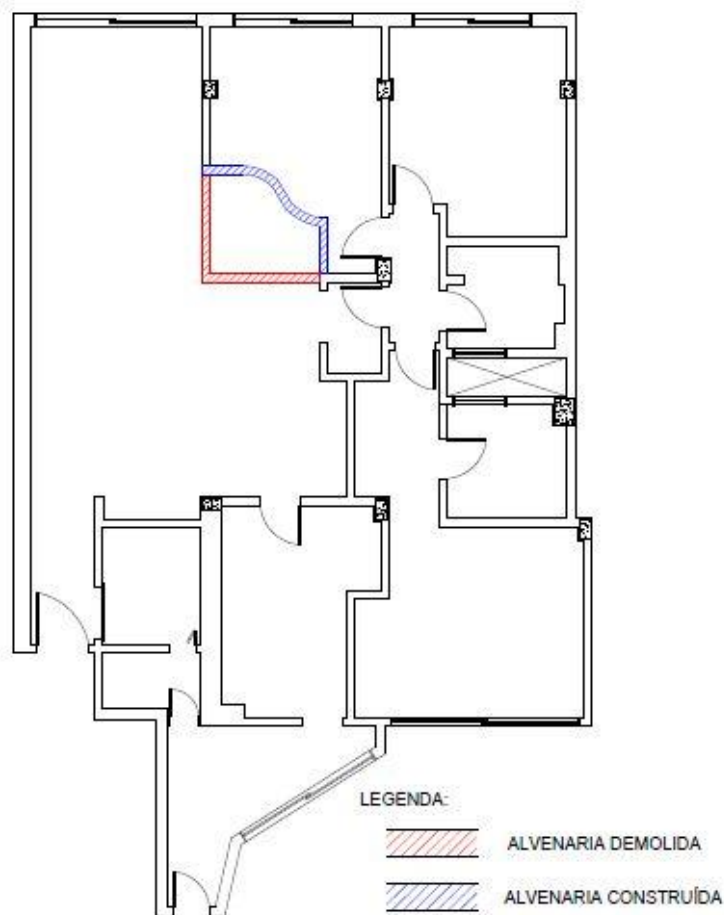


Figura 17: Edifício Paraíso – Modificação de projeto

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville permite a modificação do projeto de arquitetura. A Figura 18 mostra uma possível alteração de modo a ampliar a suíte do apartamento. Assim sendo, o critério é atendido.

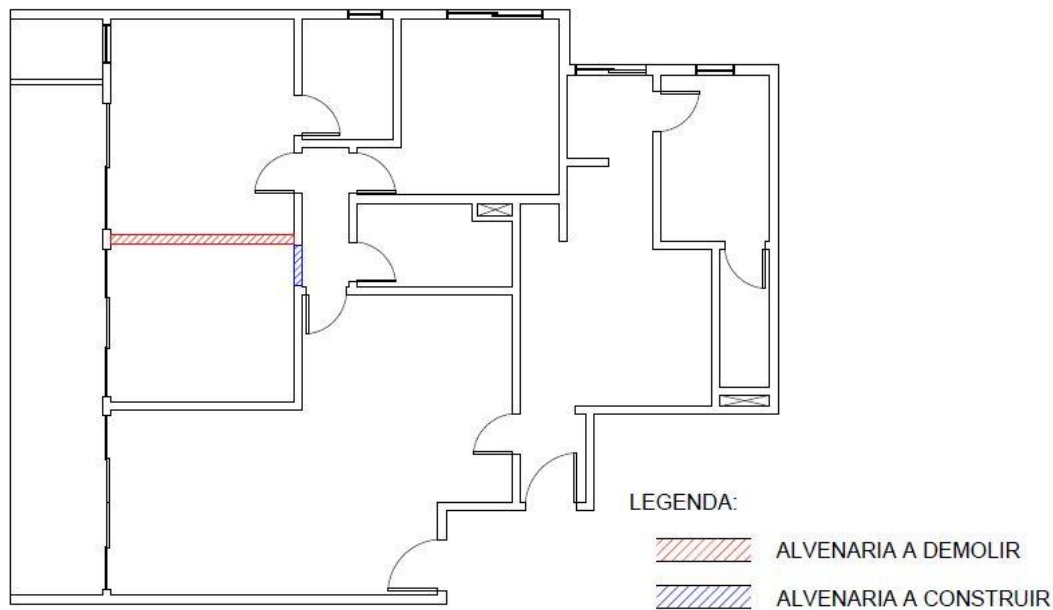


Figura 18: Condomínio Fleurville – Proposta de alteração de projeto

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

4.2.3.3

Relação Com a Vizinhança (critério de livre escolha)

Este critério tem como objetivo incentivar ações que minimizem os impactos negativos do empreendimento sobre a vizinhança. Para isto, o Selo solicita a existência de medidas que ofereçam à vizinhança condições adequadas de insolação, luminosidade, ventilação e vistas panorâmicas (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso não dificulta ou impede boas condições de insolação luminosidade, ventilação ou vistas panorâmicas para a vizinhança. Assim sendo, será considerado como atendido este critério.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville não dificulta ou impede boas condições de insolação luminosidade, ventilação ou vistas panorâmicas para a vizinhança. Assim sendo, será considerado como atendido este critério.

Resultado da análise: Atende.

4.2.3.4

Solução Alternativa de Transporte (critério de livre escolha)

O objetivo deste critério é incentivar que os condôminos utilizem meios de transporte menos poluentes. Para isto, é necessária a existência de bicicletários, ciclovias ou transporte coletivo privativo do condomínio (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso está localizado numa área dotada de ciclovia no entorno, além de estações de aluguel de bicicleta e de bicicletários públicos como apresentado na Figura 19. Além disto, possui bicicletário exclusivo para condôminos de aproximadamente 10 m² no interior do empreendimento, conforme Figura 20.

Assim sendo, o critério que aborda soluções alternativas de transporte é atendido pela edificação analisada.

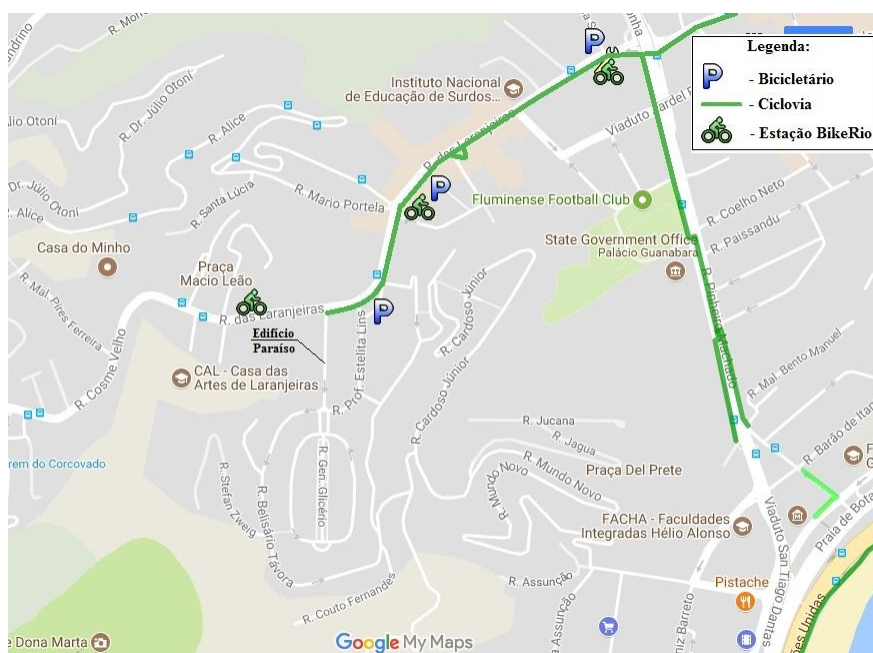


Figura 19: Edifício Paraíso - Ciclovias, bicicletários e estações BikeRio próximos à edificação.

Fonte: GOOGLE MAPS, 2017. Adaptado pela Autora.



Figura 20: Edifício Paraíso – Bicicletário

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville está localizado numa área dotada de ciclovia no entorno, além de estações de aluguel de bicicleta e de bicicletários públicos como apresentado na Figura 21. Ademais, possui bicicletário exclusivo para condôminos de aproximadamente 30 m² no interior do empreendimento, conforme Figura 22.

Assim sendo, o critério que aborda soluções alternativas de transporte é atendido pela edificação analisada.

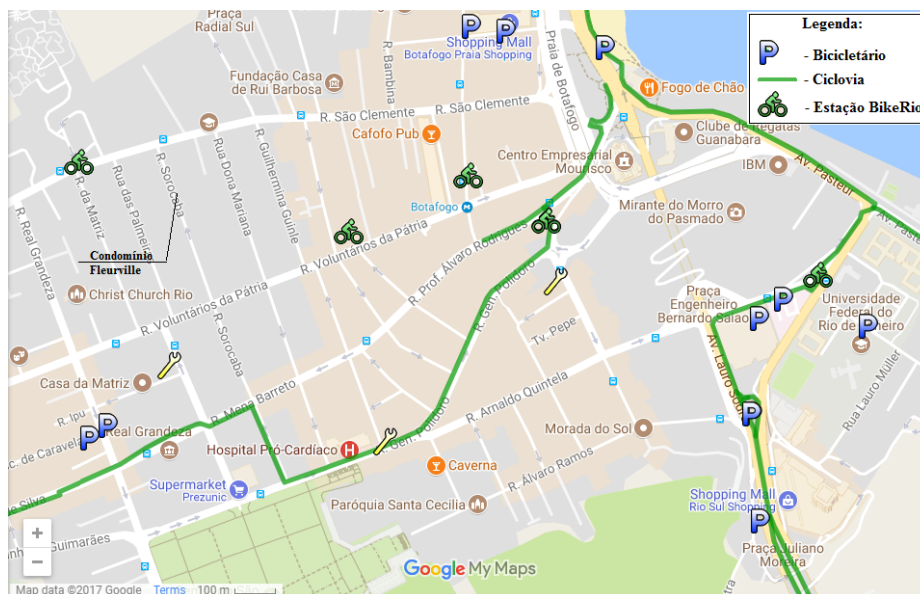


Figura 21: Condomínio Fleurville - Ciclovias, bicicletários e estações BikeRio próximos à edificação.

Fonte: GOOGLE MAPS, 2017. Adaptado pela Autora.

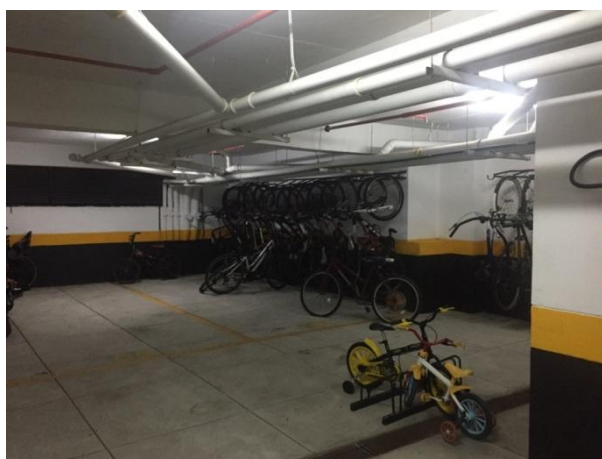


Figura 22: Condomínio Fleurville – Bicicletário

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

4.2.3.5

Local para coleta seletiva (critério obrigatório)

Considerando que as duas edificações se encontram na cidade do Rio de Janeiro e que existe uma norma para manuseio do lixo domiciliar elaborada pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, a análise deste item será feita com base no Selo e na Norma.

Neste item o selo incentiva a separação dos recicláveis (resíduos sólidos domiciliares – RSD). Para isto, é cobrada a existência de local adequado para a coleta, seleção e armazenamento de material reciclável. O local deve ser de fácil acesso, ventilado e de fácil limpeza, com revestimento em material lavável e ponto de água para a limpeza do espaço (JOHN; PRADO, 2010).

Edificações com mais de três pavimentos destinadas exclusivamente para fins residenciais devem ter pelo menos um compartimento de coleta em cada um destes pavimentos, construídos de acordo com as seguintes especificações (RIO DE JANEIRO, 2004):

- O compartimento de coleta nos pavimentos deve ter seu piso e paredes revestidos com material impermeável, de fácil limpeza e resistente;
- O compartimento, dotado ou não de tubo de queda, deve ter área mínima suficiente para abrigar e permitir a livre movimentação da quantidade mínima de contêineres apresentada na Tabela 5.

Tipo	Características	Quantidade Mínima de Contêineres
A	Com até 8 unidades residenciais ou com até 600m ² de área privativa por pavimento	2 Contêineres de 120 L
B	Acima de 8 unidades residenciais ou acima de 600m ² de área privativa por pavimento	2 Contêineres de 240 L ou 4 contêineres de 120 L

Tabela 5: Especificações dos compartimentos de coleta nos pavimentos de edificações residenciais
Fonte: RIO DE JANEIRO, 2004. Adaptado pela Autora.

O depósito temporário de lixo deve ter área mínima suficiente para abrigar e permitir a livre movimentação da quantidade mínima de contêineres capaz de armazenar o volume de lixo gerado no empreendimento ao longo de três dias. Além disto, o depósito deve ter seu piso e paredes revestidos com material impermeável, de fácil limpeza e resistente, deve ser ventilado e iluminado, de fácil acesso e dotado de facilidades que permitam a limpeza dos contêineres plásticos (RIO DE JANEIRO, 2004).

Análise do Edifício Paraíso:

Apesar de o Edifício Paraíso possuir depósito de lixo temporário capaz de acondicionar o lixo gerado ao longo de três dias, o local não é ventilado (Figura

23). Adicionalmente, não há coleta seletiva na edificação, apesar de fácil implantação. O ponto mais relevante deste item é o fato de a edificação não dispor de compartimento de coleta nos pavimentos, conforme Figura 24.



Figura 23: Edifício Paraíso – Depósito de lixo temporário

Fonte: Autora.



Figura 24: Edifício Paraíso – Local de instalação do tubo de queda nos pavimentos e ausência de compartimento de coleta.

Fonte: Autora.

Assim sendo, apesar de ser possível tornar o depósito de lixo temporário um local ventilado e a implantação da coleta seletiva, este critério será considerado como não atendido em função da ausência e da impossibilidade por conta da falta de espaço de se instalar compartimentos de coleta nos pavimentos, conforme.

Resultado da análise: Não atende.

Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville dispõe de depósito de lixo temporário capaz de acondicionar o lixo gerado ao longo de três dias, ventilado, iluminado, de fácil acesso e ponto de água para limpeza do espaço e dos contêineres de plástico, conforme Figura 25. Além disto, os pavimentos são dotados de compartimentos de coleta. No entanto, a edificação não possui sistema de coleta seletiva, porém poderia ser facilmente implementado. Assim sendo, este item será considerado como possível de atender.



Figura 25: Condomínio Fleurville – Depósito de lixo temporário

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.3.6

Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos (critério obrigatório)

Este item busca o incentivo por práticas saudáveis de convivência e entretenimento dos moradores, por meio da implantação de equipamentos de lazer, sociais e esportivos na edificação (JOHN; PRADO, 2010).

O Quadro 7 especifica de acordo com o Selo Casa Azul, a quantidade de equipamentos de acordo com o número de unidades habitacionais do empreendimento.

Quantidade de equipamentos necessária de acordo com o número de unidades habitacionais (UH)	
0 a 100 UH	Dois equipamentos, sendo, no mínimo, um social e um de lazer/esportivo
101 a 500 UH	Quatro equipamentos, sendo, no mínimo, um social e um de lazer/esportivo
Acima de 500 UH	Seis equipamentos, sendo, no mínimo, um social e um de lazer/esportivo

Quadro 7: Especificação da quantidade de equipamentos de acordo com o número de unidades habitacionais.

Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não atende ao requisito, visto que possui entre 0 e 100 unidades habitacionais e não possui qualquer tipo de equipamento, sendo social, de lazer ou esportivo, conforme mostra a Figura 26.



Figura 26: Edifício Paraíso – Garagem

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleruville:

A edificação atende ao requisito, visto que possui entre 0 e 100 unidades habitacionais e tem mais de dois equipamentos sendo eles piscina (Figura 27), salão de festas, salão de ginástica e sauna.



Figura 27: Condomínio Fleurville – Piscina
Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

4.2.3.7

Desempenho Térmico – Vedações (critério obrigatório)

Este critério visa proporcionar aos usuários melhores condições de conforto térmico, de acordo com as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar absorvida pelas vedações externas do edifício. Para isto, o Selo exige o atendimento às condições arquitetônicas gerais apresentadas nos Quadros 8, 9, 10 e 11 de acordo com a zona bioclimática onde está localizado o empreendimento (JOHN; PRADO, 2010).

UF	Cidade	Zona
RJ	Itaperuna/RJ	5
RJ	Macaé/RJ	5
RJ	Niterói/RJ	5
RJ	Nova Friburgo/RJ	2
RJ	Petrópolis/RJ	3
RJ	Pirai/RJ	3
RJ	Resende/RJ	3
RJ	Rio de Janeiro/RJ	8
RJ	Rio D'Ouro/RJ	5
RJ	Teresópolis/RJ	2
RJ	Vassouras/RJ	3
RJ	Xerém/RJ	5

Quadro 8: Zonas bioclimáticas

Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Zonas Bioclimáticas	PAREDES EXTERNAS		PAREDES INTERNAS	COBERTURA
	Transmitância Térmica (U)	Capacidade Térmica (CT)	Capacidade Térmica (CT)	Transmitância Térmica (U)
1	$U \leq 2,5$			$U \leq 2,30$
2				
3				
4	$U \leq 3,7$ se $\alpha < 0,6$ ou $U \leq 2,5$ se $\alpha \geq 0,6$	$CT \geq 130$	$CT \geq 130$	$U \leq 2,30$ se $\alpha \leq 0,6$ ou $U \leq 1,5$ se $\alpha > 0,6$
5				
6				$U \leq 2,30$ se $\alpha \leq 0,4$ ou $U \leq 1,5$ se $\alpha > 0,4$
7				
8		sem exigências	sem exigências	$U \leq 2,30$ FV se $\alpha \leq 0,4$ ou $U \leq 1,5$ FV se $\alpha > 0,4$
Referência	NBR 15.575-5 e tipologias fornecidas pelo LabEEE	NBR 15.575-4	NBR 15220-3 adaptada	NBR 15.575-5 e tipologias fornecidas pelo LabEEE

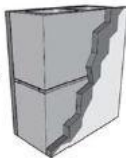
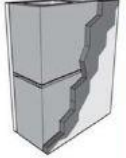
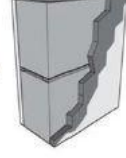
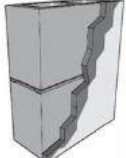
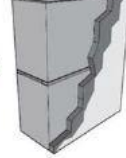

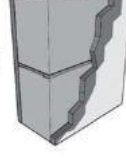
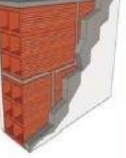





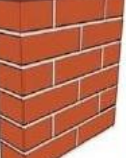

Legenda

- U = transmitância térmica (W/(m²K) – o inverso da resistência térmica (RT), sendo RT o somatório do conjunto de resistências térmicas correspondentes às camadas de um elemento ou componente, incluindo as resistências superficiais internas e externas.
- CT = capacidade térmica dos componentes (KJ/m².K) – quociente da capacidade térmica de um componente pela sua área.
- α = absorvância à radiação solar – quociente da taxa de radiação solar absorvida por uma superfície pela taxa de radiação solar incidente sobre esta mesma superfície.
- A = área de piso do ambiente.
- FV = fator de ventilação.

Quadro 9: Desempenho térmico – exigências
Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Zonas bioclimáticas	PAREDES EXTERNAS	PAREDES INTERNAS
	Transmitância térmica (U) + capacidade térmica (CT)	Capacidade térmica (CT)
1	Paredes que atendam aos critérios da Tabela 2 para qualquer cor, como exemplo: Parede Tipo k, (ver Tabela 4)	Paredes que atendam aos critérios da Tabela 2 para qualquer cor, como exemplo: Parede Tipo k, (ver Tabela 4)
2		
3	Paredes que atendam aos critérios da Tabela 2 para cores claras (absortância < 0.6) (branca, amarela, verde claro, cinza claro). Como exemplo: Paredes Tipo a, b, c, d, e, f, g, o, (ver Tabela 4), e para Paredes que atendam aos critérios da Tabela 2 com cores escuras (absortância ≥ 0.6). Como exemplo: Parede Tipo k (ver Tabela 4)	Paredes que atendam aos critérios da Tabela 2 para cores claras (absortância < 0.6) (branca, amarela, verde claro, cinza claro). Como exemplo: Paredes Tipo a, b, c, d, e, f, g, o, (ver Tabela 4), e para Paredes que atendam aos critérios da Tabela 2 com cores escuras (absortância ≥ 0.6). Como exemplo: Parede Tipo k (ver Tabela 4)
4		
5		
6		
7		
8	Paredes que atendam aos critérios da Tabela 2. Como exemplo paredes tipo a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, o (ver Tabela 4), com caiação, argamassa de revestimento ou pintura de cor clara e parede Tipo k, l, m, n (ver Tabela 4) com argamassa de revestimento ou pintura de cor escura	sem exigências
Referência	NBR 15.575-4 e tipologias fornecidas pelo LabEEE	NBR 15.220-3 adaptada

Quadro 10: Desempenho térmico – vedações (paredes).
Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Parede tipo	Imagem	Descrição/Propriedades térmicas	Parede tipo	Imagem	Descrição/Propriedades térmicas																																								
a		Argamassa Interna (2,5cm) Bloco de concreto (9,0 x 19,0 x 39,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)	e		Gesso Interno (2,0cm) Bloco de concreto (14,0 x 19,0 x 39,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>2,86</td> <td>2,03</td> <td>0,4</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>9,2</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,3	2,86	2,03	0,4	4,6			0,8	9,2			<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>2,7</td> <td>236</td> <td>0,4</td> <td>4,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>8,6</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,2	2,7	236	0,4	4,3			0,8	8,6
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,3																																										
2,86	2,03	0,4	4,6																																										
		0,8	9,2																																										
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,2																																										
2,7	236	0,4	4,3																																										
		0,8	8,6																																										
b		Gesso Interno (2,0cm) Bloco de concreto (9,0 x 19,0 x 39,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)	f		Sem revestimento Interno Bloco de concreto (14,0 x 19,0 x 39,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>2,8</td> <td>174</td> <td>0,4</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>9,0</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,2	2,8	174	0,4	4,5			0,8	9,0			<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>2,95</td> <td>214</td> <td>0,4</td> <td>4,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>9,4</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,4	2,95	214	0,4	4,7			0,8	9,4
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,2																																										
2,8	174	0,4	4,5																																										
		0,8	9,0																																										
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,4																																										
2,95	214	0,4	4,7																																										
		0,8	9,4																																										
c		Sem revestimento Interno Bloco de concreto (9,0 x 19,0 x 39,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)	g		Argamassa Interna (2,5cm) Bloco cerâmico (9,0 x 14,0 x 24,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>3,09</td> <td>157</td> <td>0,4</td> <td>4,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>9,0</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,5	3,09	157	0,4	4,9			0,8	9,0			<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>2,59</td> <td>145</td> <td>0,4</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>8,3</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,1	2,59	145	0,4	4,1			0,8	8,3
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,5																																										
3,09	157	0,4	4,9																																										
		0,8	9,0																																										
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,1																																										
2,59	145	0,4	4,1																																										
		0,8	8,3																																										
d		Argamassa Interna (2,5cm) Bloco de concreto (14,0 x 19,0 x 39,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)	h		Gesso Interno (2,0cm) Bloco cerâmico (9,0 x 14,0 x 24,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>2,76</td> <td>265</td> <td>0,4</td> <td>4,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>8,8</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,2	2,76	265	0,4	4,4			0,8	8,8			<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>2,55</td> <td>115</td> <td>0,4</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>8,2</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,0	2,55	115	0,4	4,1			0,8	8,2
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,2																																										
2,76	265	0,4	4,4																																										
		0,8	8,8																																										
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,0																																										
2,55	115	0,4	4,1																																										
		0,8	8,2																																										
i		Sem revestimento Interno Bloco cerâmico (9,0 x 9,0 x 24,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)	m		Sem revestimento Interno Bloco cerâmico (14,0 x 14,0 x 29,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>2,86</td> <td>100</td> <td>0,4</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>8,9</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,2	2,86	100	0,4	4,5			0,8	8,9			<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>2,09</td> <td>103</td> <td>0,4</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>6,7</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	1,7	2,09	103	0,4	3,3			0,8	6,7
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,2																																										
2,86	100	0,4	4,5																																										
		0,8	8,9																																										
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	1,7																																										
2,09	103	0,4	3,3																																										
		0,8	6,7																																										
j		Sem revestimento Interno Bloco cerâmico (9,0 x 9,0 x 24,0cm) Sem revestimento externo	n		Sem revestimento Interno Bloco cerâmico (14,0 x 9,0 x 24,0cm) Sem revestimento externo																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>3,12</td> <td>41</td> <td>0,4</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>10,0</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,5	3,12	41	0,4	5,0			0,8	10,0			<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>2,49</td> <td>55</td> <td>0,4</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>8,0</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	2,0	2,49	55	0,4	4,0			0,8	8,0
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,5																																										
3,12	41	0,4	5,0																																										
		0,8	10,0																																										
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	2,0																																										
2,49	55	0,4	4,0																																										
		0,8	8,0																																										
k		Argamassa Interna (2,5cm) Bloco cerâmico (14,0 x 19,0 x 29,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)	o		Sem revestimento Interno Tijolo maciço (10,0 x 6,0 x 22,0cm) Sem revestimento externo																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>1,98</td> <td>156</td> <td>0,4</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>6,3</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	1,6	1,98	156	0,4	3,2			0,8	6,3			<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>3,7</td> <td>149</td> <td>0,4</td> <td>5,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>11,8</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	3,0	3,7	149	0,4	5,9			0,8	11,8
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	1,6																																										
1,98	156	0,4	3,2																																										
		0,8	6,3																																										
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	3,0																																										
3,7	149	0,4	5,9																																										
		0,8	11,8																																										
l		Gesso Interno (2,0cm) Bloco cerâmico (14,0 x 19,0 x 29,0cm) Argamassa externa (2,5cm) Pintura externa (α)																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U</th> <th>CT</th> <th>α</th> <th>FCS</th> </tr> <tr> <th>[W/(m²K)]</th> <th>[kJ/m²K]</th> <th>[-]</th> <th>[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>1,89</td> <td>122</td> <td>0,4</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>6,1</td> </tr> </tbody> </table>	U	CT	α	FCS	[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]			0,2	1,5	1,89	122	0,4	3,0			0,8	6,1																							
U	CT	α	FCS																																										
[W/(m ² K)]	[kJ/m ² K]	[-]	[-]																																										
		0,2	1,5																																										
1,89	122	0,4	3,0																																										
		0,8	6,1																																										

Quadro 11: Tipologias – paredes
Fonte: JOHN; PRADO, 2010.

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso encontra-se na zona bioclimática 8, como mostra o Quadro 8. Assim, conforme apresentado nos Quadros 10 e 11, as paredes externas podem ser dos tipos a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, o com caiação, argamassa de revestimento ou pintura de cor clara e parede tipo k, l, m, n com argamassa de revestimento ou pintura de cor escura.

O revestimento externo do Edifício Paraíso é do tipo g, atendendo ao critério.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville encontra-se na zona bioclimática 8, como mostra o Quadro 8. Assim, conforme apresentado nos Quadros 10 e 11, as paredes externas podem ser dos tipos a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, o com caiação, argamassa de revestimento ou pintura de cor clara e parede tipo k, l, m, n com argamassa de revestimento ou pintura de cor escura.

O revestimento externo do Condomínio Fleurville é do tipo g, atendendo ao critério.

Resultado da análise: Atende.

4.2.3.8

Desempenho Térmico – Orientação ao Sol e Ventos (critério obrigatório)

Selo Casa Azul:

O objetivo deste item é proporcionar ao usuário condições de conforto térmico por meio de estratégias de projeto, conforme a zona bioclimática do local do empreendimento (Quadro 8), considerando-se a implantação da edificação em relação à orientação do Sol, aos ventos dominantes e à interferência de elementos físicos do entorno, sejam eles construídos ou naturais. Para que o critério seja atendido o Selo exige que as condições arquitetônicas gerais apresentadas no Quadro 12 sejam seguidas (JOHN; PRADO, 2010).

8	VERÃO	<p>J) VENTILAÇÃO CRUZADA PERMANENTE – a edificação deve ser implantada, de modo a garantir a ventilação cruzada permanente nos cômodos de permanência prolongada (salas e dormitórios). Dicas: utilização de bandeiras com veneziana sobre as portas e janelas, forro ventilado. Obs.: o condicionamento passivo será insuficiente durante as horas mais quentes.</p> <p>SOMBREAMENTO DE FACHADAS – o sombreamento é recomendável nas fachadas e aberturas para esta zona.</p> <p>D.1 – a edificação deve ser implantada com orientação solar adequada, de modo a garantir que os cômodos de permanência prolongada (salas e dormitórios) não estejam voltados para a face oeste; ou D.2 – deve ser garantido o sombreamento das fachadas no caso de existência de cômodos de permanência prolongada (salas e dormitórios) voltados para a face oeste. Dicas: utilização de brises, varandas, beirais, pergolados, vegetação, anteparos, marquises ou outros recursos.</p>
----------	--------------	--

Quadro 12: Estratégias de projeto para a zona bioclimática 8 para um bom desempenho térmico considerando a orientação ao Sol e ventos.

Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Análise do Edifício Paraíso:

De acordo com a Figura 28, o Edifício Paraíso possui cômodos de permanência prolongada voltados para a face oeste. No entanto, como indicado pelo Selo as fachadas garantem o sombreamento por meio da utilização de persianas. Além disto, a edificação garante a ventilação cruzada permanente nos cômodos de permanência prolongada, conforme apresentado na Figura 29. Assim sendo, este critério é atendido.

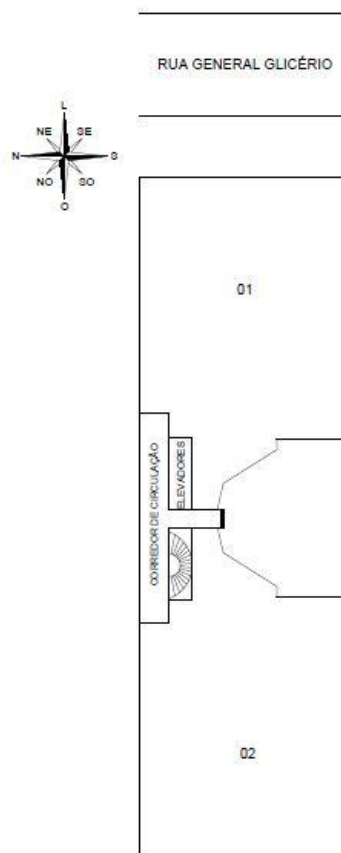


Figura 28: Edifício Paraíso – Orientação

Fonte: Autora.

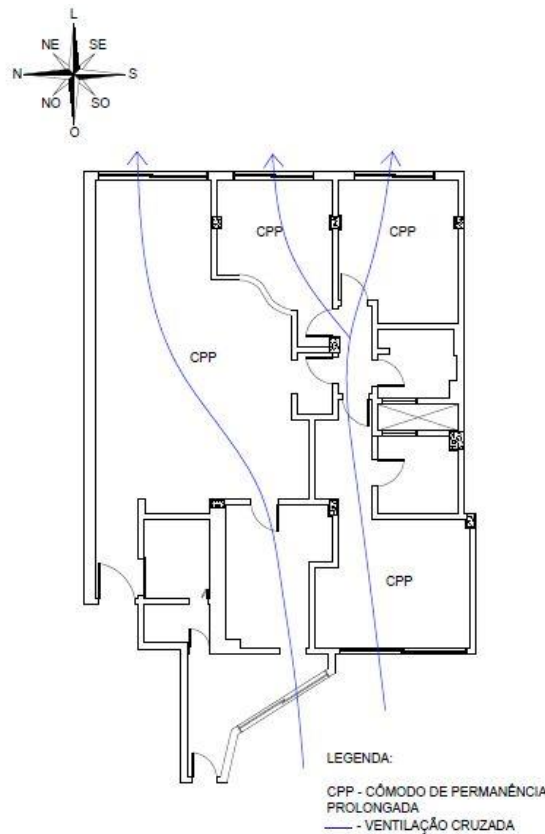


Figura 29: Edifício Paraíso – Ventilação cruzada de apartamento da coluna 01
Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende

Análise do Condomínio Fleurville:

De acordo com a Figura 30, o Condomínio Fleurville possui cômodos de permanência prolongada voltados para a face oeste. Entretanto, como indicado pelo Selo as fachadas garantem o sombreamento por meio da utilização de varandas. Ademais, a edificação garante a ventilação cruzada permanente nos cômodos de permanência prolongada, conforme apresentado na Figura 31. Assim sendo, este critério é atendido.

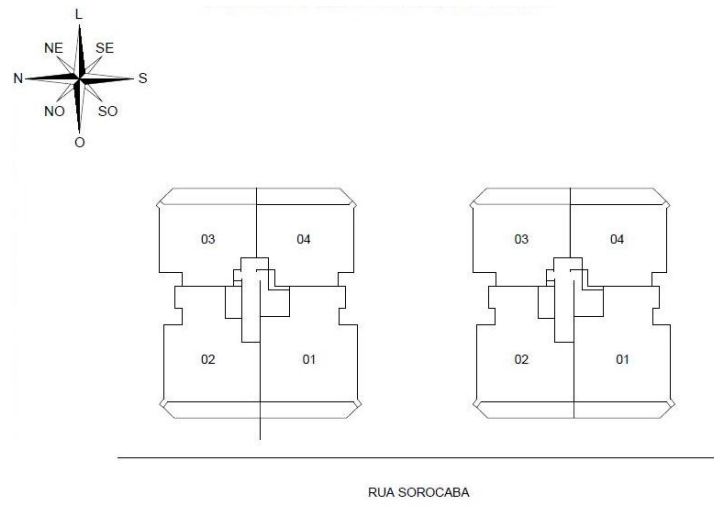


Figura 30: Condomínio Fleurville – Orientação
Fonte: Autora.

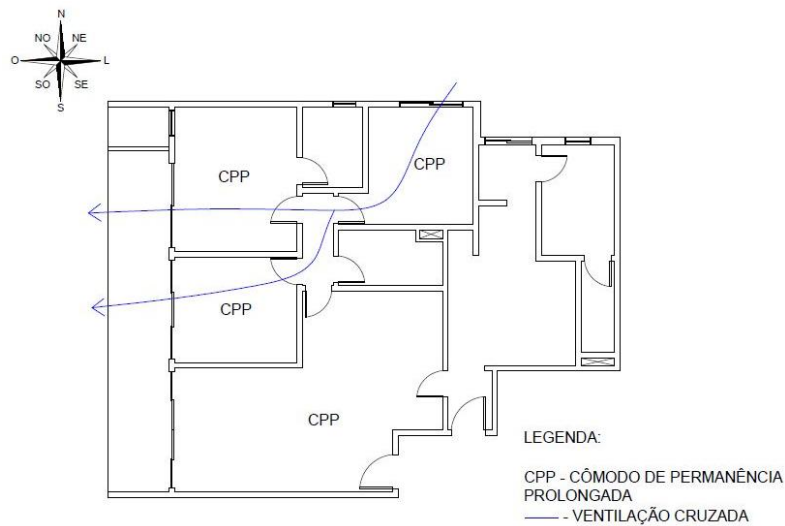


Figura 31: Condomínio Fleurville – Ventilação cruzada de apartamento da coluna 02
Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende

4.2.3.9

Iluminação Natural de Áreas Comuns (critério de livre escolha)

De forma a melhorar a salubridade do ambiente e reduzir o consumo de energia através de iluminação natural nas áreas comuns, escadas e corredores dos edifícios, o Selo solicita a existência de abertura voltada para o exterior da

edificação com área mínima de 12,5% da área de piso do ambiente (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso possui abertura com área de 0,80 m² voltada para o exterior da edificação nos corredores, conforme Figuras 32 e 33.

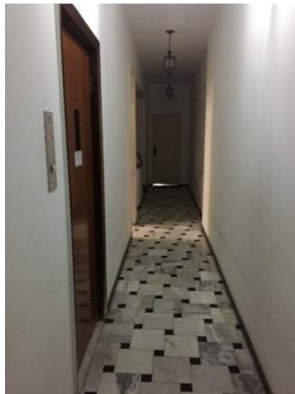


Figura 32: Edifício Paraíso – Corredor de apartamentos
Fonte: Autora.



Figura 33: Edifício Paraíso – Iluminação natural do corredor de apartamentos
Fonte: Autora.

A Figura 34 apresenta o desenho esquemático do corredor de apartamentos do Edifício Paraíso e a localização da janela basculante e a Figura 35 mostra o desenho esquemático da janela basculante localizada no corredor de apartamentos da edificação.

Como apresentado na Tabela 6, este item não é atendido, visto que a relação entre a área da janela e a área do piso do corredor é de 5,67%, não atendendo os 12,5% solicitados. Além disto, não há espaço suficiente para aumentar a área da

janela de forma que atenda ao mínimo requerido nem outra localização que ligue o corredor ao exterior do edifício.

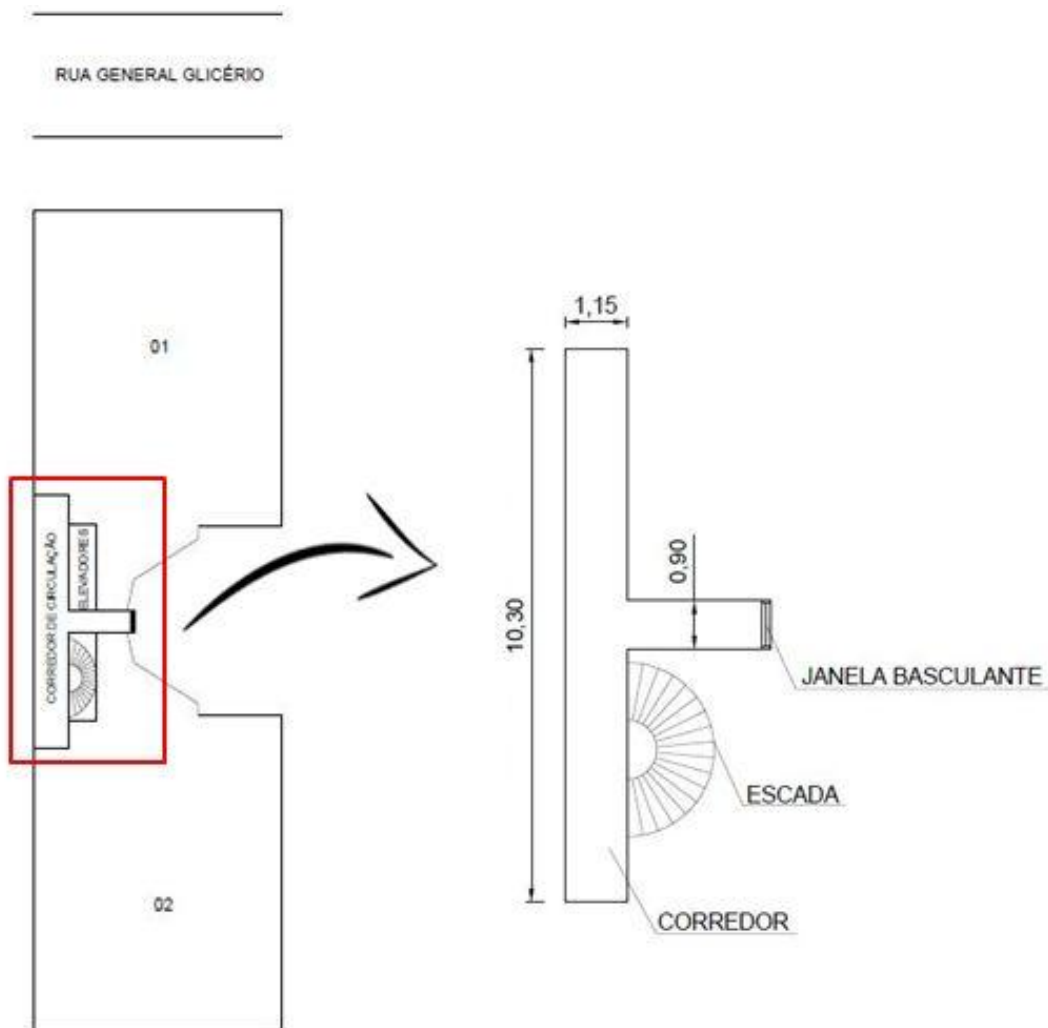


Figura 34: Edifício Paraíso – Desenho esquemático da circulação comum de acesso aos apartamentos nos pavimentos

Fonte: Autora.

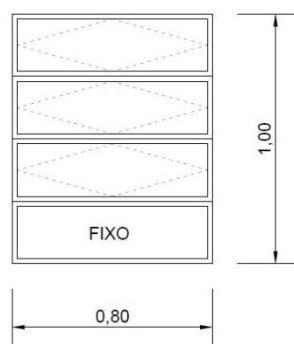


Figura 35: Edifício Paraíso – Desenho esquemático da janela basculante localizada no corredor de apartamentos

Fonte: Autora.

Área do piso do corredor	Área da janela basculante	Área da janela basculante / Área do piso do corredor	Atende / Não atende
14,10 m ²	0,80 m ²	5,67%	Não atende

Tabela 6: Edifício Paraíso – Relação entre a área da janela basculante localizada no corredor e do corredor

Fonte: Autora.

As Figuras 36 e 37 mostram a escada do Edifício Paraíso e a janela que ilumina esta área, respectivamente. A Tabela 7 mostra a relação entre a área do piso da escada e da janela baseada no desenho esquemático apresentado na Figura 38, podendo se concluir que não atende ao mínimo necessário.

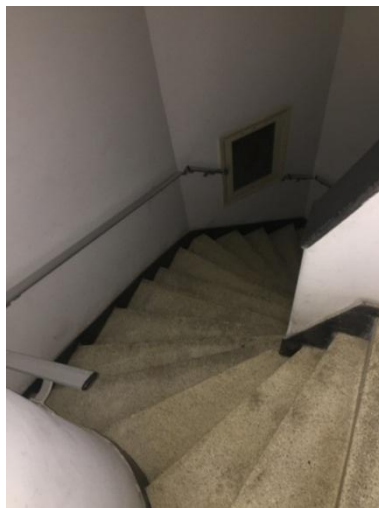


Figura 36: Edifício Paraíso – Escada

Fonte: Autora.



Figura 37: Edifício Paraíso – Janela localizada na área da escada

Fonte: Autora.

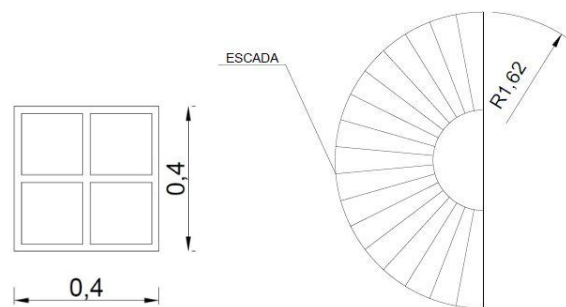


Figura 38: Edifício Paraíso – Desenho esquemático da escada e da janela localizada na área da escada

Fonte: Desenhos elaborados pela Autora.

Área da escada	Área da janela	Área da janela / Área da escada	Atende / Não atende
7,29 m ²	0,16 m ²	2,19%	Não atende

Tabela 7: Edifício Paraíso – Relação entre a área da janela localizada na área da escada e da escada

Fonte: Autora.

Assim sendo, conclui-se que o Edifício Paraíso não atende este critério, já que não existem locais disponíveis para instalação de novas janelas.

Resultado na análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville não possui janelas no corredor de apartamentos. Além disto, como dispõe de escada de uso comum enclausurada com câmara para exaustão de fumaça, não é permitido janelas neste local (RIO DE JANEIRO, 1988).

A instalação de janelas no corredor de apartamentos é impossibilitada devido à ausência de ligação entre o corredor e o exterior da edificação. Assim, pode-se concluir que a edificação não atende ao critério de iluminação natural de áreas comuns.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.3.10

Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros (critério de livre escolha)

Este item busca além de melhorar a salubridade do ambiente, reduzir o consumo de energia nas áreas dos banheiros. A área mínima da janela voltada para o exterior da edificação é de 12,5% da área do ambiente (JOHN; PRADO, 2010).

O selo não define a localização dos banheiros, por isto serão analisados os banheiros dentro das unidades do edifício.

Análise do Edifício Paraíso:

De acordo com a legislação vigente para a cidade (RIO DE JANEIRO, 1988), o prisma para ventilação e iluminação a qualquer compartimento, deve obedecer aos seguintes limites:

- A seção horizontal mínima deve ser constante ao longo de toda a sua extensão;
- Os lados da seção horizontal deverão ser maiores do que $\frac{1}{4}$ da altura do prisma, que tem como limite mínimo 3,00m. Além disto, os ângulos internos do prisma devem estar compreendidos entre 90° e 180° .

Prismas para ventilação devem obedecer aos seguintes limites (RIO DE JANEIRO, 1988):

- ✓ A seção horizontal mínima deve ser constante ao longo de toda a sua extensão;
- ✓ Os lados da seção horizontal deverão ser maiores do que $\frac{1}{20}$ da altura do prisma, que tem como limite mínimo 1,00m. Além disto, os ângulos internos do prisma devem estar compreendidos entre 90° e 180° .

Apesar de o percentual mínimo exigido ser atendido, conforme Tabela 8, as janelas presentes nos banheiros das unidades (Figura 39) se ligam a um prisma que não atende às especificações tanto para prisma para ventilação e iluminação quanto para ventilação, conforme Figura 40 e Tabela 9.



Figura 39: Edifício Paraíso – Janelas localizadas nos banheiros das unidades
Fonte: Autora.

Área do banheiro	Área da janela	Área da janela / Área do banheiro	Atende / Não atende
4,31 m ²	0,86 m ²	19,95%	Atende
3,78 m ²	0,66 m ²	17,46%	Atende

Tabela 8: Edifício Paraíso – Relação entre a área da janela localizada no banheiro e a área do banheiro.

Fonte: Autora.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1513186/CA

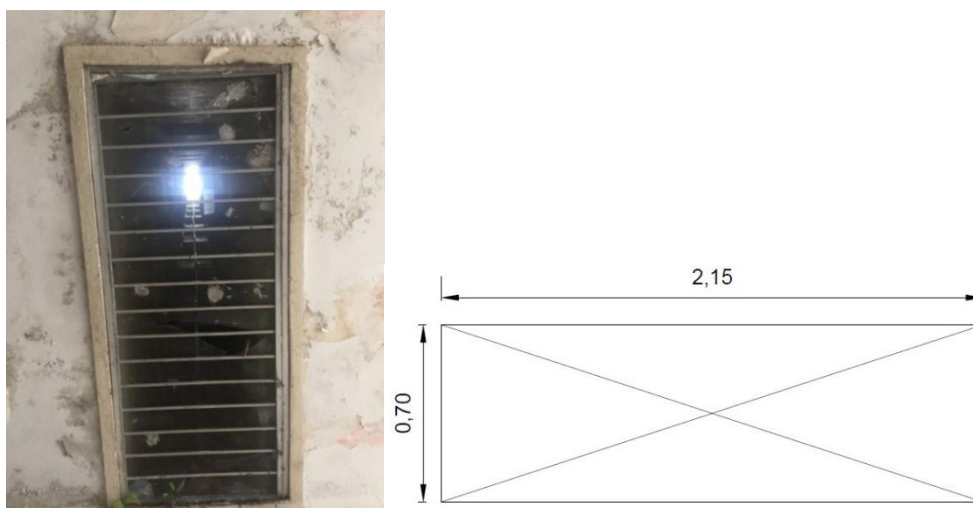


Figura 40: Edifício Paraíso – Prisma dos banheiros
Fonte: Autora.

Largura da seção horizontal do prisma	Comprimento da seção horizontal do prisma	Altura do prisma	¼ da altura do prisma	1/20 da altura do prisma	Atende / não atende ao prisma para ventilação e iluminação	Atende / não atende ao prisma para ventilação
0,70 m	2,15 m	24,00 m	6,00 m	1,20 m	Não atende	Não atende

Tabela 9: Edifício Paraíso – Especificações do prisma dos banheiros
Fonte: Autora.

Resultado da análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Apenas um dos banheiros das unidades possui janela, os outros dois não possuem janelas, conforme Figura 41. Além disto, os banheiros que não têm janelas, não possuem ligação com o exterior da edificação. Assim, o critério não é atendido pela edificação.

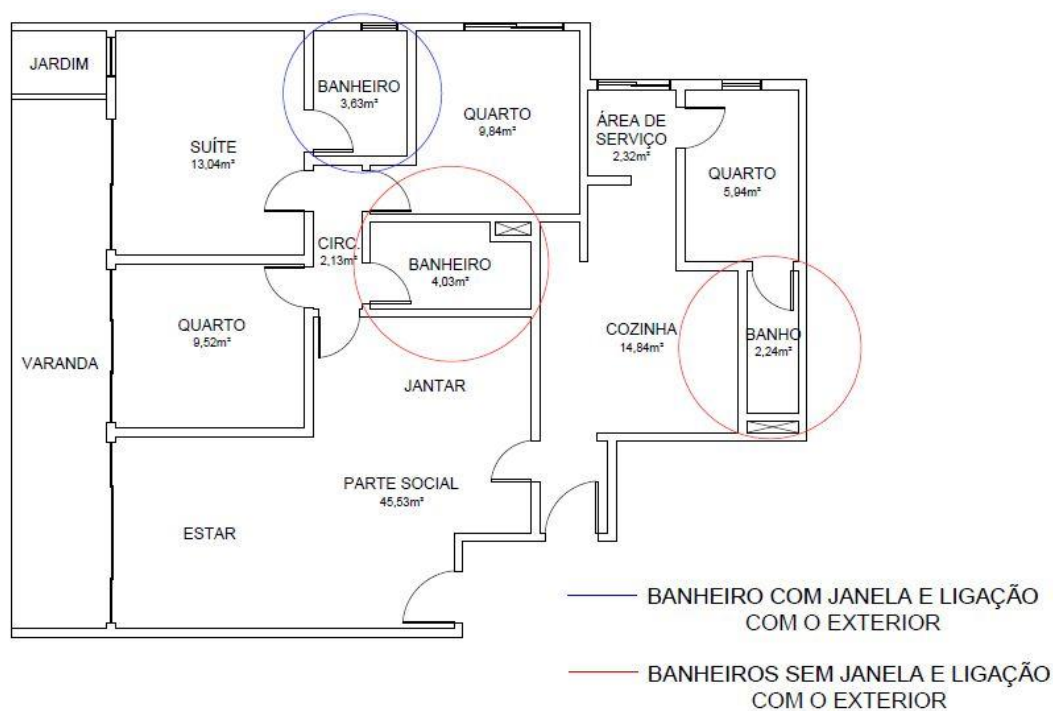


Figura 41: Condomínio Fleurville – Banheiros das unidades

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.3.11

Adequação às Condições Físicas do Terreno (critério de livre escolha)

O objetivo deste critério é minimizar o impacto causado pela implantação do empreendimento na topografia e em relação aos elementos naturais do terreno. Para pontuar neste item é necessária a verificação do nível de movimentação de

terra para a construção do empreendimento, considerando a minimização de cortes, aterros e contenções (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Este critério exige que o empreendimento esteja em fase de projeto ou de construção para a verificação. No entanto, é possível verificar que não houve nenhum tipo de corte de rocha, contenção ou subsolo para a construção do Edifício Paraíso. Por isto este item será considerado como atendido.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Este critério exige que o empreendimento esteja em fase de projeto ou de construção para a verificação. Contudo, é possível verificar que não houve nenhum tipo de corte de rocha, contenção ou subsolo para a construção do Condomínio Fleurville.

Resultado da análise: Atende.

Resumo da categoria:

No Quadro 13 é apresentado um resumo da Categoria 2 do Selo Casa Azul aplicada ao Edifício Paraíso e ao Condomínio Fleurville.

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 2 – Projeto e Conforto	
A	A	Obrigatório	2.1 – Paisagismo
A	A		2.2 – Flexibilidade de projeto
A	A		2.3 – Relação com a vizinhança
A	A		2.4 – Solução alternativa de transporte
NA	PA	Obrigatório	2.5 – Local para coleta seletiva
NA	A	Obrigatório	2.6 – Equipamentos de lazer, sociais e esportivos
A	A	Obrigatório	2.7 – Desempenho térmico – vedações
A	A	Obrigatório	2.8 – Desempenho térmico – orientação do Sol e ventos
NA	NA		2.9 – Iluminação natural de áreas comuns
NA	NA		2.10 – Ventilação e iluminação natural de banheiros
A	A		2.11 – Adequação às condições físicas do terreno

Quadro 13: Resumo da Categoria 2 – Projeto e Conforto
Fonte: Elaborado pela Autora.

4.2.4

Categoria 3: Eficiência Energética

A seguir serão apresentados todos os critérios da Categoria 3 – Eficiência Energética do Selo Casa Azul.

Esta categoria analisará os aspectos relacionados à eficiência energética do empreendimento, como uso de sistema de aquecimento solar e de elevadores eficientes.

Foram analisados três apartamentos em cada edificação. Assim sendo, foi considerado como atendido aquele critério que além de a maioria das três unidades atenderem, seja de fácil implantação naquelas unidades em que por acaso ainda não dispõe do que é solicitado pelo Selo. Neste caso será considerada a possibilidade dos moradores adquirirem os aparelhos sugeridos, já que atualmente não há grande variação de preço entre equipamentos eficientes e não eficientes.

4.2.4.1

Lâmpadas de Baixo Consumo – Áreas Privativas (critério obrigatório)

A finalidade deste item é reduzir o consumo de energia elétrica através do uso de lâmpadas eficientes nos apartamentos. Para isto, o Selo solicita a instalação de lâmpadas de baixo consumo e potência adequada em todos os ambientes da unidade habitacional (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Os três apartamentos analisados na edificação possuem lâmpadas de LED em todos os cômodos. Ademais, a troca de lâmpadas de alto consumo de energia por de baixo custo é bastante simples. Assim sendo, este critério será considerado como atendido.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Apenas um dos três apartamentos analisados possui lâmpadas de LED em seus ambientes. Apesar de a troca das lâmpadas de alto consumo por lâmpadas de baixo custo ser absolutamente possível, este critério será considerado como possível de atender com baixo investimento.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.4.2

Dispositivos Economizadores – Áreas Comuns (critério obrigatório)

A utilização de dispositivos economizadores e/ou lâmpadas eficientes nas áreas comuns é necessária para a redução do consumo de energia elétrica, conforme exigido neste critério (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

As áreas comuns são dotadas de dispositivos economizadores como sensores de presença e lâmpadas eficientes. Portanto, o edifício atende à exigência deste critério.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

As áreas comuns da edificação são dotadas de dispositivos economizadores como sensores de presença e lâmpadas eficientes. Assim sendo, o Condomínio Fleurville também atende à exigência deste critério.

Resultado da análise: Atende.

4.2.4.3

Sistema de Aquecimento Solar (critério de livre escolha)

A redução do consumo de energia elétrica ou de gás para o aquecimento de água pode ser feita por meio de sistema de aquecimento solar, conforme solicitado neste item (CAIXA 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso não possui qualquer tipo de sistema de aquecimento solar. No entanto, o empreendimento dispõe de espaço em sua cobertura para a instalação de placas solares, além de ser um plano futuro da administração do edifício. Assim sendo, é possível atender este item.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O condomínio não possui sistema de aquecimento solar e não há espaço para a instalação do mesmo no condomínio. Assim sendo, este critério não é atendido.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.4.4

Sistemas de Aquecimento a Gás (critério de livre escolha)

A redução do consumo de gás pode ser feita com o uso de aquecedores de água de passagem a gás classificados na categoria A no PBE Inmetro nos apartamentos (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

As três unidades analisadas na edificação possuem aquecedores de água de passagem a gás classificados na categoria A, conforme Figura 42. Além disto, a troca por aquecedores classificados nesta categoria é de fácil realização. Deste modo, este critério será considerado como atendido.

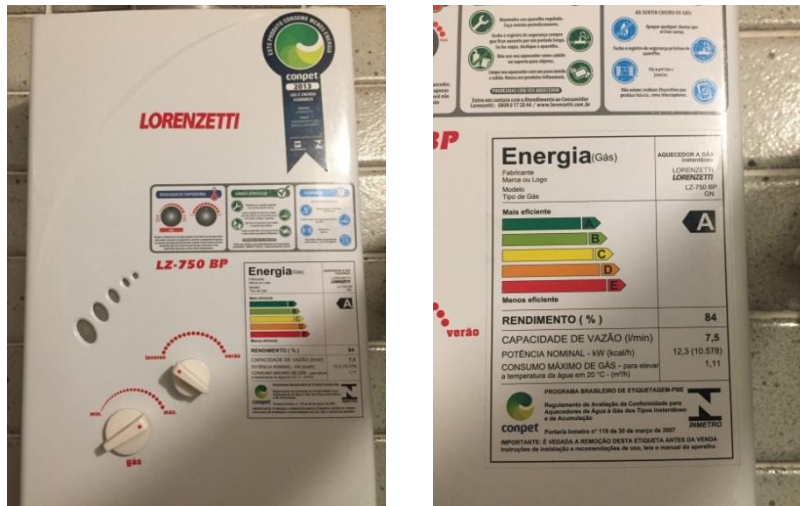


Figura 42: Edifício Paraíso – Foto aquecedor de água de passagem a gás (Categoria A).
Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Apenas um dos três apartamentos analisados possui aquecedores de água de passagem a gás classificados na categoria A. No entanto, a troca por aquecedores classificados nesta categoria seria de fácil realização e de médio investimento, por isto este critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.4.5

Medição Individualizada – Gás (critério obrigatório)

Este item busca proporcionar aos moradores o gerenciamento do consumo de gás de seu apartamento de forma a conscientizá-los sobre seus gastos e possibilitar a redução do consumo. Para isto, o selo exige a existência de medidores individuais certificados pelo Inmetro (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso possui medidores individuais de gás. Assim sendo, este critério é atendido pela edificação.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville possui medidores individuais de gás. Assim sendo, este critério é atendido pela edificação.

Resultado da análise: Atende.

4.2.4.6

Elevadores Eficientes (critério de livre escolha)

Este item tem como objetivo reduzir o consumo de energia elétrica com a utilização de sistemas operacionais eficientes, como para controle inteligente de tráfego - para elevadores com a mesma finalidade e em um mesmo hall - ou outro de melhor eficiência (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Os elevadores do Edifício Paraíso ainda são da data de sua construção. No entanto, existe a intenção de substituí-los num futuro próximo por elevadores modernos e que contribuam para a redução do consumo de energia elétrica. Assim sendo, este item é possível de ser atendido.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

Os elevadores do Condomínio Fleurville são da época de sua construção. Apesar de mais modernos, quando comparados com os do Edifício Paraíso, há plano de substituí-los por elevadores modernos e que contribuam para a redução do consumo de energia elétrica. Assim sendo, este item é possível de ser atendido.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.4.7

Eletrodomésticos Eficientes (critério de livre escolha)

O objetivo deste item é reduzir o consumo de energia com eletrodomésticos. Para isto, o Selo solicita a existência de eletrodomésticos como geladeira, aparelho de ar-condicionado, ventilador de teto, freezer e micro-ondas com selo Procel ou Ence Nível A nas unidades habitacionais ou áreas de uso comum (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

As três unidades analisadas na edificação possuem eletrodomésticos eficientes. Além disto, a troca por eletrodomésticos com selo Procel ou Ence Nível A é de fácil realização. Assim sendo, este critério será considerado como atendido.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

As três unidades analisadas no Condomínio Fleurville possuem eletrodomésticos eficientes. Ademais, a troca por eletrodomésticos com selo Procel ou Ence Nível A é de fácil realização. Assim sendo, este critério será considerado como atendido.

Resultado da análise: Atende.

4.2.4.8

Fontes Alternativas de Energia (critério de livre escolha)

Com o objetivo de proporcionar menor consumo de energia, o item solicita a existência de sistema de geração e conservação de energia com previsão de suprir 25% da energia consumida no local, através de fontes alternativas como painéis fotovoltaicos ou gerador eólico (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Não existe qualquer tipo de sistema de geração e conservação de energia por fontes renováveis no Edifício Paraíso. Assim sendo, este item não é atendido.

Resultado da análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Não existe qualquer tipo de sistema de geração e conservação de energia por fontes renováveis no Condomínio Fleurville. Assim sendo, este item não é atendido.

Resultado da análise: Não atende.

Resumo da categoria:

No Quadro 14 é apresentado um resumo da Categoria 3 do Selo Casa Azul aplicada ao Edifício Paraíso e ao Condomínio Fleurville.

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 3 – Eficiência Energética	
A	PA	Obrigatório	3.1 – Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas
A	A	Obrigatório	3.2 – Dispositivos economizadores – áreas comuns
PA	NA		3.3 – Sistema de aquecimento solar
A	PA		3.4 – Sistemas de aquecimento à gás
A	A	Obrigatório	3.5 – Medição individualizada – Gás
PA	PA		3.6 – Elevadores eficientes
A	A		3.7 – Eletrodomésticos eficientes
NA	NA		3.8 – Fontes alternativas de energia

Quadro 14: Resumo da Categoria 3 – Eficiência Energética
Fonte: Elaborado pela Autora.

4.2.5

Categoria 4: Conservação de Recursos Materiais

A seguir serão apresentados todos os critérios da Categoria 4 – Conservação de Recursos Materiais do Selo Casa Azul.

Esta categoria analisará os fluxos de materiais – matérias-primas e resíduos – durante todo o ciclo de vida de uma construção.

Visto que os critérios desta categoria são aplicados na maior parte durante a fase de construção e as duas edificações são existentes, quando as análises dos

edifícios forem as mesmas, a análise da segunda edificação será resumida como “mesma análise do edifício anterior”.

4.2.5.1

Coordenação Modular (critério de livre escolha)

O objetivo deste item é a redução das perdas de materiais pela necessidade de cortes, ajustes de componentes, aumento da produtividade da construção e redução do volume de RCD - Resíduos de Construção e Demolição. Para tal, o Selo solicita a adoção de dimensões padronizadas como múltiplos do módulo básico internacional (1M = 10 cm) (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Considerando que se trata de um edifício existente, não se tem informação de qualquer tipo de ação à época da construção. Além disto, não existe nenhum projeto de recuperação de área degradada atualmente. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Mesma análise do edifício anterior.

4.2.5.2

Qualidade de Materiais e Componentes (critério obrigatório)

Este critério busca evitar o uso de produtos de baixa qualidade, melhorando o desempenho e reduzindo o desperdício de recursos naturais e financeiros em reparos desnecessários. Para atender a este item, é necessário comprovar a utilização apenas de produtos fabricados por empresas classificadas como “qualificadas” pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Considerando que se trata de um edifício existente, não se tem informação dos produtos utilizados à época da construção. Além disto, o PBQP-H foi criado em 1998, data posterior à construção da edificação. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Mesma análise do edifício anterior.

4.2.5.3

Componentes Industrializados ou Pré-Fabricados (critério de livre escolha)

Selo Casa Azul:

O objetivo deste critério é o de diminuir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo uso de componentes industrializados. Para que o critério seja atendido, o Selo solicita a adoção de um sistema construtivo de componentes industrializados montados em canteiro e projetados de acordo com normas definidas (JOHN; PRADO, 2010).

Para que o sistema seja considerado, dois dos seguintes itens devem ser executados com componentes industrializados (JOHN; PRADO, 2010):

- Fachadas;
- Divisórias internas;
- Estrutura de pisos (lajes) e escadas;
- Pilares e vigas.

Análise do Edifício Paraíso:

Não há qualquer tipo de registro do sistema construtivo adotado no Edifício Paraíso. Este critério será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Mesma análise do edifício anterior.

4.2.5.4

Fôrmas e Escoras Reutilizáveis (critério obrigatório)

Este critério tem como objetivo reduzir o emprego de madeira em aplicações de baixa durabilidade, além de incentivar o uso de materiais reutilizáveis. São solicitados projetos de fôrmas de acordo com a NBR 14931/2004 e a especificação de uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira legal e/ou sistema de fôrmas industrializadas reutilizáveis (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Considerando que se trata de um edifício construído há mais de 50 décadas, não foi possível ter acesso aos projetos de fôrmas ou ao memorial descritivo da edificação. Além disto, a NBR 14931 foi criada em 2004, data posterior à construção da edificação. Este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Considerando que se trata de um edifício existente, não foi possível ter acesso aos projetos de fôrmas ou ao memorial descritivo da edificação. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

4.2.5.5

Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – RCD (critério obrigatório)

O propósito deste item é reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e finanças municipais por meio de diretrizes estabelecidas nas Resoluções 307 e 348 criadas em 2002 e 2004, respectivamente. Para isto, é solicitada a apresentação de um “Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC” para a obra (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Por se tratar de um edifício construído na década de 1960, não se sabe da existência de um “Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC” para a obra. Além disto, as Resoluções n. 307 e n. 348 foram criadas em datas posteriores à construção da edificação. Este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Não foi possível obter informações da existência de um “Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC” para a obra, considerando que além de se tratar de uma edificação existente com mais de 20 anos de idade, a construtora responsável não atua mais no mercado. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

4.2.5.6

Concretos com Dosagem Otimizada (critério de livre escolha)

O objetivo deste item é otimizar o uso do cimento na produção de concretos estruturais, através de processos de dosagem e produção controlados e de baixa variabilidade, sem que se reduza sua segurança estrutural, promovendo a preservação de recursos naturais e a redução de emissão de CO₂. Para isto, o Selo Casa Azul solicita um memorial descritivo com especificação da utilização do concreto produzido com controle de umidade e dosagem em massa, de acordo

com a NBR 7217 – Execução do Concreto Dosado em Central (1ª edição - 1984) (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Por se tratar de um edifício construído em 1964, não se tem conhecimento de dados específicos da produção do concreto durante a fase de construção. Além disso, a 1ª edição da NBR 7212 foi lançada em 1984, data posterior à construção da edificação. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Não foi possível obter informações acerca da produção do concreto durante a fase de construção, considerando que além de se tratar de uma edificação existente com mais de 20 anos de idade, a construtora responsável não atua mais no mercado. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

4.2.5.7

Cimento de Alto-Forno (CP III) e Pozolânico (CP IV) (critério de livre escolha)

Com o objetivo de reduzir as emissões de CO₂ associadas à produção do clínquer de cimento Portland e o uso de recursos naturais não renováveis, o item solicita o uso de resíduos (escórias e cinzas volantes) ou materiais abundantes (pozolana produzida com argila calcinada) como forma de substituição (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Como a maior parte dos itens desta categoria, este também será considerado como não aplicável, visto que não foi possível obter informações quanto a utilização ou não de cimentos CP III ou CP IV.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Mesma análise do edifício anterior.

4.2.5.8

Pavimentação com Resíduos de Construção e Demolição Utilizados como Agregados Reciclados (critério de livre escolha)

Este item solicita a apresentação de um projeto de pavimentação especificando o uso de agregados produzidos pela reciclagem de resíduos de construção e demolição, com o objetivo de reduzir o uso de recursos naturais não renováveis (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Por se tratar de um edifício construído em 1964, não se tem informações sobre o projeto de pavimentação. Ademais, a 1ª edição da NBR 15115, norma conforme deve ser elaborado o projeto, foi lançada em 2004, data posterior à construção da edificação. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Mesma análise do edifício anterior.

4.2.5.9

Madeira Plantada ou Certificada (critério de livre escolha)

Para reduzir a demanda por madeiras nativas, este item aborda a utilização de madeira de espécies exóticas plantadas ou madeira certificada (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Não foi possível obter informações acerca do tipo de madeira utilizada na fase de construção. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Mesma análise do edifício anterior.

4.2.5.10

Facilidade de Manutenção da Fachada (critério de livre escolha)

Com o objetivo de reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais ligados à pintura frequente da fachada, este item requer um sistema de revestimento de fachada com vida útil mínima de 15 anos, como placas cerâmicas, rochas naturais, pinturas à base de cimento, entre outros (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso atende este critério, visto que sua fachada é toda revestida por pastilha (Figura 43) e está instalada desde sua construção, há mais de 20 anos, atendendo aos 15 anos mínimos de vida útil.



Figura 43: Edifício Paraíso – Detalhe do revestimento da fachada

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville atende este critério, visto que sua fachada é toda revestida por pastilhas de porcelana (Figura 44) e está instalada desde sua construção, há mais de 20 anos, atendendo aos 15 anos mínimos de vida útil.



Figura 44: Condomínio Fleurville – Detalhe do revestimento da fachada

Fonte: Autora.

Resultado da análise: Atende.

Resumo da categoria:

No Quadro 15 é apresentado um resumo da Categoria 4 do Selo Casa Azul aplicada ao Edifício Paraíso e ao Condomínio Fleurville.

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 4 – Conservação de Recursos Materiais	
NSA	NSA		4.1 – Coordenação modular
NSA	NSA	Obrigatório	4.2 – Qualidade de materiais e componentes
NSA	NSA		4.3 – Componentes industrializados ou pré-fabricados
NSA	NSA	Obrigatório	4.4 – Fôrmas e escoras reutilizáveis
NSA	NSA	Obrigatório	4.5 – Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD
NSA	NSA		4.6 – Concretos com dosagem otimizada
NSA	NSA		4.7 – Cimento de alto-forno (CP III) e pozolânico (CP IV)
NSA	NSA		4.8 – Pavimentação com resíduos de construção e demolição utilizados como agregados

			reciclados
NSA	NSA		4.9 – Madeira plantada ou certificada
A	A		4.10 – Facilidade de manutenção da fachada

Quadro 15: Resumo da Categoria 4 – Conservação de Recursos Materiais
Fonte: Elaborado pela Autora.

4.2.6

Categoria 5: Gestão da Água

A seguir serão apresentados todos os critérios da Categoria 5 – Gestão da Água.

Esta categoria aborda o gerenciamento do consumo de água potável na edificação e a gestão de água pluvial.

Foram analisados três apartamentos em cada edificação. Assim sendo, foi considerado como atendido aquele critério que além de ser cumprido pela maioria das três unidades, seja de fácil implantação naquelas unidades em que por acaso ainda não dispõe do que é solicitado pelo Selo. Neste caso será considerada a possibilidade dos moradores adquirirem os equipamentos sugeridos já que atualmente não há grande variação de preço entre equipamentos eficientes e não eficientes.

4.2.6.1

Medição Individualizada – Água (critério obrigatório)

O objetivo deste item é possibilitar aos usuários o gerenciamento do consumo de água em sua unidade habitacional. Para isto, o Selo exige a medição individualizada de água (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso ainda não possui sistema de medição individualizada de água, porém a administração do condomínio já está realizando pesquisas para orçamento e avaliar a instalação dos medidores. Assim, o critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville ainda não possui sistema de medição individualizada de água, no entanto a administração do condomínio está realizando pesquisas para orçamento e implantação dos medidores. Assim, o critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.6.2

Dispositivos Economizadores – Bacia Sanitária (critério obrigatório)

O objetivo deste critério é proporcionar a redução do consumo de água por meio da adoção de bacia sanitária dotada de sistema de descarga com volume nominal de seis litros e com duplo acionamento (3/6L) (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Nenhum dos três apartamentos analisados no Edifício Paraíso possui dispositivos economizadores nas bacias sanitárias. No entanto, essa medida é de fácil implantação e médio custo, por isto este critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

Apenas um dos três apartamentos analisados no Condomínio Fleurville possui dispositivos economizadores nas bacias sanitárias. Contudo, essa medida é de fácil implantação e médio custo, por isto este critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.6.3

Dispositivos Economizadores – Arejadores (critério de livre escolha)

A finalidade deste critério é proporcionar a redução do consumo de água e um maior conforto ao usuário. Para isto, o Selo requer a existência de torneiras com arejadores nos lavatórios e nas pias das unidades e áreas comuns (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

As três unidades analisadas na edificação possuem arejadores nos lavatórios e pias, além da existência do dispositivo nas áreas comuns da edificação. Assim sendo, este critério será considerado como atendido.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Apenas um dos três apartamentos analisados possui arejadores nos lavatórios e pias, além da existência do dispositivo nas áreas comuns da edificação. No entanto, essa medida é de fácil implantação, por isto este critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.6.4

Dispositivos Economizadores – Registro Regulador de Vazão (critério de livre escolha)

Este critério visa à redução do consumo de água nos pontos de utilização. Para que o critério seja atendido, o Selo solicita a existência de registro regulador de vazão em pontos de utilização como chuveiro, torneiras de lavatórios e de pia (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Nenhum dos três apartamentos analisados possui registro regulador de vazão, porém, considerando o baixo custo de implantação deste dispositivo, este critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

Apenas um dos três apartamentos analisados possui registro regulador de vazão. Entretanto, considerando o baixo custo de implantação deste dispositivo, este critério será considerado como possível de atender.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.6.5

Aproveitamento de Águas Pluviais (critério de livre escolha)

Visando a redução do consumo de água potável para determinados usos, como em bacia sanitária, irrigação de áreas verdes, lavagem de pisos e veículos, o selo sugere que exista um sistema de aproveitamento de águas pluviais independente do sistema de abastecimento de água potável, para coleta, armazenamento, tratamento e distribuição da água não potável. Para tal, o sistema deve proporcionar uma redução mínima de 10% no consumo de água potável (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não possui qualquer tipo de sistema para reaproveitamento de águas pluviais ou planejamento para implantação do mesmo. Assim sendo, o presente critério será considerado como não atendido.

Resultado da análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

A edificação ainda não possui qualquer tipo de sistema para reaproveitamento de águas pluviais. Além disto, a implementação de um sistema incluiria a construção de um reservatório de retenção. O Condomínio não possui espaço disponível para tal. Assim sendo, o presente critério será considerado como não atendido.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.6.6

Retenção de Águas Pluviais (critério de livre escolha)

Com o objetivo de permitir o escoamento controlado das águas pluviais, prevenindo o risco de inundações e desonerando os sistemas de drenagem, este critério solicita a existência de um reservatório de retenção de água proveniente da chuva ligado à rede de drenagem urbana em empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500,00 m² (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não possui reservatório de retenção de águas pluviais. No entanto, sua área impermeabilizada é inferior a 500,00 m², por isto este critério não se aplica ao Edifício Paraíso.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

O empreendimento não possui reservatório de retenção de águas pluviais. Apesar de sua área impermeabilizada ser superior a 500,00 m², não há espaço para a sua construção, por isto será este critério não é atendido no Condomínio Fleurville.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.6.7

Infiltração de Águas Pluviais (critério de livre escolha)

Este critério tem como objetivo permitir o escoamento controlado de águas pluviais ou favorecer a sua infiltração no solo, de modo que evite inundações e amenize a solicitação das redes públicas de drenagem e propicie a recarga do lençol freático. Para tal, o Selo requer a existência de um reservatório de retenção

de águas pluviais com sistema para infiltração natural da água em empreendimentos com área impermeabilizada superior a 500,00 m² (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não possui reservatório de retenção de águas pluviais. No entanto, sua área impermeabilizada é inferior a 500,00 m², por isto será este critério não se aplica ao Edifício Paraíso.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

O empreendimento não possui reservatório de retenção de águas pluviais. Apesar de sua área impermeabilizada ser superior a 500,00 m², não há espaço para a sua construção, por isto será este critério não é atendido no Condomínio Fleurville.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.6.8

Áreas Permeáveis (critério obrigatório)

O presente critério tem como objetivo manter, tanto quanto possível, o ciclo da água por meio da recarga do lençol freático, além de prevenir o risco de inundações em áreas com alta taxa de impermeabilização do solo e reduzir o a solicitação das redes públicas de drenagem urbana (JOHN; PRADO, 2010).

Para que o item seja atendido, o Selo exige a existência de áreas permeáveis em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Além de o Edifício Paraíso não possuir qualquer superfície permeável, não há área que possa ser destinada a implantação de áreas permeáveis, por isto o critério não é atendido.

Resultado da análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville não possui qualquer superfície permeável. No entanto, existem superfícies na área externa da edificação que podem ser convertidas em áreas permeáveis, sendo possível atender este critério.

Resultado da análise: Possível de atender.

Resumo da categoria:

No Quadro 16 é apresentado um resumo da Categoria 5 do Selo Casa Azul aplicada ao Edifício Paraíso e ao Condomínio Fleurville.

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 5 – Gestão da Água	
PA	PA	Obrigatório	5.1 – Medição individualizada – água
PA	PA	Obrigatório	5.2 – Dispositivos economizadores – bacia sanitária
A	PA		5.3 – Dispositivos economizadores – arejadores
PA	PA		5.4 – Dispositivos economizadores – registro regulador de vazão
NA	NA		5.5 – Aproveitamento de águas pluviais
NSA	NA		5.6 – Retenção de águas pluviais
NSA	NA		5.7 – Infiltração de águas pluviais
NA	PA	Obrigatório	5.8 – Áreas permeáveis

Quadro 16: Resumo da Categoria 5 – Gestão da Água
Fonte: Elaborado pela Autora.

4.2.7

Categoria 6: Práticas Sociais

A seguir serão apresentados todos os critérios da Categoria 6 – Práticas Sociais.

Esta Categoria busca a promoção da sustentabilidade por meio de ações que visam contribuir para a redução de algumas desigualdades sociais.

4.2.7.1

Educação para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – RCD (critério obrigatório)

O presente critério tem como objetivo promover atividades educativas e de mobilização para a execução do Plano de Gestão de RCD com os empregados envolvidos na construção da edificação (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Não foi possível obter informações sobre a gestão de RCD à época da construção. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

Análise do Condomínio Fleurville:

Não foi possível obter informações sobre a gestão de RCD à época da construção. Portanto, este item será considerado como não aplicável.

Resultado da análise: Não se aplica.

4.2.7.2

Educação Ambiental dos Empregados (critério obrigatório)

Este critério tem a finalidade de prestar informações e orientar os trabalhadores sobre a utilização dos itens de sustentabilidade do empreendimento e para atingir este objetivo é solicitada existência de um plano de atividades educativas para os empregados (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não possui um plano de atividades educativas sobre os itens de sustentabilidade do empreendimento para os empregados, porém é possível implementar, sendo assim seria possível atender o este critério.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

A edificação não possui um plano de atividades educativas sobre os itens de sustentabilidade do empreendimento para os empregados, porém é possível implementar. Por isto é atender este critério.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.7.3**Desenvolvimento Pessoal dos Empregados (critério de livre escolha)**

O objetivo deste critério é promover educação aos trabalhadores, visando à melhoria de suas condições de vida e inserção social. Para isto, é necessário apresentar um plano de desenvolvimento pessoal para os empregados que contemple no mínimo uma das alternativas presentes no Quadro 17 (JOHN; PRADO, 2010).

Alternativas de ação para o Plano de Desenvolvimento Pessoal para os Empregados
Educação complementar (educação para alfabetização, inclusão digital, aprendizado de idiomas estrangeiros, Educação de Jovens Adultos (EJA)) abrangendo pelo menos 20% dos trabalhadores;
Educação para cidadania (programas de segurança, saúde e higiene, economia doméstica, educação financeira) com carga horária mínima de 8 horas e abrangendo pelo menos 50% dos empregados.

Quadro 17: Alternativas de ação para o plano de desenvolvimento pessoal para os empregados

Fonte: JOHN; PRADO, 2010. Adaptado pela Autora.

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não possui um Plano de Desenvolvimento Pessoal para os Empregados, no entanto seria facilmente implementado.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O condomínio não possui um Plano de Desenvolvimento Pessoal para os Empregados, contudo poderia ser facilmente implementado.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.7.4

Capacitação Profissional dos Empregados (critério de livre escolha)

Este item visa a capacitação profissional dos trabalhadores e como consequência a melhoria de seu desempenho e de suas condições socioeconômicas. Para isto, é necessário um plano de capacitação dos empregados em atividades da construção civil, com carga horária mínima de 30 horas e abrangência mínima de 30% dos empregados (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

A edificação não possui um Plano de Capacitação Profissional para os trabalhadores, no entanto poderia ser facilmente implementado.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O condomínio não possui um Plano de Capacitação Profissional para os trabalhadores, entretanto poderia ser facilmente implementado.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.7.5

Inclusão de Trabalhadores Locais (critério de livre escolha)

O objetivo deste item é promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores do entorno do empreendimento por meio da contratação dessa população. Para tal, é necessário que se apresente um documento que explicita o número de vagas abertas e destinadas para a contratação de trabalhadores locais, considerando um percentual de no mínimo 20% dos empregados da obra (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Para a análise deste item serão considerados os funcionários da edificação, como zelador e porteiros, já que não se tem informação sobre a origem dos trabalhadores à época da construção. Dos três empregados do empreendimento, dois residem no entorno, por isto este critério é atendido.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Para a análise deste item serão considerados os funcionários da edificação, como zelador e porteiros, já que não se tem informação sobre a origem dos trabalhadores à época da construção. Os empregados do empreendimento não são residentes do entorno, por isto este critério não é atendido. No entanto, é possível implementar uma política de contratação de trabalhadores locais.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.7.6

Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto (critério de livre escolha)

O presente critério tem como objetivo promover tanto a participação quanto o envolvimento da população diretamente impactada com a implementação do empreendimento desde a sua concepção. Para isto, o Selo Casa Azul solicita a existência de um plano contendo ações voltadas para o envolvimento dos futuros moradores com o empreendimento e que demonstre a participação da população nas discussões para a elaboração do projeto (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O projeto do Edifício Paraíso, construído na década de 60, não contou com qualquer participação dos futuros moradores. Por isto, este critério não é atendido.

Resultado da análise: Não atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

O projeto do Condomínio Fleurville, não contou com qualquer participação dos futuros moradores. Por isto, este critério não é atendido.

Resultado da análise: Não atende.

4.2.7.7

Orientação aos Moradores (critério obrigatório)

Este critério tem como objetivo prestar informações e orientar os moradores quanto ao uso e manutenção adequada do imóvel, por meio do Manual do Proprietário (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Foi distribuído o Manual do Proprietário aos moradores no momento da entrega do empreendimento. Assim sendo, este critério é atendido.

Resultado da análise: Atende.

Análise do Condomínio Fleurville:

Foi distribuído o Manual do Proprietário aos moradores no momento da entrega do empreendimento. Assim sendo, este critério é atendido.

Resultado da análise: Atende.

4.2.7.8

Educação Ambiental aos Moradores (critério de escolha livre)

Este critério tem como objetivo prestar informações e orientar os moradores sobre as questões ambientais e outros eixos que compõem a sustentabilidade. Para tal, é necessário um plano de Educação Ambiental voltado para os usuários, com orientações sobre o uso racional e redução de consumo dos recursos naturais e energéticos, coleta seletiva, dentre outros, com carga horária mínima de 4 horas e alcance de 80% dos moradores (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

Apesar de o Edifício Paraíso investir em avisos nos elevadores, alertando para o uso racional dos recursos, não existe um plano de Educação Ambiental. No entanto, é possível sua criação de acordo com as exigências do Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville não possui qualquer tipo de iniciativa para promover a conscientização dos moradores quanto ao uso racional dos recursos, redução do consumo, etc., ainda assim, é possível a criação de um plano de Educação Ambiental de acordo com as exigências do Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.7.9

Capacitação para Gestão do Empreendimento (critério de escolha livre)

Por meio deste critério, o Selo busca fomentar a organização social dos moradores e capacitá-los para a gestão do empreendimento. Para isto, é solicitada a existência de um Plano de Capacitação para Gestão do Empreendimento com carga horária mínima de 12 horas e abrangência de 30% dos moradores (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso não possui um plano com o objetivo de capacitar os moradores para a gestão do empreendimento. No entanto, seria possível a implantação do mesmo de acordo com o que é solicitado pelo Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville não possui um plano com o objetivo de capacitar os moradores para a gestão do empreendimento. Ainda assim, seria possível a implantação do mesmo de acordo com o que é solicitado pelo Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.7.10

Ações para Mitigação de Riscos Sociais (critério de escolha livre)

O objetivo deste item é o de propiciar a inclusão social de população em situação de vulnerabilidade social, além de desenvolver ações socioeducativas para os moradores da área, de modo a reduzir o impacto do empreendimento no entorno. Para isto, o Selo solicita um Plano de Mitigação de Riscos Sociais que contemple pelo menos uma atividade voltada para (JOHN; PRADO, 2010):

- População em situação de vulnerabilidade social, podendo ser realizadas atividades de alfabetização, inclusão digital, profissionalização, esportivas e culturais, com carga horária mínima de 40 horas; ou
- Moradores do empreendimento, podendo ser realizadas atividades informativas, de conscientização e mobilização para mitigação de riscos sociais.

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso não possui um plano que proponha ações para mitigação de riscos sociais. No entanto, seria possível a implantação do mesmo de acordo com o que é solicitado pelo Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville não possui um plano que proponha ações para mitigação de riscos sociais. Contudo, seria possível a implantação do mesmo de acordo com o que é solicitado pelo Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

4.2.7.11

Ações para a Geração de Emprego e Renda (critério de escolha livre)

Neste item o Selo solicita a existência de um plano de Geração de Trabalho e Renda que contemple atividades de profissionalização para a inserção no mercado de trabalho ou voltadas para o cooperativismo de modo a promover o desenvolvimento socioeconômico dos moradores, atingindo carga horária mínima de 16 horas e abrangendo 80% dos moradores identificados com esta demanda (JOHN; PRADO, 2010).

Análise do Edifício Paraíso:

O Edifício Paraíso não possui um plano com o objetivo de promover o desenvolvimento socioeconômico dos moradores ou dos empregados. Ainda assim, seria possível a implantação do mesmo de acordo com o que é solicitado pelo Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

Análise do Condomínio Fleurville:

O Condomínio Fleurville não possui um plano com o objetivo de promover o desenvolvimento socioeconômico dos moradores ou dos empregados. No entanto, seria possível a implantação do mesmo de acordo com o que é solicitado pelo Selo.

Resultado da análise: Possível de atender.

Resumo da categoria:

No Quadro 18 é apresentado um resumo da Categoria 6 do Selo Casa Azul aplicada ao Edifício Paraíso e ao Condomínio Fleurville.

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 6 – Práticas Sociais	
NSA	NSA	Obrigatório	6.1 – Educação para a Gestão de RCD
PA	PA	Obrigatório	6.2 – Educação ambiental dos empregados
PA	PA		6.3 – Desenvolvimento pessoal dos empregados
PA	PA		6.4 – Capacitação profissional dos empregados
A	PA		6.5 – Inclusão de trabalhadores locais
NA	NA		6.6 – Participação da comunidade na elaboração do projeto
A	A	Obrigatório	6.7 – Orientação aos moradores
PA	PA		6.8 – Educação ambiental aos moradores
PA	PA		6.9 – Capacitação para gestão do empreendimento
PA	PA		6.10 – Ações para mitigação de riscos sociais
PA	PA		6.11 – Ações para a geração de emprego e renda

Quadro 18: Resumo da Categoria 6 – Práticas Sociais

Fonte: Elaborado pela Autora.

4.3

Análise de Resultados

A partir do diagnóstico apresentado no subcapítulo 4.2, foi elaborado um quadro demonstrando a situação de cada edificação com relação à pontuação do Selo Casa Azul e uma tabela com as quantidades de critérios atendidos, não atendidos, possíveis de serem atendidos e não aplicáveis, de acordo com o tipo de critério (obrigatório ou de livre escolha) (Quadro 19 e Tabela 10).

É possível verificar que tanto o Edifício Paraíso quanto o Condomínio Fleurville não estão aptos à obtenção do Selo, visto que para atingir a classificação mínima (bronze) é necessário atender a todos os critérios obrigatórios.

Cabe observar que do total de 19 (dezenove) critérios obrigatórios, 15 (quinze) são aplicáveis, já que os outros 4 (quatro) levam em conta a fase de construção do empreendimento.

Considerando os critérios atendidos, o Edifício Paraíso atende a mais itens se comparado ao Condomínio Fleurville. Além disto, nota-se uma maior

capacidade de adaptação do Condomínio, visto que este está apto a atender a um maior número de critérios ainda não atendidos.

O Edifício Paraíso atende ou é capaz de atender a 11 (onze) dos critérios aplicáveis, enquanto o Condomínio Fleurville tem como resultado da análise dos critérios “atende” ou “possível de atender” 14 (quatorze) itens obrigatórios considerados aplicáveis.

Interessante observar que nenhum dos critérios atendidos pelo Edifício Paraíso é incapaz de ser atendido pelo Condomínio Fleurville, todos são vistos como possíveis de serem contemplados. Isto pode ser justificado por uma maior preocupação ambiental dos moradores e da administração do empreendimento construído há mais tempo.

O Condomínio Fleurville não é capaz de atender apenas ao critério obrigatório “Qualidade do Entorno – Infraestrutura” devido ao fato de não ter tratamento de esgoto na área em que está localizado.

Apesar de atender a mais itens, o Edifício Paraíso encontra-se mais distante da obtenção do Selo, visto que não atende a 4 (quatro) critérios obrigatórios considerados aplicáveis.

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 1 – Qualidade Urbana	
NA	NA	Obrigatório	1.1 – Qualidade do entorno – infraestrutura
A	A	Obrigatório	1.2 – Qualidade do entorno – impactos
NSA	NSA		1.3 – Melhorias no entorno
NSA	NSA		1.4 – Recuperação de áreas degradadas
NSA	NSA		1.5 – Reabilitação de imóveis
Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 2 – Projeto e Conforto	
A	A	Obrigatório	2.1 – Paisagismo
A	A		2.2 – Flexibilidade de projeto
A	A		2.3 – Relação com a vizinhança
A	A		2.4 – Solução alternativa de transporte
NA	PA	Obrigatório	2.5 – Local para coleta seletiva
NA	A	Obrigatório	2.6 – Equipamentos de lazer, sociais e esportivos
A	A	Obrigatório	2.7 – Desempenho térmico – vedações
A	A	Obrigatório	2.8 – Desempenho térmico – orientação do Sol e ventos
NA	NA		2.9 – Iluminação natural de áreas comuns
NA	NA		2.10 – Ventilação e iluminação natural de banheiros
A	A		2.11 – Adequação às condições físicas do terreno

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 3 – Eficiência Energética	
A	PA	Obrigatório	3.1 – Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas
A	A	Obrigatório	3.2 – Dispositivos economizadores – áreas comuns
PA	NA		3.3 – Sistema de aquecimento solar
A	PA		3.4 – Sistemas de aquecimento à gás
A	A	Obrigatório	3.5 – Medição individualizada – gás
PA	PA		3.6 – Elevadores eficientes
A	A		3.7 – Eletrodomésticos eficientes
NA	NA		3.8 – Fontes alternativas de energia
Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 4 – Conservação de Recursos Materiais	
NSA	NSA		4.1 – Coordenação modular
NSA	NSA	Obrigatório	4.2 – Qualidade de materiais e componentes
NSA	NSA		4.3 – Componentes industrializados ou pré-fabricados
NSA	NSA	Obrigatório	4.4 – Fôrmas e escoras reutilizáveis
NSA	NSA	Obrigatório	4.5 – Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD
NSA	NSA		4.6 – Concretos com dosagem otimizada
NSA	NSA		4.7 – Cimento de alto-forno (CP III) e pozolânico (CP IV)
NSA	NSA		4.8 – Pavimentação com resíduos de construção e demolição utilizados como agregados reciclados
NSA	NSA		4.9 – Madeira plantada ou certificada
A	A		4.10 – Facilidade de manutenção da fachada
Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 5 – Gestão da Água	
PA	PA	Obrigatório	5.1 – Medição individualizada – água
PA	PA	Obrigatório	5.2 – Dispositivos economizadores – bacia sanitária
A	PA		5.3 – Dispositivos economizadores – arejadores
PA	PA		5.4 – Dispositivos economizadores – registro regulador de vazão
NA	NA		5.5 – Aproveitamento de águas pluviais
NSA	NA		5.6 – Retenção de águas pluviais
NSA	NA		5.7 – Infiltração de águas pluviais
NA	PA	Obrigatório	5.8 – Áreas permeáveis

Edifício Paraíso	Condomínio Fleurville	Categoria 6 – Práticas Sociais	
NSA	NSA	Obrigatório	6.1 – Educação para a Gestão de RCD
PA	PA	Obrigatório	6.2 – Educação ambiental dos empregados
PA	PA		6.3 – Desenvolvimento pessoal dos empregados
PA	PA		6.4 – Capacitação profissional dos empregados
A	PA		6.5 – Inclusão de trabalhadores locais
NA	NA		6.6 – Participação da comunidade na elaboração do projeto
A	A	Obrigatório	6.7 – Orientação aos moradores
PA	PA		6.8 – Educação ambiental aos moradores
PA	PA		6.9 – Capacitação para gestão do empreendimento
PA	PA		6.10 – Ações para mitigação de riscos sociais
PA	PA		6.11 – Ações para a geração de emprego e renda

Quadro 19: Resultado das análises dos critérios do Selo Casa Azul para cada edificação analisada.

Fonte: Autora.

Análise por edificação		Obrigatório	Livre escolha	Subtotal
Atende	Edifício Paraíso	8	9	17
	Condomínio Fleurville	8	6	14
Não atende	Edifício Paraíso	4	5	9
	Condomínio Fleurville	1	8	9
Possível de atender	Edifício Paraíso	3	9	12
	Condomínio Fleurville	6	11	17
Não se aplica	Obrigatório	4	11	15
	Livre escolha	4	9	13

Tabela 10: Resumo da análise dos critérios de cada edificação em números.

Fonte: Autora.

5

Conclusão

A oferta de certificações, selos ou qualificações nacionais ou adaptadas à realidade brasileira ainda é bastante reduzida, evidenciando o espaço a ser preenchido no mercado brasileiro por novas ferramentas que busquem a sustentabilidade.

A aplicação do Selo Casa Azul, elaborado para novos empreendimentos habitacionais, em edificações existentes de diferentes épocas de construção, revelou a possibilidade de adaptar a ferramenta para este cenário. Os itens de avaliação que contemplam a fase de construção do empreendimento não são passíveis de serem empregados, visto que há grande quantidade de edifícios antigos (alguns com mais de 50 anos de construção) na cidade do Rio de Janeiro, dificultando a obtenção destas informações.

As edificações com mais de 50 anos possuem mais desafios para atender aos critérios necessários para alcançar a sustentabilidade. No entanto, o estudo mostrou que não é um cenário impossível, considerando as particularidades de cada construção.

Considerando a crescente preocupação com o meio ambiente, a criação de uma ferramenta para sustentabilidade, baseada no Selo, voltada para edifícios construídos, proporcionaria incentivo significativo na busca pela sustentabilidade em edificações consideradas à margem do cenário da construção verde. Além disto, a ferramenta criada a partir do Selo Casa Azul, já estaria fundamentada na realidade brasileira.

Como sugestão de pesquisas futuras, uma nova ferramenta voltada para edificações existentes, poderia incluir critérios de avaliação que levassem em conta a realidade da época de construção de alguns edifícios e sua defasagem em certos aspectos, como por exemplo:

- Acessibilidade: existência de rampas de acesso ou elevadores para cadeira de rodas, larguras mínimas fixadas por lei, etc.;
- Manutenção do empreendimento: pintura, análise de patologias na estrutura e seus devidos reparos, restauração de áreas de lazer, etc.

Referências bibliográficas

BARBOSA, G. S. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Revista Visões 4ª Edição, Nº4, Volume 1, jan/jun. 2008.

BEZERRA M. M.; OLIVEIRA A. J. **QUALIFICAÇÃO QUALIVERDE, A Legislação para Edifícios Sustentáveis do Rio de Janeiro e Análise Comparativa com Certificações**. 5º Simpósio de Design Sustentável. PUCRio: Rio de Janeiro, 2015.

_____. **QUALIVERDE: Histórico, Projetos e Próximos Passos**. Mix Sustentável 4ª Edição. Santa Catarina, abril/set. 2016.

BRAUNGART, M; MCDONOUGH, W. **Cradle to Cradle - Criar e Reciclar ilimitadamente**. São Paulo: Editora G. Gilli, 2013.

CAIXA. **Selo Casa Azul**. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 21 fev. 2018.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CIB - THE INTERNACIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries**. Pretoria: CSIR Building and Construction Technology, 2002.

CORBELLA, O; YANNAS S. **Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos: Conforto Ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2009. 308 p. Inclui índice. ISBN 85-7106-397-6.

DODGE DATA & ANALYTICS. **World Green Building Trends 2016 – Developing Markets Accelerate Global Green Growth**. 2016.

DUARTE, N. C. et al. **Comparativo dos Requisitos LEED e AQUA para Certificação Ambiental de Edificações**. Fórum internacional de resíduos sólidos. 2016.

DUTRA. L; LAMBERTS, R; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 3ed. Rio de Janeiro: ELETROBRAS/PROCEL, 2014.

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE em Detalhes**. Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

_____. **Indicadores.** Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/aqua/indicadores/>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

GAVARD, F. M. P. **Do Impasse ao Consenso: Um Breve Histórico do Conceito de Desenvolvimento Sustentável.** Revista Sociais e Humanas. 2009.

GBC BRASIL - GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Construindo um Futuro Sustentável.** Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-gbc.php>>. Acesso em: 04 jan. 2017.

_____. **Certificação LEED.** Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>>. Acesso em: 04 jan. 2017.

GIACCHINI, J; MORETTO, C. **Do surgimento da Teoria do Desenvolvimento à Concepção de Sustentabilidade: Velhos e Novos Enfoques Rumo ao Desenvolvimento Sustentável.** Texto para Discussão n° 06/2006. Passo Fundo: UPF, 2006.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1994.

GRÜNBERG, P. R. M; MEDEIROS, M. H. F; TAVARES, S. F. **Certificação Ambiental e Habitações: Comparação entre LEED for Homes, Processo AQUA e Selo Casa Azul.** Ambiente e Sociedade. 2014.

JOHN, V. M. **Reciclagem de Resíduos na Construção Civil: Contribuição à Metodologia de Pesquisa e Desenvolvimento.** São Paulo: Edusp, 2000.

JOHN, V. M; PRADO, R. T. A. (coord.). **Selo Casa Azul – Boas Práticas para Habitação Mais Sustentável.** São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010.

KATS, G. **Tornando Nosso Ambiente Construído Mais Sustentável – Custos, Benefícios e Estratégias.** Island Press, 2010.

MARTINS, D. F. **Sustentabilidade no Canteiro de Obras.** UFRJ, 2010.

MATTOS, E. S. **Desenvolvimento Sustentável: Uma Análise Histórica.** Vitrine da Conjuntura, 2008.

RIO DE JANEIRO (Cidade). **Sistema de Documentação COMLURB – Manuseio do Lixo Domiciliar em Edificações.** 2004.

_____. Decreto n° 7336, de 05 de janeiro de 1988. **Aprova o Regulamento de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares.**

_____. Decreto n° 35745, de 06 de junho de 2012. **Cria a Qualificação QUALIVERDE e Estabelece Critérios para sua Obtenção.**

SATTERTHWAITE, David. **Como as Cidades Podem Contribuir para o Desenvolvimento Sustentável**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2004

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema de Esgotos de Bairros na Zona Sul Será Modernizado**. Disponível em:<<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=1844882>>. Acesso em: 08. jan. 2018

VIEIRA, J. **Evolução da Sustentabilidade na Construção Civil e dos Sistemas de Certificação**. Revista Sustentarqui, 2014.