



# **CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

*Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607, de 17/10/05, D.O.U. nº 202, de 20/10/2005*  
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Flávia Lopes de Oliveira

USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Selo Casa Azul

Palmas – TO

2016

Flávia Lopes de Oliveira

## USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Selo Casa Azul

Trabalho elaborado e apresentado como requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC II) do curso de bacharelado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Angela Ruriko Sakamoto

Palmas – TO

2016

Flávia Lopes de Oliveira

USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Selo Casa Azul

Trabalho elaborado e apresentado como requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC II) do curso de bacharelado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup>. Angela Ruriko Sakamoto

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dr<sup>a</sup>. Angela Ruriko Sakamoto  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

---

Profa. MSc. Maria Carolina de Paula Estevam D'Oliveira  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

---

Prof. Valcyr Crisóstomo da Silva  
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2016

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe, Leocadia Teixeira de Oliveira e ao meu namorado, Douglas Maciel Ferreira, como forma de reconhecimento e agradecimento pela dedicação e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida, antes mesmo da universidade. Por todas as noites não dormidas e por todos os momentos de alegria, mesmo em épocas difíceis, dedico este trabalho, bem como o diploma que virá com o título de Engenheiro Civil, para os dois que são mais que indispensáveis na minha vida. Indiscutivelmente, são as pessoas mais guerreiras, destemidas, corajosas e carinhosas que eu tive a oportunidade de conhecer em minha vida.

Dedico também ao meu pai, Rubens Vieira Lopes e as minhas irmãs Ana Cristina Lopes e Tatiane Lopes por fazerem parte da base familiar presente nesse momento feliz da minha caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

Antes de tudo e de todos, agradeço a Deus pela vida e saúde a mim concedidas, e por todas as realizações que Ele tornou possível. Independente de crença ou religião, acredito em uma força maior, que conspira, de acordo com nossos pensamentos e atitudes, nesse grande quebra-cabeças, muitas vezes tão complexo, ao qual chamamos de vida.

Durante essa caminhada, diversas pessoas contribuíram, de alguma maneira, para que o sonho de me tornar engenheira se tornasse realidade. Dentre essas pessoas, agradeço especialmente à Prof<sup>a</sup>. D.Sc. Angela Ruriko Sakamoto, pela oportunidade de assimilar tantos conhecimentos pessoais, acadêmicos e profissionais durante todo o desenvolvimento deste trabalho. É uma honra ser seu orientado.

Agradeço profundamente aos meus irmãos de coração e colegas de profissão; Hellen da Costa Jacobs, Fabiane Silva Conceição e Mariana Martins Barros por representarem uma família presente nos melhores e piores momentos desta jornada. Expresso minha admiração e o desejo de tê-los ao meu lado pelo futuro que se inicia.

Não posso deixar de agradecer à empresa Jp Arquiteura e Construções Ltda e ao engenheiro José Pessoa Neto, onde tive a oportunidade de estagiar e iniciar o desenvolvimento deste estudo de caso. Aos professores e funcionários do Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP e aos demais colegas e amigos do curso de Bacharelado em Engenharia Civil, do CEULP/ULBRA.

Meu agradecimento também aos amigos que de alguma forma contribuíram, apoiaram, fizeram suas orações e sofreram juntamente comigo ao longo dos 5 anos de faculdade e hoje comemoram para que este sonho esteja se tornando realidade.

## RESUMO

OLIVEIRA, Flávia Lopes de. **USO RACIONAL DE RECURSOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Selo Casa Azul**. 2016. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, To, 2016.

Este projeto de pesquisa tem por objeto de estudo a obtenção do Selo Casa Azul na construção civil em Palmas -TO. O tema é tratado a partir da discussão da sustentabilidade, dentro do contexto de práticas verdes e sustentáveis na construção civil. Para então verificar como estes conceitos foram aplicados no primeiro empreendimento da região norte a ser contemplado com o Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal (CEF). Os requisitos e os critérios deste selo também foram estudados, assim como os benefícios obtidos pela adoção das práticas sustentáveis pelos empreendimentos certificados com este Selo fora do estado do Tocantins. Este estudo justifica-se na importância da divulgação das certificações e da sustentabilidade na construção civil. O objetivo da pesquisa é explorar os requisitos do Selo que incidem no uso racional de recursos naturais, na coleta e destinação responsável dos resíduos sólidos gerados e na implantação destas práticas em Palmas - TO. É feito o levantamento bibliográfico para compreender o que vem a ser o uso racional de recursos na construção civil, e de que forma os requisitos do Selo podem beneficiar a sociedade. Também é desenvolvido um estudo de caso em uma construção no município de Palmas, certificada pela CEF, para observar a aplicação desses recursos e propor ações que possibilitem o avanço na adoção destas práticas.

**PALAVRAS-CHAVES:** Construção Civil. Sustentabilidade. Selo Casa Azul.

## **ABSTRACT**

OLIVEIRA, Flávia Lopes de. **USO RACIONAL DE RECURSOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Selo Casa Azul**. 2016. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, To, 2016.

This research project has as a study object a Building Enterprise which get the Copper seal level of Casa Azul certification in Palmas -TO. The theme is approached from the sustainable and green building practices in construction. To then the studies focused in how these concepts have been applied in the first real state entrepreneurship development of the northern region to be awarded the Selo Casa Azul from Caixa Economica Federal (CEF). The requirements and criteria of this stamp were also studied, as well as the benefits for those who have adopted the sustainable practices and were certified enterprises with this seal, out of the state of Tocantins. This study is justified by the importance of disclosure of certifications and sustainability in construction. The objective of this research was to explore the Casa Azul seal requirements that focus on the rational use of natural resources, responsible separation and disposal of solid waste generated and the implementation of these practices in Palmas - TO. It made the literature review, to understand the rational use of resources in construction, and how the Casa Azul requirements can benefit society. It is also developed a case study on a building in the city of Palmas, certified by CEF, to observe the application of these resources and to propose them actions to enable improvements in the adoption of these practices.

**KEYWORDS:** Construction. Sustainability. Seal Blue House.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Sustentabilidade e as suas Dimensões: Triple Bottom Line.....	12
<b>Figura 2.</b> Mudança no Processo de Construção para Construção Sustentável.....	16
<b>Figura 3.</b> Fases do Ciclo de Vida de uma Construção.....	17
<b>Figura 4.</b> Logomarcas do Selo Casa Azul: Nível Ouro, Prata e Bronze.....	22
<b>Figura 5.</b> Mapa de Palmas - TO.....	45
<b>Figura 6.</b> Fluxograma para o Desenvolvimento do Projeto.....	47
<b>Figura 7.</b> Marketing de Vendas da Empresa.....	52
<b>Figura 8.</b> Selo Casa Azul e o ciclo de vida da construção.....	53
<b>Figura 9.</b> Uso do escoramento metálico.....	56
<b>Figura 10.</b> Armazenamento de Aço: Vergalhões e Corte e dobra.....	57
<b>Figura 11.</b> Qualidade do Entorno.....	58
<b>Figura 12.</b> Iluminação Natural das Áreas Comuns.....	60
<b>Figura 13.</b> Iluminação Natural das Áreas Comuns.....	60
<b>Figura 14.</b> Facilidade de Manutentabilidade da Fachada.....	61
<b>Figura 15.</b> Melhorias no Entorno.....	62
<b>Figura 16.</b> Bicicletário.....	63
<b>Figura 17.</b> Montantes de Madeiras próximo aos pontos de Geração no Canteiro.....	64
<b>Figura 18.</b> Container com Resíduos de Madeiras.....	65
<b>Figura 19.</b> Área Licenciada Locatins.....	66
<b>Figura 20.</b> Separação e Enterramento dos Resíduos para Decomposição, Exceto as Madeiras que Ficam Expostas à Natureza.....	66



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Prioridade para Construção Verde ou Sustentável.....	18
<b>Quadro 2.</b> Níveis de Gradação do Selo Casa Azul.....	23
<b>Quadro 3.</b> Resumo Categorias, Critérios e Classificação.....	24
<b>Quadro 4.</b> Resumo Categorias, Critérios e Classificação (Cont.).....	25
<b>Quadro 5.</b> Empreendimentos Certificados com o Selo Casa Azul.....	34
<b>Quadro 6.</b> Protocolo de Pesquisa.....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
A. A	Ano Ano
BREEAM	Building Research Establishment's Environmental Assessment Method
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CEF	Caixa Econômica Federal
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
CIB	Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COV'S	Compostos Orgânicos Voláteis
DOF	Documento De Origem Florestal
ECO92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente
ES	Espírito Santo
HIS	Habitação de Interesse Social
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISSO	International Standard Organization
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LED	Light Emitting Diode
MG	Minas Gerais
NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ONU	Organizações das nações Unidas
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PE	Pernambuco
PIB	Produto Interno Bruto
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
RT	Responsável Técnico
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RCD	Resíduos Sólidos da Construção Civil e Demolição
RJ	Rio de Janeiro

SEHAB	Superintendência de Habitação Popular da Secretaria Municipal de Habitação
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
S.M	Salários Mínimos
TBL	Triple Bottom Line
TO	Tocantins
USGBG	United States Green Building Council
USP	Universidade de São Paulo
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UFSC	Universidade Federal De Santa Catarina
VRV	Volume de Refrigerante Variável

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Problema</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 Hipóteses</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 Objetivos</b> .....	<b>7</b>
1.3.1 Objetivo Geral .....	7
1.3.2 Objetivos Específicos .....	7
<b>1.4 Justificativa</b> .....	<b>8</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Sustentabilidade</b> .....	<b>10</b>
2.1.1 Construção Sustentável e Verde .....	13
2.1.2 Resíduos Sólidos .....	18
<b>2.2 Selo Casa Azul</b> .....	<b>21</b>
2.2.1 Qualidade Urbana .....	25
2.2.2 Projeto e Conforto .....	26
2.2.3 Eficiência Energética .....	27
2.2.4 Conservação de Recursos e Materiais .....	27
2.2.5 Gestão da Água .....	28
2.2.6 Práticas Sociais.....	29
<b>2.3 Benefícios das práticas sustentáveis na construção civil</b> .....	<b>30</b>
<b>2.4 Empreendimentos certificados- Selo Casa Azul</b> .....	<b>34</b>
2.4.1 Região Sul.....	34
2.4.2 Região Sudeste.....	37
2.4.3 Região Nordeste .....	41
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>43</b>
<b>3.1 Tipo de pesquisa</b> .....	<b>43</b>
<b>3.2 Objeto de estudo</b> .....	<b>44</b>
<b>3.3 Local e período de realização da pesquisa</b> .....	<b>44</b>
<b>3.4 Instrumentos de coletas de dados, análise e apresentação dos dados</b> .....	<b>46</b>
<b>4 ANÁLISE</b> .....	<b>49</b>
<b>4.1 Modelo estudado</b> .....	<b>49</b>
<b>4.2 Apresentação do caso</b> .....	<b>50</b>
4.2.1 Empresa A .....	50

4.2.2	Concepção do Empreendimento .....	51
4.2.3	O Selo Casa Azul e o Ciclo de Vida do Empreendimento.....	53
<b>4.3</b>	<b>Selo Casa Azul e a sustentabilidade .....</b>	<b>54</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>55</b>
5.1.1	Benefícios e Dificuldades – Selo Casa Azul da CEF.....	55
5.1.2	Do Bronze ao Prata .....	59
5.1.3	Do Prata ao Ouro .....	61
5.1.4	Políticas públicas para gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva .....	63
5.1.5	Colaboração da C;EF na Implantação do Selo - Diamante do Lago.....	67
5.1.6	Proposição de Pontos de Melhorias .....	67
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>69</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>	
<b>A - Roteiro de entrevista semiestruturada .....</b>	<b>79</b>	
Roteiro - Empreendimento em estudo .....	79	
Roteiro - Prefeitura de Palmas.....	82	
Roteiro - Caixa econômica federal.....	83	
<b>B – Carta de Autorização/Anuência.....</b>	<b>85</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

Desenvolvimento sustentável, o paradigma da engenharia do século XXI, mostra como desenvolver técnicas e ocupar o meio ambiente sem causar desequilíbrio ambiental, visto que a sobrevivência humana depende deste fator determinante.

Aos poucos, o homem toma consciência do seu impacto sobre o mundo e a escassez dos recursos naturais e percebe que é preciso mudar seu modo de vida. A sociedade atual consome 25% a mais do que o planeta tem capacidade de renovar, ou seja, não vivemos de forma sustentável. Em alguns locais do mundo já surgem as consequências como falta de água, poluição urbana, aquecimento global e esgotamento de outros recursos naturais. Para modificar esse quadro, é preciso trazer para o dia a dia soluções sustentáveis que gerem menor impacto ambiental (MATTOS, 2008).

Hoje há uma busca cada vez mais crescente pelo aumento de produção e de consumo, por meio do uso de produtos e serviços que não agridam o meio ambiente, diante disso, há um estímulo do consumo consciente, com reuso de recursos não renováveis e a reciclagem de diversos materiais.

Na visão de Mattos (2008), atualmente a área da construção civil oferece soluções práticas e econômicas que visam o equilíbrio ambiental. Assim, é possível, por exemplo, usufruir de recursos naturais, como iluminação e ventilação, racionalizar o uso de energia, utilizar sistemas que diminuam o consumo de água, incentivar, por meio de áreas definidas, a coleta seletiva de lixo (reciclagem), e buscar soluções termo acústicas.

De acordo com Abreu (2009) nas grandes cidades do planeta, as construções ecologicamente corretas estão aumentando gradativamente, estes imóveis são uma resposta da engenharia, da arquitetura e da engenhosidade humana para o dilema do uso racional de recursos como água e energia elétrica. Além disso, os resíduos produzidos pelas unidades habitacionais durante a construção são corretamente destinados e tratados. Esse correto procedimento de destinação poupa milhões de reais em recursos que seriam aplicados no tratamento de mananciais de água, dejetos sólidos e dejetos líquidos.

O tema sustentabilidade, destaca-se em um momento no qual é necessário diminuir o ritmo da produção de gás carbônico. Estima-se que tanto o processo de construção dos edifícios como o processo de manutenção são responsáveis em média pelo consumo de 40% da energia mundial (ABREU, 2009).

Com base neste contexto surgiu em 2010, o Selo de certificação de edifícios sustentáveis, Selo Casa Azul da CEF, com o objetivo de criar requisitos para redução dos impactos ambientais na construção civil. Os Selos sustentáveis utilizam sistemas desenvolvidos em diversos países, em diferentes parâmetros de avaliação da edificação, levando sempre em consideração determinados aspectos da legislação e características dos países que os desenvolveram, porém todos com o mesmo foco, a sustentabilidade.

Este estudo tem a proposta de explorar os requisitos do Selo que incidem no uso racional de recursos naturais na construção civil e a aplicação desses na implantação do Selo Casa Azul da CEF, em Palmas - TO. Ademais, buscou identificar os possíveis desafios enfrentados por uma construtora do TO para implantação deste Selo e propor melhorias aos envolvidos.

O Selo Casa Azul tem atualmente cerca de 11 empreendimentos certificados em todo o país, sendo dois na Região Sul, cinco no Sudeste, dois no Nordeste, um no Norte e outro no Centro-Oeste.

Portanto, o objeto de pesquisa que norteia este trabalho é o estudo exploratório do Selo Casa Azul da CEF em um empreendimento em Palmas-TO, visto que o mesmo está em fase de implantação. Como método de pesquisa é realizado observações in loco e um estudo de caso em profundidade mediante questionários, para esclarecimento de possíveis dúvidas.

## **1.1 PROBLEMA**

Comprometidos com o desenvolvimento sustentável, diversos países desenvolveram programas que avaliam e certificam construções sustentáveis, são os conhecidos Selos verdes. Estes programas buscam impulsionar o uso eco eficiente dos recursos naturais na construção civil e reduzir o impacto gerado ao meio ambiente. O governo brasileiro passou a pensar na melhoria da construção civil após a carta de Istambul em 1996, que tinha o objetivo inicial de melhorar a qualidade da habitação.

Lançado em 2010, em complemento ao Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), certificação criada em 1998 com o objetivo de ser referência na qualidade da construção civil, a CEF desenvolve o Selo Casa Azul, que pretende incentivar o uso racional de recursos naturais nas construções e em

empreendimentos habitacionais, além de promover a conscientização sobre as vantagens das construções que adotam metodologias voltadas à sustentabilidade.

Portanto, a problemática que norteia este estudo está voltada a consecução da certificação sustentável, Selo Casa Azul, investigando quais as exigências para se obter o Selo e qual o presente panorama na sua adoção em um empreendimento em Palmas – Tocantins.

## **1.2 HIPÓTESES**

As hipóteses iniciais estabelecidas para nortear este trabalho são listadas a seguir:

H1: Há falta de política pública associada ao destino adequado dos resíduos.

H2: Não há divulgação e estímulos do Governo Federal para a adoção desse novo sistema de certificação.

H3: Existe carência de conhecimento das exigências do modelo tanto dos empresários como da CEF local.

H4: Há uma percepção de que os custos na implantação deste projeto são elevados e dispendioso de tempo.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Explorar os requisitos do Selo que incidem no uso racional de recursos naturais na construção civil e a aplicação desses na implantação do Selo Casa Azul da CEF, em Palmas - TO.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Estudar as políticas e práticas públicas relacionadas aos resíduos da construção civil.
- Analisar os benefícios obtidos por meio da implantação de programas como este, tanto para a construção civil quanto para o meio ambiente.
- Levantar as características por tipologias construtivas das unidades ou edifícios multifamiliares aprovados para financiamento pelo programa da CEF em Palmas -TO.
- Verificar se ocorre um aumento dos recursos materiais, humanos, financeiros e de serviços necessários para a obtenção do Selo.



- Identificar possíveis desafios enfrentados pelas construtoras do TO para sua implantação.

#### **1.4 JUSTIFICATIVA**

Construir uma sociedade mais sustentável é visto como uma necessidade imprescindível no contexto mundial. Caminhando para um futuro nada otimista é necessário encontrar alternativas que possam diminuir os impactos ambientais e viabilizar soluções que vão ao encontro de demandas sociais e econômicas mais sustentáveis.

Diante disso, a preocupação com a questão ambiental passou a ser levantada nos mais diversos setores da sociedade, promovendo a gradativa adesão de diferentes mercados, inclusive a construção civil para a adoção de práticas ecologicamente corretas. Portanto, é imprescindível promover intervenções sobre o meio ambiente, em busca do equilíbrio entre o que é socialmente desejável, economicamente viável e ecologicamente sustentável, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras (SILVA, 2003).

De acordo com UNEP (2010) a construção civil mundial demanda 40% da energia e um terço dos recursos naturais existentes no planeta; lança um terço dos gases de efeito estufa; consome 12% da água potável e produz 40% dos resíduos sólidos urbanos. No caráter social e econômico, admite mundialmente 10% da mão de obra, e esse conjunto de atividades construtivas movimenta 10% do PIB global.

Nas últimas décadas, organizações e repartições públicas têm se movimentado em conjunto para idealizar, ordenar e introduzir políticas que direcionem as ações do homem sobre o ecossistema, procurando manter o equilíbrio ambiental, preservar a biodiversidade do nosso planeta e proporcionar uma distribuição dos benefícios de forma equilibrada e justa entre todos indivíduos. Na construção civil podemos evidenciar que uma construção ecológica pode reduzir de 30% a 80% o consumo de energia em edifícios, utilizando tecnologias comprovadas e comercialmente disponíveis (UNEP ,2010).

Do mesmo modo, para a organização acadêmica, o conhecimento de iniciativas sustentáveis na construção civil, confirma o fato de que tais práticas associadas a pesquisa educacional contribui significativamente para a construção de uma sociedade ecologicamente consciente. Pretende ainda, preparar o acadêmico para construir um conhecimento empírico, científico e filosófico que colabore para o

desenvolvimento de novos métodos construtivos e a modernização de soluções que priorizem a eficiência ecológica.

Portanto, é importante compreender que há uma necessidade inevitável de construir um ambiente mais sustentável, visto os problemas provocados pela desenfreada ocupação urbana e os prejuízos causados ao meio ambiente. Ademais, é importante adotar soluções que priorizem o baixo impacto ambiental, principalmente na construção civil, desde a concepção do projeto, a especificação dos materiais, a construção e a operação/manutenção da edificação. Além do mais, a implantação de sistemas de gestão de resíduos durante a obra, o equilíbrio entre os sistemas de iluminação e ventilação naturais e artificiais, promovem uma maior conscientização e priorizam um consumo renovável.

Do ponto de vista pessoal, esta pesquisa ajuda na construção de uma visão sistêmica e pragmática da aplicação dos conceitos de sustentabilidade na construção civil e na iniciação científica. Procura ainda, atender aos requisitos contemporâneos do mercado, identificando melhorias que reduzam os impactos ambientais, sociais e econômicos do setor e da sociedade por meio da implementação do Selo Casa Azul da CEF.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Carta magna do Brasil – Constituição Federal de 1988 - Artigo 225 da Constituição Federal Brasileira:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, pois é um bem de uso comum populacional, sendo essencial para uma perfeita qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Em 1972, na Primeira Reunião sobre meio ambiente na Organizações das nações Unidas – ONU, foi colocado como fator primordial de sobrevivência humana no globo terrestre, o meio ambiente, devido aos princípios presentes na declaração de Estocolmo. Esse documento foi produzido na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, evento realizado na Suécia (NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2004, p. 4-5).

A Conferência buscou conscientizar os países para a incorporação do meio ambiente sustentável, bem como o planejamento em seus planos de desenvolvimento, levando em consideração os problemas de degradação da terra, água, ar e a ocupação humana sem impactar tanto o meio ambiente ou seu habitat. Esta Conferência serviu como ponto de partida para todos os demais atos pró-ambientalistas, sendo propulsora de vários marcos ambientais até os dias atuais (NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2004, p. 11).

Portanto, este projeto de pesquisa aborda o tema geral sustentabilidade e o leva para o âmbito da construção civil, apresentando o Selo Casa Azul e os casos já implantados.

### 2.1 SUSTENTABILIDADE

Após décadas de nítido avanço industrial em diversos países do mundo, a concepção de preservação do meio ambiente revelou-se indispensável a partir dos anos 60. Nessa época, a utilização de riquezas naturais era aplicada sem preocupação nenhuma com o futuro, nem com os reflexos e consequências que poderiam surgir. Então dois fatos relevantes foram constatados: a impossível regeneração das riquezas naturais diante da intensa exploração e a necessidade da adoção de uma visão sistêmica da natureza, levando em consideração que as atividades praticadas em uma região afetariam de forma direta o ambiente natural de uma outra. Essas iniciativas evidenciaram a obrigação de rever as atividades

humanas e as relações destas com o meio ambiente e os seus recursos naturais (SECOVI-SP; CBCS, 2011).

Dentro deste contexto, fica evidente que no transcorrer do tempo o desenvolvimento sustentável tem sido muito discutido, no entanto, tornou-se importante e ganhou destaque internacional principalmente nos anos 90. O conceito mais comum é a da norueguesa Gro Haalen Brundtland, onde afirma que sustentabilidade é garantir que os recursos atuais sejam o bastante para que as próximas gerações tenham uma qualidade de vida similar à nossa. Este termo foi reconhecido na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, visto que foi incluído nos documentos como um alvo a ser atingido pelo mundo (PINHEIRO, 2003).

Para Manzini e Vezzoli (2005) o significado de sustentabilidade está relacionado às condições sistêmicas, segundo as quais, em nível regional e mundial as atividades dos seres humanos não devem interferir nos ciclos naturais em que se baseia tudo o que a resistência do planeta permite e, ao mesmo tempo, não devem empobrecer seu capital natural, que será transmitido às gerações futuras.

Segundo Colaço (2008), sustentabilidade pode ser definida em cinco dimensões, são elas:

- Sustentabilidade Social: Está ligada a desenvolver uma sociedade que tenha uma maior igualdade na distribuição de rendas e dessa forma reduzir as diferenças sociais.
- Sustentabilidade econômica: Pretende gerenciar de forma mais adequada a atualização dos recursos, mantendo um constante investimento público e privado.
- Sustentabilidade ecológica: Visa aumentar a capacidade de utilização das riquezas naturais, limitando o consumo dos combustíveis fósseis e de produtos que são facilmente esgotáveis e não renováveis; diminuir a poluição e a produção de resíduos e reutilizar os recursos limitados.
- Sustentabilidade espacial: Pretende obter uma melhor maneira de atingir uma distribuição tipo rural e urbana mais equilibrada e um planejamento mais adequado para a distribuição geográfica dos grupos sociais, do patrimônio a edificar e da localização das novas atividades econômicas.

- Sustentabilidade cultural: procura por raízes endógenas de processos de modernização e de integração dos sistemas agrícolas, facilitando a forma de gerar soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e área.

Segundo Sachs (2008), desenvolvimento sustentável corresponderia a uma abordagem fundamentada na harmonização de objetivos econômicos, ambientais e sociais. Esses três pilares da sustentabilidade recebem o nome de Triple Bottom Line – TBL. A integração e o equilíbrio entre os pilares refletem uma visão que se preocupa em satisfazer as necessidades atuais sem comprometer a capacidade de satisfação das necessidades das gerações futuras. Essa relação entre os pilares pode ser vista na Figura 1.

Especialistas, dirigentes de organismos internacionais, gestores culturais e artistas defendem a inclusão de um quarto eixo, o Cultural, partindo do pressuposto de que essa nova economia só será possível com uma transformação na forma como as pessoas compreendem o seu vínculo com o planeta (REVISTA MUSEU, 2012, p. única).

Logo, ao se falar em sustentabilidade deve-se sempre entender que esta se refere, minimamente, a três esferas do desenvolvimento sustentável: a esfera econômica, a esfera ambiental e a esfera social.

**Figura 1** - Sustentabilidade e as suas Dimensões: Triple Bottom Line



**Fonte:** Elaborado a partir de Elkington (2001).

O desenvolvimento sustentável traduz a preocupação constante com os recursos naturais do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades básicas de todos os humanos (BARBIERI, 2007).

### **2.1.1 Construção Sustentável e Verde**

A concepção de desenvolvimento sustentável no ambiente urbano está em prover uma maior qualidade de vida à população de forma sistemática sem agravar o ambiente. As cidades são áreas de intensa confluência de recursos e, desta forma, a sustentabilidade dentro deste espaço está relacionada com a disponibilidade, intensidade de demanda dos recursos existentes e a adoção de práticas para a sua utilização (COMISSÃO EUROPÉIA, 1996).

Segundo o Un-Habitat (2010), as cidades consomem cerca de 70% da energia gerada, produzem 80% dos resíduos e são responsáveis por 60% das emissões de gases de efeito estufa. O órgão afirma que diversas cidades de países em desenvolvimento, se continuarem se desenvolvendo mantendo o ritmo de crescimento que têm praticado, assimilado a falta de planejamento adequado e de um modelo de gestão que contemple a princípio o desenvolvimento sustentável, encontrarão dificuldades para se estabelecerem como espaços urbanos qualificados.

Tais fatores, somados à qualidade de vida que o ambiente construído proporciona, resumem as relações entre construção e o meio ambiente em que vivemos. O setor da construção civil e todos os envolvidos neste processo construtivo, inclusive moradores, concorrem de forma importante para as mudanças climáticas quando adquirem ou usam produtos da construção civil. A operação dos edifícios é encarregada por uma parcela significativa do consumo de energia nacional (BRASIL, 2015).

O Conselho Internacional da Construção (CIB) aponta a construção civil como o setor de atividades humanas que mais consome riquezas naturais e que utiliza recursos energéticos de forma intensa, provocando numerosos impactos ao meio-ambiente. Além disso, há aqueles ligados à produção de rejeitos sólidos, líquidos e gasosos. Calcula-se que mais de 50% dos resíduos sólidos produzidos associado às atividades humanas sejam oriundos da construção (CIB, 2000).

Em contrapartida, pode-se observar que a incorporação de práticas de sustentabilidade na construção é uma propensão crescente no mercado. Sua adoção

é uma alternativa sem volta, pois diferentes agentes, tais como governos, consumidores, investidores e associações, alertam, estimulam e pressionam o setor da construção a incorporar essas práticas em suas atividades (KAWA, 2015).

Em novembro de 1994, foi efetuada a primeira Conferência Internacional sobre Construção Sustentável, sediado em Tampa, Florida, onde foi discutido o futuro da construção no contexto da sustentabilidade. Como ajuda para a consolidação das estratégias, destaca-se a responsabilidade da Agenda 21, especificamente dirigida para a construção sustentável em particular, pelo importante Conselho Internacional da Construção (CIB), como um passo para assegurar um acordo das abordagens a implementar (CIB, 2000).

Charles Kibert (2015) caracterizou o conceito de sustentabilidade como: “o planejamento e a criação responsável de um ambiente construído saudável, baseado na otimização dos recursos naturais disponíveis e em princípios ecológicos”. De forma a definir melhor os conceitos e a delimitar os principais objetivos e vantagens da Construção Sustentável, Charles Kibert apresentou um conjunto de vetores fundamentais, aos quais nomeou como os sete princípios para a construção sustentável. Esses princípios consideram que a construção sustentável só pode ser atingida em uma perspectiva que englobe todo o ciclo de vida do ambiente construído. Os setes princípios são:

1. Redução do consumo de recursos;
2. Reutilização dos recursos o máximo possível;
3. Reciclar os resíduos da demolição e sempre que possível utilizar materiais reciclados;
4. Proteger os sistemas naturais e o funcionamento de todas as suas atividades;
5. Eliminar todos os materiais tóxicos em todas as fases do ciclo de vida;
6. Incorporar o custo total nas decisões econômicas;
7. Promover a qualidade em todas as fases do ciclo de vida do ambiente construído.

Estes sete princípios passaram ser a essência da operacionalização da construção sustentável e da identificação das áreas de desenvolvimento tecnológico. Contudo, a construção sustentável é, ainda hoje, um conceito novo para a indústria da construção.

Já para Araújo (2006), as linhas-mestras que regem a construção sustentável são:

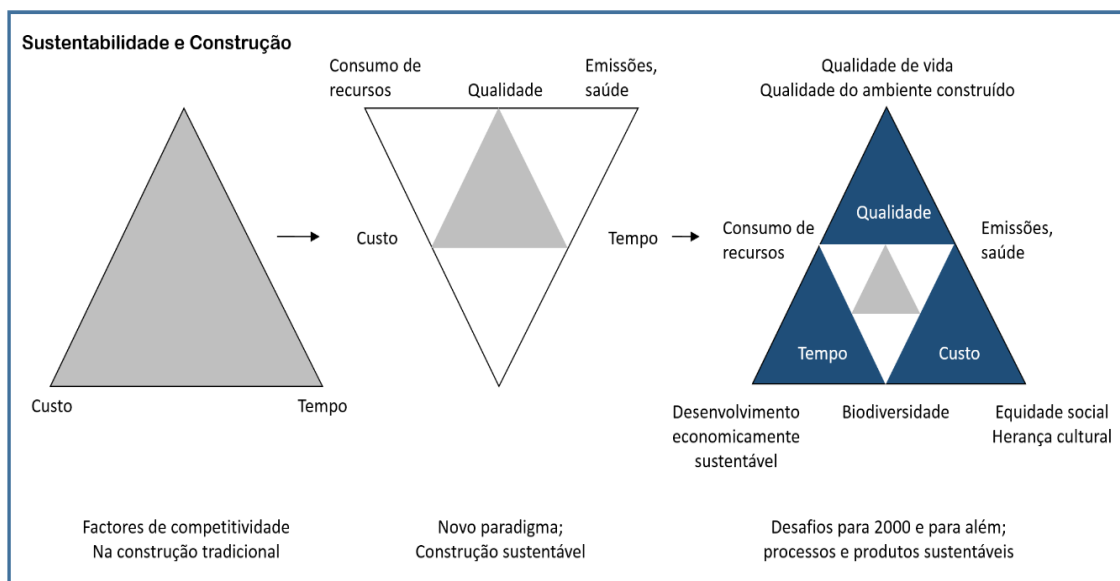
- Gestão da obra: estudo do impacto ambiental, analisando ciclo de vida da obra e materiais e aplicando critérios de sustentabilidade como: gestão de resíduos, consumo de energia para manutenção e reforma;
- Aproveitamento passivo dos recursos naturais: iluminação natural, conforto térmico e acústico, formação e interferências no clima e microclima;
- Qualidade do ar e do ambiente interior: criação de um ambiente saudável, respirante, não-selado, isento de poluentes, como partículas em suspensão e compostos orgânicos voláteis (COVs), com uso de materiais biocompatíveis, naturais, que não liberem substâncias voláteis;
- Conforto termo acústico: se necessário utilizar tecnologias eco-inteligentes para regular a temperatura e o som visando ao conforto do ser humano;
- Gestão de resíduos gerados pelo usuário: criação de áreas para coleta seletiva do lixo e destinação de reciclagem.

Para alcançar esse objetivo, o setor da construção precisa se engajar cada vez mais. As empresas devem procurar mudar sua forma de produzir e gerenciar suas obras. Elas devem fazer uma agenda de introdução progressiva de sustentabilidade, buscando, em cada obra, soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis ao empreendimento (CORRÊA, 2009).

No setor da construção civil a sustentabilidade depende de uma mudança profunda na forma como os recursos são utilizados, priorizando o uso de fontes energéticas renováveis, a reutilização e reciclagem e seleção de produtos baseada no custo total do ciclo de vida. Na construção sustentável são incluídos fatores mais abrangentes. Tal como se apresenta na Figura 2, onde o objetivo passa pelo equilíbrio dinâmico entre fatores ambientais (qualidade de vida e qualidade do ambiente construído), fatores sociais (equidade social e herança social) e fatores econômicos (desenvolvimento economicamente sustentável). Já na construção convencional os fatores que competem são o custo, o tempo e a qualidade (BRAGANÇA, LUÍS, et al., 2008).



**Figura 2:** Mudança no paradigma do processo tradicional de construção para a construção sustentável



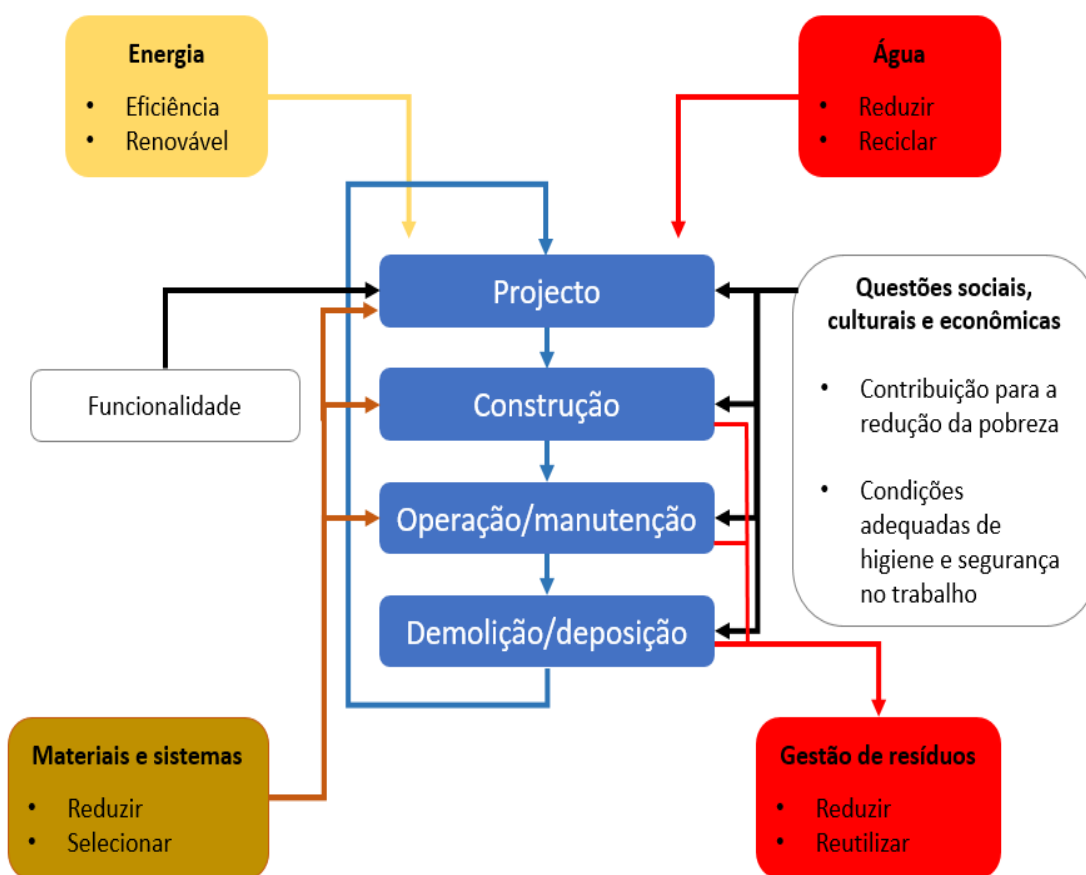
**Fonte:** (BRAGANÇA, LUÍS, *et al.*, 2008).

Segundo Bragança, Luís, et al., (2008), dentro deste novo padrão que é a construção sustentável, ou construção verde, as estratégias emergentes que suportam a integração e inter-relação entre as dimensões do desenvolvimento sustentável são:

- Criar um ambiente construído saudável;
- Melhorar a integração do ambiente construído nos sistemas ecológicos;
- Modificar a avaliação econômica dos projetos;
- Evitar a necessidade de novas infraestruturas;
- Reutilizar, reabilitar e adaptar os edifícios já existentes;
- Recuperar, reciclar e reutilizar os resíduos;
- Melhorar a eficácia e a eficiência das técnicas construtivas existentes;
- Adaptar e desenvolver as soluções construtivas tradicionais;
- Investigar e desenvolver novas soluções sustentáveis;
- Incorporar os utilizadores nos processos de decisão;
- Modelar das aspirações humanas.

Esta lista de prioridades deverá ser aplicada, de forma a se fazer uma abordagem que integre todas as fases que compõem o ciclo de vida de uma construção: projeto, construção, operação/manutenção e demolição/deposição, tal como ilustra a Figura 3 (BRAGANÇA, LUÍS, et al., 2008).

**Figura 3:** Abordagem integrada e sustentável às fases do ciclo de vida de uma construção



**Fonte:** (BRAGANÇA, LUÍS et al., 2008).

Segundo Adam (2006) apud Sala (2006), o Quadro 1, aponta prioridades para a construção verde ou sustentável, valores e reponsabilidades que incluem obrigações com a sociedade e o meio ambiente. Nestas prioridades, incluem princípios sustentáveis de forma a tornar perceptíveis à construção civil a aplicação de metodologias construtivas mais responsáveis. Portanto, a sustentabilidade passou a ser o fundamento principal da preparação da concepção da construção civil, contudo, ainda nos dias atuais, esta base continua sendo um conceito novo para a indústria da construção, o qual vem abrangendo como um todo a sociedade em geral e assim desenvolvendo novas tecnologias que buscam contribuir para uma nova vertente, as edificações verdes, com adoção de projetos inovadores que possam diminuir os impactos ao meio ambiente e promover o envolvimento da sociedade.

**Quadro 1:** Prioridade para construção verde ou sustentável.

<b><u>PRIORIDADES PARA A CONSTRUÇÃO VERDE OU SUSTENTÁVEL</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poupar energia por meio de isolamento térmico, janelas de alto desempenho, iluminação natural, recursos renováveis de geração de energia e equipamentos de baixo consumo.</li> <li>▪ Reciclar construções já existentes aproveitando a sua infra-estrutura, em vez de ocupar novos espaços.</li> <li>▪ Pensar em termos de comunidade. Considerar o transporte público, facilitar o trânsito de pedestres e de bicicletas.</li> <li>▪ Diminuir o consumo de material. Otimizar o projeto para aproveitar espaços reduzidos e utilizar materiais com mais eficiência. Diminuir o desperdício também reduz o custo.</li> <li>▪ Preservar ou restaurar o ecossistema e a biodiversidade. Nas áreas ecologicamente danificadas, procurar reintroduzir as espécies nativas. Proteger as árvores e a camada superior do solo durante a obra.</li> <li>▪ Escolher materiais de baixo impacto. Alguns materiais, como os que destroem a camada de ozônio, continuam poluindo durante o seu uso, enquanto outros têm um forte impacto ambiental na hora do descarte.</li> <li>▪ Projetar com durabilidade e adaptabilidade. Quanto mais tempo uma construção dura, maior o período durante o qual seu impacto ambiental pode ser amortizado. Projetar uma edificação adaptável, principalmente se ela tiver propósitos comerciais.</li> <li>▪ Poupar água. Instalar tubulações e equipamentos de baixo consumo. Coletar e utilizar a água da chuva. Separar a água de pias e chuveiros e reutilizar na irrigação de jardins.</li> <li>▪ Criar um ambiente interno seguro e confortável, garantindo a saúde de seus ocupantes. Permitir que a luz do dia penetre no maior número possível de ambientes, providenciar ventilação contínua.</li> <li>▪ Minimizar o desperdício de construção e demolição. A separação e a reciclagem compensam economicamente.</li> <li>▪ Minimizar o impacto ambiental do seu negócio. Utilizar papel reciclável, usar o projeto para educar clientes, colegas, prestadores de serviço e o público em geral sobre o impacto ambiental das edificações e como diminuí-lo.</li> </ul>

**Fonte:** Adam (2006) apud Sala (2006).

### **2.1.2 Resíduos Sólidos**

Ao longo da história, o homem tem aprimorado suas técnicas e instrumentos para retirar da natureza seus meios de sobrevivência. Os efeitos provenientes da ação humana no meio ambiente aparecem por toda parte, desde a escassez de recursos naturais, saturação dos aterros sanitários, ao aumento dos níveis de poluição no

planeta terra. A postura do homem diante da natureza demonstra o grau de superioridade em relação aos demais seres vivos, interferindo de modo irracional no ambiente e sem nenhuma preocupação com as consequências que podem advir de suas atitudes e ações (BARREIRA, 2005).

Diante disso um complexo desafio que defronta a sociedade moderna é o equacionamento da produção excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. A preocupação da população mundial é tocante quanto aos resíduos sólidos, em especial os domiciliares, que tem se elevado ante o crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e da falta de áreas de disposição final (JACOBI & BESEN, 2011).

O tema tem se mostrado emergencial desde a Conferência Rio 92, em escala global, tanto nos países desenvolvidos quanto nos subdesenvolvidos, por contribuir direta ou indiretamente com o aquecimento global e as mudanças do clima que vem ‘causando preocupações em todas as sociedades do planeta. Desde a Rio 92, incorporaram-se novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos que representaram uma mudança paradigmática, que tem direcionado a atuação dos governos, da sociedade e da indústria (JACOBI & BESEN, 2011).

Incluem-se nessas prioridades a redução de resíduos nas fontes geradoras e a redução da disposição final no solo, a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão sócio produtiva de catadores e participação da sociedade, a compostagem e a recuperação de energia (JACOBI & BESEN, 2011).

A Resolução CONAMA nº 307/02 (CONAMA, 2002, p.01), define Resíduos da Construção e Demolição (RCD), como aqueles materiais:

“...provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002, p.01).”

Esta resolução define, também, o gerenciamento de resíduos como:

“...o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (CONAMA, 2002, p.01).”

Segundo Monteiro et al (2001), no Brasil, a produção de resíduos sólidos é de, aproximadamente, 300 kg/m<sup>2</sup> a partir de novas construções, enquanto países desenvolvidos geram em média 100 kg/m<sup>2</sup>. Em cidades com 500 mil ou mais habitantes os resíduos sólidos provenientes da construção civil representam, aproximadamente, 50% do peso dos resíduos sólidos urbanos coletados.

A composição dos resíduos da construção civil brasileira gerados em uma obra é, basicamente, constituída por argamassa, concreto e blocos de concreto, além de madeiras, plásticos, papel e papelão. Além destes, também podem ser gerados resíduos classificados como perigosos e não inertes.

Para todos estes resíduos, a capacidade de contaminação pode ser determinada de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR nº 10.004/04, nº 10.005/04 e nº 10.006/04 (ABNT, 2004a; ABNT, 2004b; ABNT, 2004c). De acordo com as especificações da NBR nº 10.004/04 (ABNT, 2004a) os resíduos são classificados em função das características de periculosidade ou toxicidade, em classe I, classe II A e II B (ABNT, 2004).

Os resíduos classe I são denominados perigosos, apresentam riscos à saúde pública, provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada, devido as suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Os resíduos classe II A, são denominados não inertes, e podem estar relacionados a riscos à saúde ou ao meio ambiente devido às características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade. Os resíduos classe II B, são considerados inertes e não apresentam riscos à saúde ou ao meio ambiente, quando submetidos a testes de solubilização, seus constituintes não são solubilizados a maiores taxas do que as permitidas pelos padrões de potabilidade da água (ABNT, 2004).

Diante do contexto, o mais adequado gerenciamento de resíduos, inclui em seu processo uma cadeia de ações visando à redução da geração, a coleta seletiva ao transporte seguro, ao reaproveitamento de materiais recicláveis ou com potencial energético, até a disposição final em sistemas adequados.

Existem várias formas para melhorar as práticas de coleta, tratamento e disposição final desses resíduos sólidos como, por exemplo, evitar as descargas indevidas ou simplesmente, abandono dos resíduos em locais inadequados. O gerenciamento dos resíduos envolve um conjunto de fatores gerenciais, tecnológicos, administrativos, econômicos, institucionais e de desempenho, tais como

produtividade, qualidade e custo, e devem refletir os resultados planejados no sistema de gestão desses (ROSA et al., 2012).

A produção de resíduos e seu gerenciamento é uma questão que vem ocupando maior espaço nas agendas político-administrativa nacional e mundial, e tem fundamentado a elaboração de muitas leis, decretos, portarias e resoluções, em nível nacional e internacional (ROSA et al., 2012).

A busca por soluções para a redução de resíduos reflete a demanda da sociedade que pressiona por mudanças motivadas pelos elevados custos socioeconômicos e ambientais. Os resíduos sólidos, se manejados adequadamente, adquirem valor comercial e podem ser utilizados em novas formas de matérias-primas ou novos insumos (BRASIL, 2015).

A inserção de um Plano de Gestão trará reflexos positivos no âmbito social, econômico e ambiental, pois não só tende a diminuir o desperdício dos recursos naturais, como proporcionar a abertura de novos mercados, gerar trabalho, emprego e renda, conduzir à inclusão social e diminuir os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos (BRASIL, 2015).

## **2.2 SELO CASA AZUL**

Em 2010 a CEF lança o Selo Casa Azul, essa foi a maneira que o banco encontrou para promover a melhoria da qualidade da habitação e o uso racional de recursos naturais nas construções. O objetivo é promover uma consciencialização, para empreendedores e moradores, sobre quais os benefícios de uma construção ecologicamente sustentável (CEF, 2010).

Desse modo, a CEF analisa os projetos de empreendimentos habitacionais apresentados para financiamento como socioambientais. O incentivo principal são as atrativas taxas de financiamento, podendo chegar a 8,8% a.a., em linhas de crédito que apoiam a construção de empreendimentos habitacionais utilizando recursos da poupança (CEF, 2010).

Todos os empreendimentos que se interessam em aderir à certificação sustentável podem se candidatar. A adesão é voluntária às empresas construtoras, cooperativas, o poder público, empresas públicas de habitação, associações e entidades representativas de movimentos sociais, desde que atendam a alguns requisitos exigidos pela caixa (CEF, 2010).

Conforme CEF (2010), o empreendimento interessado no Selo Casa Azul deverá apresentar os documentos necessários como: projetos aprovados pela prefeitura; declaração de viabilidade técnica de atendimento das concessionárias de água e energia; alvará de construção; licenças ambientais; documentos contratuais; projetos, detalhamentos, memoriais descritivos, especificações técnicas, cronograma físico-financeiro; atas comprovando as reuniões no canteiro de obras, entre outros que também são indispensáveis para o registro legal do empreendimento.

Ainda conforme orienta a CEF (2010), outro quesito importante é a apresentação, até à conclusão da obra, do Documento de Origem Florestal (DOF) e a declaração contendo o volume, as espécies e a destinação final das madeiras utilizadas na obra. O projeto deverá atender à um percentual mínimo de unidades habitacionais adaptadas de acordo com a legislação municipal ou estadual e em caso de inexistência de leis específicas, este percentual permanece em 3%. A proposta apresenta pelo empresário responsável pelo empreendimento, também terá como exigência o atendimento às normas da ABNT para a execução e elaboração do projeto.

Os empreendimentos habitacionais certificados poderão utilizar a logomarca do Selo Casa Azul em materiais publicitários durante e após o término da execução da obra. Será concedida a instalação de uma placa metálica, onde haverá a divulgação da gradação do projeto conforme a figura 4 (CEF, 2010).

**Figura 4:** Logomarcas do Selo Casa Azul: Nível Ouro, Prata e Bronze.



Fonte: CEF (2010).

De acordo com CEF (2010), no decorrer do acompanhamento da obra serão verificados o atendimento aos itens propostos em projeto por meio de medições

mensais ou em vistorias específicas. Contudo, as conformidades exigidas e não atendidas serão informadas no relatório de acompanhamento do empreendimento e a correção será solicitada pela CEF por meio de ofício, contendo o prazo para que se apresente as justificativas e a correção dos itens divergentes. Caso não haja uma solução para a inconformidade apontada, a CEF poderá suspender a autorização do uso da logomarca do Selo Casa Azul.

Os níveis de gradação e critérios podem ser vistos no Quadro 2, sendo que quanto maior o cumprimento dos requisitos previsto no método, maior é a gradação atingida.

**Quadro 2** – Níveis de gradação do Selo Casa Azul

<b>Gradação</b>	<b>Atendimento mínimo</b>
<b>BRONZE</b>	<b>Crítérios obrigatórios</b>
<b>PRATA</b>	<b>Crítérios obrigatórios e mais 6 critérios de livre escolha</b>
<b>OURO</b>	<b>Crítérios obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha</b>

**Fonte:** CEF (2010).

A publicação, Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável, aborda sobre a gradação e os critérios para obtenção do Selo. Este manual foi produzido por especialistas da USP, UNICAMP e UFSC. Ao todo 53 critérios agrupados em seis categorias de avaliação que orientam a classificação do modelo sustentável em questão, são classificados como obrigatórios ou opcionais para obtenção do Selo, conforme quadros 3 e 4 (CEF, 2010):

1. Qualidade Urbana;
2. Projeto e Conforto;
3. Eficiência Energética;
4. Conservação de Recursos e Materiais;
5. Gestão da Água;
6. Práticas Sociais.



**Quadro 3** - Resumo Categorias, Critérios e Classificação.

<b>QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO</b>			
<b>CATEGORIAS/CRITÉRIOS</b>		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	
		<b>BRONZE</b>	<b>PRATA</b>
<b>1. QUALIDADE URBANA</b>			
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		
<b>2. PROJETO E CONFORTO</b>			
2.1	Paisagismo	obrigatório	
2.2	Flexibilidade de Projeto		
2.3	Relação com a Vizinhaça		
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 ao 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		
<b>3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>			
3.1	Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	obrigatório p/ HIS - até 3 s.m.	
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		
<b>4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS</b>			
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	
		critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha	critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha

Fonte: CEF (2010).

**Quadro 4** - Resumo Categorias, critérios e classificação (cont.).

QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO			
CATEGORIAS/CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO		
4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS	BRONZE	PRATA	OURO
4.5 Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	obrigatório		
4.6 Concreto com Dosagem Otimizada			
4.7 Cimento de Alto-Forno (CP III) e Pozolânico (CP IV)			
4.8 Pavimentação com RCD			
4.9 Facilidade de Manutenção da Fachada			
4.10 Madeira Plantada ou Certificada			
<b>5. GESTÃO DA ÁGUA</b>			
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		
<b>6. PRÁTICAS SOCIAIS</b>			
6.1 Educação para a Gestão de RCD	obrigatório	critérios obrigatórios	critérios obrigatórios
6.2 Educação Ambiental dos Empregados	obrigatório	+ 6 itens de livre escolha	+ 12 itens de livre escolha
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			

Fonte: CEF (2010).

### 2.2.1 Qualidade Urbana

Conforme CEF (2010) esta categoria tem como objetivo proporcionar uma ótima qualidade de vida aos moradores. Além do mais pretende proporcionar bem-estar, segurança e saúde e considera a realização de uma infraestrutura completa (como água e luz), de serviços (como escola, ônibus, médico, dentista, oficina), comércio (como padaria, supermercado e farmácia) e equipamentos para a comunidade, em uma distância variável entre 1.500 até 2.500 metros, disponível no

entorno do empreendimento. Ademais, procura estimular ações para promover melhorias funcionais, paisagísticas, estéticas e de acessibilidade. Outras vertentes consideradas são as ações para requalificação urbana, principalmente nas áreas centralizadas, tais como: a regeneração de áreas deterioradas, restauração de edifícios, concepção de empreendimentos em vazios urbanos e as melhorias implementadas no entorno. Nessa categoria cinco critérios são avaliados: qualidade do entorno – infraestrutura; qualidade do entorno – impactos; melhorias no entorno; recuperação de áreas degradadas; reabilitação de imóveis.

### **2.2.2 Projeto e Conforto**

Esta categoria analisa o conforto térmico e visual do empreendimento, por meio do controle da umidade, regulando a ventilação e a radiação solar, utilização de ambiente paisagísticos, sombreamento natural e mediante as alterações de projetos e futuras ampliações, adaptando-se a o que os usuários necessitam e permitindo o aumento da flexibilidade, mas sempre visando ao máximo a redução dos impactos negativos dos empreendimentos sobre a vizinhança (CEF, 2010).

Para CEF (2010), este item também integra a utilização de meios de transportes menos poluentes, a separação dos recicláveis (Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD) e estimulam práticas favoráveis ao relacionamento entre os moradores, por meio da implementação de um conjunto de instrumentos de lazer sociais e esportivos nos empreendimentos.

Segundo a CEF (2010) é necessário sempre estimar o projeto de implantação da edificação em relação à orientação solar, aos ventos dominantes e a perturbação de elementos físicos do entorno, construídos ou naturais, que visam favorecer a sanidade do ambiente reduzindo a utilização de energia, por meio da iluminação natural das áreas de convivência comum, nos banheiros, escadarias e corredores dos edifícios (CEF, 2010).

Outros enfoques inclusivos nessa categoria são: flexibilidade do projeto, tendo como objetivo proporcionar aos moradores mobilidade às dificuldades futuras; implantação de equipamentos de lazer, incentivando a uma convivência social e motivando às práticas desportivas, e a adequação da edificação à topografia do terreno, diminuindo a capacidade de terra que é extraída com as remoções, cortes, aterros e problemas com a erosão. Essa categoria é analisada por onze critérios, são eles: flexibilidade de projeto; paisagismo; equipamentos de lazer, sociais e esportivos;

relação com a vizinhança; solução alternativa de transporte; local para coleta seletiva; desempenho térmico – vedações; desempenho térmico - orientação ao sol e ventos; ventilação e iluminação natural de banheiros; iluminação natural de áreas comuns; adequação às condições físicas do terreno (MOTTA, 2011).

### **2.2.3 Eficiência Energética**

Segundo CEF (2010), esta categoria abrange a diminuição do custo de energia elétrica por meio do uso de recursos economizadores, com sensores de presença e de iluminação, minuterias e/ou lâmpadas eficientes nas áreas comuns.

Exige também, para o uso consciente do gás provido ao empreendimento, a medição individual do consumo de gás em cada unidade habitacional, de modo que cada uma delas pague somente por aquilo que foi realmente consumido na unidade. Dessa forma pretende que os moradores tenham a consciencialização dos gastos gerando a diminuição do consumo. Também pretende incentivar a diminuição das despesas com energia em relação aos eletrodomésticos e por meio da produção e conservação por fontes renováveis (CEF, 2010).

Ademais, essa categoria possui oito critérios de avaliação: lâmpadas de baixo consumo - áreas privativas; dispositivos economizadores - áreas comuns; sistema de aquecimento solar; sistemas de aquecimento a gás; medição individualizada – gás; elevadores eficientes; eletrodomésticos eficientes e, fontes alternativas de energia (MOTTA, 2011).

### **2.2.4 Conservação de Recursos e Materiais**

A CEF (2010) pretende com esta categoria diminuir o desperdício de materiais pela necessidade de cortes, adaptação de componentes e utilização de material de enchimento, pretendendo assim melhorar o rendimento da construção civil e evitar a aplicação de produtos de baixa qualidade, aumentando o desempenho e diminuindo o desperdício dos patrimônios naturais e financeiros em reparos desnecessários, além de melhorar a competitividade dos fabricantes que trabalham de acordo com a normalização.

Além disto, inclui a diminuição da produção de resíduos, contribuindo com a diminuição da utilização de riquezas naturais, pela utilização de elementos industrializados e atenuação do uso de madeiras, em utilizações de pequena duração. Possibilitando assim a aplicação de materiais reutilizáveis CEF (2010).

Conforme CEF (2010) por meio das obrigações previstas em relação às instruções estabelecidas nas resoluções nº 307 e nº 348 do Conama, deve-se diminuir o volume de RCD produzidos no decorrer da obra e seus impactos ao meio ambiente urbano e aos tesouros municipais, estabelecendo a utilização de cimentos na fabricação de concretos estruturais por meio de procedimentos de dosagem e produção controlados e de pequena variabilidade, sem redução da segurança estrutural, conservando riquezas naturais escassas, diminuindo as emissões de CO<sup>2</sup> e por meio da modulação do projeto de arquitetura e a utilização de elementos pré-fabricados.

Essa categoria possui dez critérios de avaliação, são eles: coordenação modular; qualidade de materiais e componentes; componentes industrializados ou pré-fabricados; formas e escoras reutilizáveis; gestão de resíduos de construção e demolição (RCD); concreto com dosagem otimizada; cimento de alto forno (CPIII) e pozolânico (CP IV); pavimentação com RCD; facilidade de manutenção da fachada; madeira plantada ou certificada (MOTTA, 2011).

### **2.2.5 Gestão da Água**

Esta categoria adota medidas para tornar os empreendimentos mais eficientes no tocante à conservação dos patrimônios hídricos, possibilitando aos moradores a gestão da água utilizada em sua unidade habitacional, diminuindo o gasto em todos os pontos de consumo, o qual é possibilitado pela melhor dispersão do jato em torneiras, bem como é incumbido pela diminuição do consumo de água potável para certas utilizações, como: bacias sanitárias, irrigação de áreas verdes, lavagem de pisos e veículos além de espelhos d'água (CEF, 2010).

Ademais, deve possibilitar o escoamento das águas pluviais de modo controlado, propiciar a sua infiltração no solo, reduzindo a poluição difusa e proporcionar a recarga do lençol freático. Com isso, pretende-se prevenir o risco de inundações em regiões com alta impermeabilização do solo além de suavizar o uso das redes públicas de drenagem (CEF, 2010).

Essa categoria possui oito critérios de análise: medição individualizada - água; dispositivos economizadores - sistema de descarga; dispositivos economizadores - arejadores; dispositivos economizadores - registro regulador de vazão; aproveitamento de águas pluviais; retenção de águas pluviais; infiltração de águas pluviais; áreas permeáveis (MOTTA, 2011).

### **2.2.6 Práticas Sociais**

Esta categoria promove à conscientização, desenvolvimento e capacitação dos agentes envolvidos com o empreendimento, abrangendo questões sociais, culturais, ambientais e econômicas, dos futuros moradores, da população do entorno e dos trabalhadores, integrando a realização de atividades educativas com todos os colaboradores incluídos no processo construtivo. Procura ainda mobilizar todos os envolvidos a efetivar por meio de políticas o Plano de Gestão de RCD, além da profissionalização, segurança no trabalho, educação, inclusão social, cidadania, higiene, saúde, entre outros (CEF, 2010).

Conjuntamente, prestam informações e orientam os colaboradores sobre o uso dos itens sustentáveis do empreendimento e tópicos ambientais. Por outro lado, ensina os colaboradores prevendo a melhoria das suas condições de vida e inserção social. Nisto, busca favorecer a capacitação profissional, aperfeiçoando o seu desempenho e suas condições socioeconômicas. Por conseguinte, amplia o potencial econômico dos moradores da área de intervenção e entorno ou de futuros moradores do empreendimento por meio da admissão dessa população (CEF, 2010).

Ademais, orienta os moradores quanto à utilização e manutenção correta do imóvel, considerando os pontos de vista sustentáveis aguardados no projeto; as questões ambientais e os demais eixos que integram a sustentabilidade. Este item é essencial para estimular a organização social dos moradores e prepará-los para a administração do empreendimento, além de proporcionar o desenvolvimento socioeconômico durante o seu uso (CEF, 2010).

Essa categoria possui onze critérios de avaliação: educação para a gestão de RCD; educação ambiental dos empregados; desenvolvimento pessoal dos empregados; capacitação profissional dos empregados; inclusão de trabalhadores locais; participação da comunidade na elaboração do projeto; orientação aos moradores; educação ambiental dos moradores; capacitação para gestão do empreendimento; ações para mitigação de riscos sociais; ações para a geração de emprego e renda (MOTTA, 2011).

### **2.3 BENEFÍCIOS DAS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

De acordo com o *Green Building Council Brasil* cerca de 80% dos custos durante a vida útil dos edifícios são provenientes de operação e manutenção predial, que devem ser adaptadas para uma realidade sustentável (CONDOMÍNIOS VERDES, 2013).

A inserção de práticas sustentáveis nos empreendimentos residenciais concede diversas vantagens para agentes do setor imobiliário, assim como para a sociedade, a comunidade local do empreendimento e o Poder Público. Estas práticas podem ser notadas nos aspectos ambiental, social e econômico, o qual permeia benefícios de diversas naturezas. Qualidade ambiental, qualidade de vida, legalidade e formalidade, responsabilidade social, qualidade de concepção e projeto e qualidade urbana são exemplos de benefícios que perpassam diretamente os agentes de cadeia e indiretamente a sociedade (SECOVI-SP; CBCS, 2011).

Construções que incorporam e inserem aos seus empreendimentos conceitos de sustentabilidade, diminuem o impacto ao meio ambiente, reduzem o retrabalho e desperdício, garantem ao usuário final o bem-estar e a qualidade do produto, proporcionando a redução do consumo de energia e água, admissão de mão de obra, reciclagem e reutilização de materiais (LEITE, 2011).

Do ponto de vista ambiental, este processo construtivo incentiva práticas sociais que influencie o uso racional dos recursos naturais; a diminuição do consumo energético e hídrico; a implantação consciente e ordenada; a mitigação dos resultados gerados pelas mudanças climáticas; o uso de materiais e tecnologias que propiciem uma menor perturbação ao meio-ambiente; e a redução, tratamento e reutilização dos resíduos gerados na operação e durante a construção do empreendimento (CEF, 2010).

Com o uso excessivo dos recursos naturais e a escassez destes a nível mundial, normas e métodos de consumo tiveram que ser repensados em todo o planeta. No setor da construção civil com seu histórico agravante de produção de resíduos e emissão de gases poluentes, organizações públicas e privadas criaram regras e metodologias que visam diminuir os impactos ao meio ambiente. Como exemplo disso, é oportuno citar o etiquetamento ecológico, que procura por meio da utilização de uma metodologia construtiva diferencial garantir o desenvolvimento sustentável. A sociedade, os moradores e todos os envolvidos neste processo ecológico obtém diversos benefícios, além disso ocorre uma valorização do preço de

revenda do imóvel em até 20% em relação a outro sem certificação (GREEN BUILDING BRASIL, 2014).

Oliás e Martín (2003) explicam que o etiquetamento ecológico nada mais é que um instrumento de política ambiental que serve para dar conhecimento ao público, mediante um determinado logotipo na etiqueta que um produto cumpre com uma série de critérios ambientais regulados e controlados por organismos autorizados. Desta forma, o Selo verde é um instrumento de certificação ecológica que informa ao consumidor que a empresa está trabalhando com gestão sustentável e, portanto, preocupada em colocar no mercado produtos economicamente úteis, socialmente justos e que atuem em prol do meio ambiente de modo responsável.

Na aplicação de metodologias construtivas sustentáveis podemos citar, por exemplo, o LEED, sistema de certificação aplicado pelo USGBC, United States Green Building Council, que possui o objetivo de incentivar a modificação de projetos, obras e operações das edificações, mantendo sempre o foco na sustentabilidade. O LEED analisa os benefícios sustentáveis avaliando processos relacionados ao projeto, construção e operação dos edifícios, contemplando aspectos relativos ao local do empreendimento, o consumo de água e de energia, o aproveitamento de materiais locais, a gestão de resíduos e o conforto e qualidade do ambiente interno da edificação (GREEN BUILDING BRASIL, 2014).

Os benefícios obtidos por esta certificação, vão desde a redução dos custos operacionais em toda sua vida útil (água e energia); melhora da qualidade interna (com o aumento da luminosidade, diminuição do uso do ar condicionado); valorização do imóvel; reconhecimento da organização na aplicação dos conceitos relacionados à sustentabilidade, que é um grande diferencial de marketing; diminuição relativa aos custos operacionais e riscos regulatórios; valorização do imóvel para quem pretende vender ou arrendar; um potencial aumento na velocidade de ocupação do empreendimento e o aumento da retenção; evidente modernização por meio de métodos construtivos e sustentáveis e um significativo aumento da vida útil da edificação, além dos benefícios econômicos (GBC BRASIL, 2014).

O GBC Brasil (2014) destaca ainda os benefícios sociais, sendo eles: melhoria na segurança do trabalhador e principalmente prioriza a saúde destes e de todos os ocupantes; a inclusão social e uma maior percepção da sociedade em torno do empreendimento; a profissionalização de todos os trabalhadores envolvidos, além de proporcionar mais conscientização destes e dos usuários; incentiva os fornecedores



por uma maior consciencialização e respeito ao bem-estar sustentável, aumentando a satisfação e o conforto de todos os incluídos neste cenário, gerando assim uma maior incitação à políticas públicas de fomento a construção socioambiental.

Outra importante certificação, lançada em 2008 no Brasil, pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini é a certificação Aqua, Alta Qualidade Ambiental. Esta certificação é baseada em normas Europeias, com indicadores adaptados à realidade brasileira. Uma das diferenças entre o Aqua e o Selo norte-americano LEED, é a avaliação e a certificação do edifício em fases, atendendo a requisitos (OLIVEIRA, 2009).

Os principais benefícios obtidos por esta certificação são: redução do impacto ao meio-ambiente antes, durante e depois do processo construtivo, reduzindo em até 50% o consumo energético e hídrico; segmentação do empreendimento promovendo a alta qualidade ambiental; garantia de qualidade, eficiência e desempenho dos empreendimentos; condições ideais de conforto e saúde dos usuários; redução nos impactos ambientais, levando em consideração os materiais utilizados, no projeto e no processo construtivo, com a escolha apropriada de todos os equipamentos e sistemas, gerando racionamento de água e energia, além de garantir a gestão de resíduos e facilidade de uso e manutenção; contração dos custos operacionais, de uso e manutenção das edificações (CUNHA JUNIOR, 2012).

Cunha Junior (2012), afirma que cada um dos agentes envolvidos têm a sua particularidade quanto aos benefícios, de acordo com a empresa responsável por esta certificação no Brasil, sendo:

- Para o empresário: legitimar a alta qualidade ambiental de seus empreendimentos; diferenciar-se no mercado; aumentar as vendas ou locações; manter o valor de seu patrimônio ao longo do tempo; associar a imagem da empresa à alta qualidade ambiental; aprimorar a convivência com órgãos ambientais e a comunidade.
- Para o cliente: racionamento energético e hídrico; diminuição nos custos de condomínio - energia, água, conservação e manutenção; melhor comodidade, saúde e estética; valorização patrimonial ao longo do tempo.
- Valores socioambientais: menor consumo energético; menor consumo hídrico; redução das emissões de gases do efeito estufa; diminuição da poluição; melhoria nas condições de saúde da edificação; melhor aproveitamento da infraestrutura local; menor impacto na vizinhança; melhoria nas condições de trabalho; redução da produção de rejeitos; gerenciamento dos riscos naturais, solo, água e ar.

Outra importante metodologia construtiva é o PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, que foi o primeiro programa no Brasil que incentivou a melhoria da qualidade da habitação. Este é um instrumento do governo federal que tem como objetivo organizar o setor da construção civil em torno da melhoria da qualidade do habitat e da modernização produtiva, por meio da qualificação de construtoras, mão de obra, fornecedores de materiais e serviços, entre outros (BRASIL, 2015).

A adesão ao PBQP-H tem como um dos grandes benefícios a possibilidade de conquista de financiamento em instituições de crédito públicas e privadas como; Caixa, Banco do Brasil, Santander, Bradesco etc. e a participação no programa “Minha Casa, Minha Vida”, do governo federal. Esses órgãos têm o PBQP-H como pré-requisito para concessão de benefícios (TEMPLUM, 2016).

Dentre os benefícios a evidenciar nessa metodologia construtiva, destaca-se a modernização do setor da construção civil, gerando um significativo impacto social, ampliando o acesso a moradias de qualidade e tornando o habitat urbano um ambiente mais sustentável com menores custos, reduzindo o desperdício de materiais e melhorando a qualificação das empresas construtoras. Assim, é possível otimizar os recursos, reduzindo significativamente os custos operacionais e melhorando o acesso a unidades habitacionais, sem abrir mão da qualidade e efetivamente das melhorias (BRASIL, 2015).

Ademais, é benéfico o investimento no capital humano, um dos mais importantes benefícios sentidos pelo setor da construção civil, por meio de programas de capacitação e treinamento, com a contínua melhoria da qualidade e modernização tecnológica e gerencial o que proporciona a elaboração de um ambiente favorável à inovação e ao avanço tecnológico, por meio do revigoramento da infraestrutura laboratorial e de pesquisa (BRASIL, 2015).

Em alguns casos, os novos sistemas de certificações foram baseados em outros preexistentes, com alterações e adequação às normas legais vigentes, surgindo assim vários estudos comparativos entre sistemas de certificação. Esses estudos salientam não só as vantagens e desvantagens, bem como também as diferenças necessárias em função dos locais de aplicação destes. Podemos destacar, por exemplo, os benefícios gerados por meio do desenvolvimento sustentável que envolve o Selo Casa Azul, por meio de empreendimentos certificados e uma

metodologia de estudo que envolve a implantação desta metodologia construtiva, assuntos que serão abordados no decorrer deste trabalho.

## 2.4 EMPREENDIMENTOS CERTIFICADOS- SELO CASA AZUL

Motta (2014) apresenta os principais empreendimentos certificados com o Selo Casa Azul no Brasil (vide quadro 5).

**Quadro 5:** Empreendimentos certificados com o Selo Casa Azul

EMPREENDIMENTO	PROPONENTE	LOCAL	QUANT. UH	CRITÉRIOS ATENDIDOS	NÍVEL OBTIDO
Residencial Bonelli	Construtora Rogga	Joinville/SC	45	32	Ouro
Condomínios E e G do Complexo de Paraisópolis	Prefeitura de São Paulo	São Paulo/SP	171	39	Ouro
Edifício Hab 2 - Complexo Chapéu Mangueira/Babilônia	Prefeitura do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro/RJ	16	32	Ouro
MCMV – Av. Guaratinguetá	Bairro Novo	Santo André/SP	880	35	Ouro
Ville Barcelona	PRECON	Betim/MG	30	29	Prata
Residencial Parque Jequitibá	Construtora Mazzini Gomes	Vitória/ES	62	33	Ouro
Jardins Mangueiral	Bairro Novo	Brasília/DF	2514	32	Ouro
Residencial Brahma	Viana e Moura	Garanhuns/PE	131	29	Ouro
Vila dos Atletas – Condomínio 2, Condomínio 1 e Condomínio 5	Ilha Pura Empreendimentos Imobiliários	Rio de Janeiro/RJ	1.564(total 3.604UH)	31	Ouro
RESIDENCIAL DIAMANTE DO LAGO	JP ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO LTDA	QD 107NORTE, AL 122, QI 04 – PALMAS/TO	180	24	Prata
Residencial Pérola da Pedra	VITA Construtora	Loteamento Pedra Branca – Palhoça/SC	80	36	Ouro
			5.673		

Fonte: (MOTTA, 2014).

A seguir são apresentadas certificações do Selo identificadas durante o processo de levantamento do Referencial Bibliográfico: dois casos na Região Sul, três na Região Sudeste e um no Nordeste.

### 2.4.1 Região Sul

Na Região Sul, dois casos são apresentados, o Residencial Bonelli (Joinville, SC) e o Residencial Pérola da Pedra (Palhoça, SC).

### **Residencial Bonelli, Joinville/ SC**

A Caixa Econômica Federal entregou em 30 de março de 2011 o Selo Casa Azul (Nível Ouro) para a empresa Rôgga S.A. Construtora e Incorporadora, empreendimento Bonelli. A empresa, com sede em Joinville (SC), foi a primeira incorporadora do País a receber o título, como sendo modelo em desenvolvimento sustentável na construção civil no país (TÉCHNE, 2011).

Este empreendimento contemplou 32 critérios da metodologia sustentável e recebeu o Nível Ouro. São 45 unidades habitacionais que contam com bicicletário, local para coleta seletiva e armazenamento de materiais recicláveis, áreas de lazer e áreas verdes, sistemas economizadores de água e energia, e princípios para a redução e controle da qualidade dos materiais construtivos. O empreendimento está inserido em malha urbana, com serviços básicos nas proximidades, e o morador pode acessar, a pé, áreas de lazer, comércio e outros. Além disso, a construtora do empreendimento, realizou a educação ambiental dos empregados, o treinamento para o correto gerenciamento dos resíduos de construção e demolição (RCD), e a instrução aos moradores, a fim de garantir o bom uso dos componentes e equipamentos previstos. Outro enfoque que contribuiu para a atribuição do Selo foi o local do empreendimento, que não manifesta riscos à saúde dos moradores (TÉCHNE, 2011).

Segundo Pini (2011), o projeto também atendeu as premissas para a performance térmica da edificação, considerando o clima do local, e prevê a flexibilidade com várias opções e modelos de apartamentos, adequados às exigências dos usuários, iluminação e ventilação natural de banheiros e adequação às condições físicas do terreno. Dentre os requisitos opcionais, o projeto prevê o avanço pessoal e a preparação profissional dos empregados, inclusão de trabalhadores locais, disciplina ambiental dos moradores e treinamento para gestão do empreendimento.

A ideia de adesão ao Selo surgiu do pioneirismo, vinculado à publicidade e propaganda verde adquirido com o triunfo do empreendimento. O engenheiro residente explica que não houve grandes dificuldades no atendimento as exigências propostas, ratificando a viabilidade de implantação do Selo. No entanto, afirma que o critério mais complicado foi o 2.8, que busca proporcionar ao usuário condições de conforto térmico mediante estratégias de projeto. O critério é indispensável da etapa de projeto e o investimento para implantação não foi elevado. Vale destacar ainda, que o empreendimento foi construído em alvenaria estrutural e a equipe teve que

adotar uma estratégia diferente para conseguir o resultado proposto (SCHMELING, 2011).

O gerente nacional do Meio Ambiente da Caixa, Jean Benevides afirma:

Ao conceder o Selo, a Caixa reconhece, publicamente, as medidas adotadas na concepção do projeto de um empreendimento habitacional mais sustentável, e que contribui para melhorar a relação do indivíduo com o meio ambiente em que vive (PINI, 2011).

### **Residencial Pérola da Pedra, Palhoça/ SC**

O empreendimento Pérola da Pedra, é o oitavo empreendimento no Brasil e o segundo no estado de Santa Catarina a obter o Selo Casa Azul, nível ouro da CEF. O empreendimento conta com um projeto arquitetônico planejado cuidadosamente, o comprometimento da construtora com a preservação ambiental está inserido em seu slogan, prometendo a garantia um futuro harmônico e feliz cuidando do bem-estar social e ambiental (VITA, 2016).

Constituído em seu projeto por 80 unidades habitacionais, o empreendimento conta com sistema de climatização VRV (Volume de Refrigerante Variável), atualmente é o sistema de climatização mais moderno existente no mercado que reduz o consumo energético em até 40% além de ser ecologicamente correto. As pias das cozinhas são equipadas com sistema de triturador de lixo orgânico que pretende evitar que os alimentos tenham o destino natural de apodrecer em aterros. Possui também, coleta seletiva para lixos secos, medidor de água individual, solarium panorâmico e bicicletário (VITA, 2016).

Preocupado com os aspectos sustentáveis o empreendimento aproveita e reutiliza águas cinzas e águas pluviais, por meio de uma metodologia de captação oriundas de chuveiros, pias de banheiros, máquinas de lavar roupas e tanques. Estas são desviadas a sistema que recicla e filtra e, juntamente com as águas das chuvas são encaminhadas para um reservatório próprio. A água será reutilizada para a manutenção de jardins, áreas de limpeza e sistemas de descarga sanitária. A empresa espera com isso, garantir uma economia de até 30% para os moradores e comerciantes do empreendimento. Em complementação utiliza sistema fotovoltaico para a captação de energia solar em áreas comuns (VITA, 2016).

### **2.4.2 Região Sudeste**

Na Região Sudeste, três casos foram pesquisados: o Residencial E & G do Complexo de Paraisópolis (São Paulo, SP), Edifício Ville Barcelona (Betim, MG) e o Residencial Parque Jequitibá (Vitória, ES).

#### **Residencial E & G do Complexo de Paraisópolis / SP**

Com mais de 65 mil habitantes e próximo de 30 mil imóveis, Paraisópolis é considerada a segunda maior comunidade carente da cidade de São Paulo, ocupando uma área de 800 mil metros quadrados. Esta comunidade recebe há sete anos diversas obras do programa de urbanização de favelas, que tem por objetivo implementar áreas verdes, parques lineares, sistemas de iluminação pública, redes de esgoto e água e construção de unidades habitacionais (BUILDING, 2016).

Em junho de 2012, duas dessas unidades habitacionais, os condomínios E e G, com 170 unidades, foram pioneiras ao conquistar, na categoria de empreendimentos destinados a famílias com renda de até três salários mínimos, a gradação ouro do Selo Casa Azul da CEF. A certificação foi aceita com grande receptividade pela Superintendência de Habitação Popular da Secretaria Municipal de Habitação (Sehab), que tem o interesse de tornar público práticas sustentáveis na habitação popular (BUILDING, 2016).

As realizações para a inclusão social foram difundidas, da mesma forma que as que garantem os direitos civis de seus moradores. A promoção de conceitos de habitação popular sustentável é fator de conquista, motivação e sinergia entre todos os envolvidos. A partir desta experiência positiva, as formações de conceitos de desenvolvimento sustentável serão espontaneamente incluídas no exercício de atividades futuras de projetos e construção de responsabilidade da SEHAB (BUILDING, 2016).

O que destacou este projeto sustentável de outros existentes, foi o trabalho social realizado na comunidade, o que obteve como resultado o atendimento de todas as exigências da categoria práticas sociais, incluindo a instrução ambiental dos empregados e moradores e a inserção de trabalhadores locais na construção. Estas ações contribuíram ainda para o crescimento e qualificação profissional, além das ações para suavizar os riscos sociais, reunindo aquelas voltadas à geração de emprego e renda (BUILDING, 2016).

Desde o princípio, o projeto em Paraisópolis se preocupou com a diminuição de despesas, operacionais, de manutenção no pós-ocupação e racionamento dos recursos da construção. Isso fez com que os responsáveis pela execução do projeto descartassem, por exemplo, a utilização de aquecedores solares nos condomínios (BUILDING, 2016).

Entre as realizações sustentáveis do empreendimento que tem o objetivo de impedir o gasto exagerado de materiais, está a alvenaria estrutural, profundamente ligada à coordenação modular. Este método construtivo, faz com que parte de dois dos itens de Conservação de Recursos Materiais nos critérios do Selo, contenha as seguintes qualidades: alta capacidade de racionalização, economia de formas, redução de variedade de materiais, técnica de aplicação facilitada, possibilitando uma obra limpa e sem perdas de materiais. Ademais proporciona a diminuição de revestimentos, racionamento de custos e fluidez no treinamento da mão de obra, além de um bom isolamento térmico e acústico (BUILDING, 2016).

A esquadria de alumínio que corre pelo lado externo, é um dos grandes destaques, porque possui uma abertura de 100% do vão para ventilação e iluminação natural, percebendo assim, uma melhor qualidade do conforto ambiental. No projeto arquitetônico já se previa muitas ações sustentáveis e o destaque foi o aumento do custo para a implementação desses critérios, que foi de apenas 0,65% (BUILDING, 2016).

Para a cobertura foram colocadas telhas de aço pré-pintadas na cor branca, para refletir os raios solares. Abaixo foram instaladas mantas de lã de rocha com 50 milímetros de espessura sobre a laje. O revestimento das paredes externas fora feito com argamassa monocapa de no mínimo 2 centímetros de espessura, garantindo assim, conforto térmico ao condomínio. Internamente, nos apartamentos, foram utilizados dispositivos economizadores de água e arejadores em todas as torneiras e chuveiros, diminuindo assim, os respingos e o desperdício e bacias sanitárias com dispositivo duplo de acionamento da descarga. (BUILDING, 2016).

Tendo em vista a eficiência energética, lâmpadas econômicas foram instaladas nas áreas privativas e de uso comum. Além de medidores de energia elétrica, água e gás individualizados. Para atender oito entre dez critérios do Projeto, em Conforto, do Selo Casa Azul, o projeto paisagístico dispôs de uma vegetação que, após estabilizado, não necessita de cuidados constantes ou especiais, além de vegetação de forração arbustiva e arbórea, promovendo sombreamento e filtragem do ar quente

e diminuindo o calor na edificação e no entorno, além de reter grande quantidade de água da chuva. Há também abrigos para lixo orgânico e reciclável, facilidade de acesso aos portadores necessidades especiais e playground (BUILDING, 2016).

### **Ville Barcelona, Betim/ MG**

O Edifício Ville Barcelona da empresa Precon é o primeiro empreendimento do programa minha casa minha vida certificada pelo Selo Casa Azul da CEF, o empreendimento conseguiu atender a 11 critérios de livre escolha e a todos os obrigatórios, sendo certificado com o Selo Prata. É uma iniciativa que busca reduzir os impactos de suas atividades no meio ambiente, aderindo às práticas e atitudes da construção sustentável (CREATO, 2016).

Entre os diferenciais sustentáveis, estão o uso de madeira certificada, incentivando o reflorestamento e diminuindo os impactos ambientais no que diz respeito ao desmatamento; contratação de trabalhadores locais e a flexibilidade do projeto que, por ser pré-fabricado, tem três opções possíveis de layout e reduz o volume de rejeitos gerados na construção; dispositivos que limitam a vazão da água, os conhecidos arejadores, que foram implementados nas torneiras das cozinhas, dos lavatórios, dos banheiros e as existentes nas áreas comuns do condomínio, além de bacias sanitárias dotadas de sistema de descarga com duplo acionamento, três e seis litros. (AECWEB; VASCONCELLOS, 2016).

A medição do consumo de água será realizada via rádio por uma empresa terceirizada, e cada apartamento pagará apenas o que consumiu de fato. A empresa informou que essa medição individualizada de água é pré-requisito da certificação e foi o maior desafio. Pois, visto que o projeto é pré-fabricado, a alteração das prumadas de água para conseguir a individualização tornaria inviável a construção do empreendimento, assim a solução encontrada foi realizar a leitura do consumo via rádio (AECWEB; VASCONCELLOS, 2016).

Lâmpadas eficientes nas áreas comuns e sistema de minuteria nas escadas foram utilizados na racionalização energética do projeto. O elevador também é diferenciado, com uma significativa redução do consumo de energia por não possuir casa de máquinas. A área permeável para este empreendimento deveria ser de, no mínimo, 30% do terreno, revestido por grama ou piso intertravado, no entanto a construção conseguiu atingir o coeficiente além do necessário contendo ao todo 40% (AECWEB; VASCONCELLOS, 2016).



Estimativa inicial, baseado em construções semelhantes e dados de fabricantes dos sistemas instalados na edificação, estima-se que o empreendimento irá economizar cerca de 40% de seus recursos hídricos e 25% do consumo energético. Para atingir este objetivo, foram instalados materiais de boa qualidade e com garantia de procedência; automatização de sistemas de iluminação de garagens, halls e escadas; redução do consumo de água com um projeto de jardim bem feito, onde se prioriza plantas adaptadas à região; local específico para coleta seletiva de lixo no condomínio; equipamentos de lazer, sociais e esportivos; projeto com flexibilidade de alterações de layout, ventilação e iluminação natural de todos os ambientes dos apartamentos; construção de um bicicletário, além de um bom desempenho térmico e acústico (AECWEB; VASCONCELLOS, 2016).

O entorno tem todos os requisitos de infraestrutura considerados obrigatórios, como a existência de rede de abastecimento de água, pavimentação, energia elétrica, iluminação pública, esgoto sanitário, drenagem, linhas de transporte público regulares, pontos de comércio e serviços dentro de um raio adequado ao deslocamento dos moradores, equipamentos de saúde e escola nas proximidades (AECWEB; VASCONCELLOS, 2016).

A educação ambiental dos empregados; adoção de um programa de desenvolvimento pessoal dos funcionários da obra com temas sobre saúde, segurança e orçamento doméstico; destinação de, no mínimo, 20% das vagas de trabalho na construção para a população local ou futuros moradores que estavam à procura de emprego (AECWEB; VASCONCELLOS, 2016).

Localizado no Centro de Betim, o residencial contará com cinco torres, cada uma com oito andares e contendo apartamentos de dois quartos, de 47,33 m<sup>2</sup>, na Região Metropolitana de Belo Horizonte. O empreendimento foi desenvolvido a partir de um sistema de construção diferenciado e inovador, contará com estrutura composta por pilares e vigas, paredes de vedação, sem função estrutural, o que proporciona flexibilidade para seus proprietários modificarem ou removerem as paredes de acordo com suas necessidades, de forma segura (MINAS, 2013).

### **Residencial Parque Jequitibá, Vitória/ ES**

O Residencial Parque Jequitibá, da Mazzini Gomes Incorporação e Construção, em 2012 recebeu o primeiro Selo Casa Azul nível ouro, do estado do Espírito Santo. Diversas tecnologias sustentáveis são utilizadas no empreendimento, dentre elas,

está o uso de lâmpadas de LED na área comum e torneiras e válvulas de baixo consumo de água para economia de energia e água nas dependências do condomínio (VITÓRIA, 2013).

O residencial foi concebido com um caráter de sustentabilidade também nos itens de condomínio, cujo diferencial é ter bicicletas e um carro para uso compartilhado. Oito bicicletas comuns, duas elétricas e um carro foram entregues ao condomínio para o uso compartilhado entre os moradores. A ideia é disseminar a mobilidade por meios de transportes não poluentes e reduzir a quantidade de carros nas ruas (ADEMI, 2015).

O empreendimento dispõe, ainda, de coletores de águas pluviais, coleta seletiva de lixo, incluindo separação de pilhas e óleo de cozinha. Conta com áreas arborizadas, bicicletas elétricas e tradicionais e carro para o condomínio, além de tomadas para veículos elétricos (VITÓRIA, 2013).

Para Ademi (2015), outra diferença está no aumento das janelas para proporcionar mais ventilação e iluminação nos corredores dos pavimentos, dentro das unidades houve alteração nas esquadrias dos quartos para garantir ventilação permanente. A obra teve um custo total de R\$ 9,9 milhões e dentre os ajustes exigidos no projeto inicial, vale evidenciar a necessidade de aumentar a área de jardim, isto é, a área permeável. A mudança aumentou em 10% a área prevista no projeto original.

Ademi (2015), aponta que os custos totais com esquadria de alumínio representaram 6,65% do total do orçamento (R\$ 664,3 mil). Outra mudança simples foi a cor do telhado composta por uma cor clara para melhorar o conforto térmico da cobertura, assim o telhado impede que o calor passe para o apartamento de baixo.

O Parque Jequitibá possui 62 unidades, com plantas de 60 m<sup>2</sup> a 170 m<sup>2</sup>, sendo seis apartamentos por andar, distribuídos em uma única torre. Com início em novembro de 2012 e conclusão em maio de 2015. A infraestrutura foi responsável por 8,07% do orçamento (R\$ 806,1 mil), enquanto a superestrutura foi o item mais expressivo, chegando a 18,31% (R\$ 1,8 milhão) (ADEMI, 2015).

### **2.4.3 Região Nordeste**

Na Região Nordeste, um caso foi pesquisado: o Residencial Brahma (Garanhuns, PE).

### **Residencial Brahma, Garanhuns/ PE**

O residencial Brahma foi entregue pela Construtora Viana & Moura em 2013 e recebeu o certificado Selo Casa Azul da CEF na categoria ouro. A gestão da água é um dos itens que ganha destaque no projeto com medição individualizada, sistema de descarga Eco flush e registro regulador de vazão na torneira do lavatório, na descarga e no chuveiro. A certificação, torna a empresa pernambucana uma referência nacional no setor, reconhece os recursos ambientalmente corretos do empreendimento Viana & Moura Bhrama, lançado em Garanhuns (COMÉRCIO, 2013).

Comércio (2013), destaca ainda que ao falar sobre as adequações financeiras necessária para os ajustes, a empresa conta que houve casos de redução dos custos, como nas esquadrias: em busca de produtos que atendessem às exigências, encontrando fornecedores com preços 5% menores. Contudo, as adequações exigiram um acréscimo de 12% nos custos totais do projeto. Parte será absorvida pela empresa e parte será incluída no preço de venda. Mas este será um impacto que não será sentido pelo cliente, uma vez que os ganhos a longo prazo são enormes, tanto de respeito ao meio ambiente quanto de economia, graças a outros exemplos que beneficiam o morador como a redução do consumo de energia elétrica para ventilação e iluminação. Outro destaque são os preços a partir de R\$ 82 mil.

Comércio (2013) A Vila Viana & Moura Brahma está localizada no bairro José Maria Dourado, conhecido como Bairro da Brahma. Com três lotes comerciais e 108 unidades residenciais de 50 m<sup>2</sup> - com dois quartos, banheiro, cozinha, sala e terraço. O empreendimento é destinado a beneficiários do Programa Minha Casa, Minha Vida.

### 3 METODOLOGIA

Appolinário (2004) define pesquisa como um processo por meio do qual a ciência procura dar respostas aos problemas apresentados. Análise ordenada de determinado assunto que objetiva novas informações e/ou reorganizar as informações já existentes sobre um problema distinto e bem definido.

O procedimento metodológico para esta pesquisa é um estudo de caso, que visa a investigação de um fenômeno contemporâneo, apontando a pesquisa para a coleta de dados. Patton (2002) entende que o objetivo de um estudo de caso é acumular informações detalhadas e organizadas sobre um fenômeno.

Voss *et al.* (2002) complementam dizendo que este estudo é uma história de um fenômeno atual ou passado, desenvolvido a partir de várias fontes de provas, visto que pode incluir dados da observação direta e entrevistas metodizadas, bem como pesquisas em arquivos públicos e privados.

Embora os estudos de casos e as pesquisas históricas possam se sobrepor, o poder diferenciador do estudo de caso é a sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências - documentos, artefatos, entrevistas e observações, além do que pode estar disponível no estudo histórico convencional. Ademais, em algumas situações, como na observação participante, pode ocorrer manipulação informal e para evitá-la serão usadas estratégias de triangulação e análise qualitativa dos dados (YIN, 2001).

Para que os objetivos abordados neste projeto de pesquisa fossem alcançados, a metodologia teve a finalidade de realizar uma pesquisa aplicada aos aspectos que envolvem a implantação do Selo Casa Azul. Portanto, a necessidade de conhecimento para a aplicação prática dirigida à solução de um problema específico. De acordo com Barros e Lehfeld (2000) a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, com o objetivo de contribuir para fins práticos, objetivando à solução mais ou menos imediata do problema detectado na realidade.

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Llewellyn e Northcott (2007) afirmam que a abordagem qualitativa se centra na identificação das características de situações, eventos e organizações. Silva e Menezes (2005) descrevem ainda que dentro deste tipo de abordagem há uma

interação dinâmica “entre o mundo real e o sujeito”. Isto é um vínculo indissociável do mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzida em números.

Logo esta pesquisa tem a natureza qualitativa com caráter exploratório e busca envolver conhecimento teórico e prático por meio de entrevista estruturada, coleta de dados, anotações, fotos, análise de documentos entre outros a partir das quais foi possível construir a análise e chegar à compreensão mais ampla do problema delineado. Marconi e Lakatos (2003) definem que uma pesquisa exploratória tem como objetivo a familiarização do pesquisador com o caso alvo dos estudos, para tanto lançando mão da metodologia de observação e entrevistas como ferramentas de coleta de dados.

### **3.2 OBJETO DE ESTUDO**

O objeto de estudo que norteia este projeto de pesquisa é a construtora JP Arquitetura e Construções Ltda, localizada no município de Palmas-TO e escolhida para entender os desafios enfrentados e os benefícios esperados na implantação do modelo sustentável, Selo Casa Azul, no empreendimento Residencial Diamante do Lago. A empresa entrevistada foi escolhida devido ser a primeira da Região Norte e a sétima do país a receber o Selo Casa Azul da CEF. Privilegiada também pela facilidade de acesso até o empreendimento em certificação e pelo tempo de atuação no mercado.

### **3.3 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA**

Palmas, é a mais nova capital da União, localizada na Região Norte do Brasil e no Estado do Tocantins. O IBGE estima que sua população seja de 272.726 habitantes, baseado em dados relativos à 2015. Possui uma área territorial 2.218,943 km<sup>2</sup>; densidade demográfica 102,90 hab/km<sup>2</sup> e bioma cerrado (IBGE, 2014).

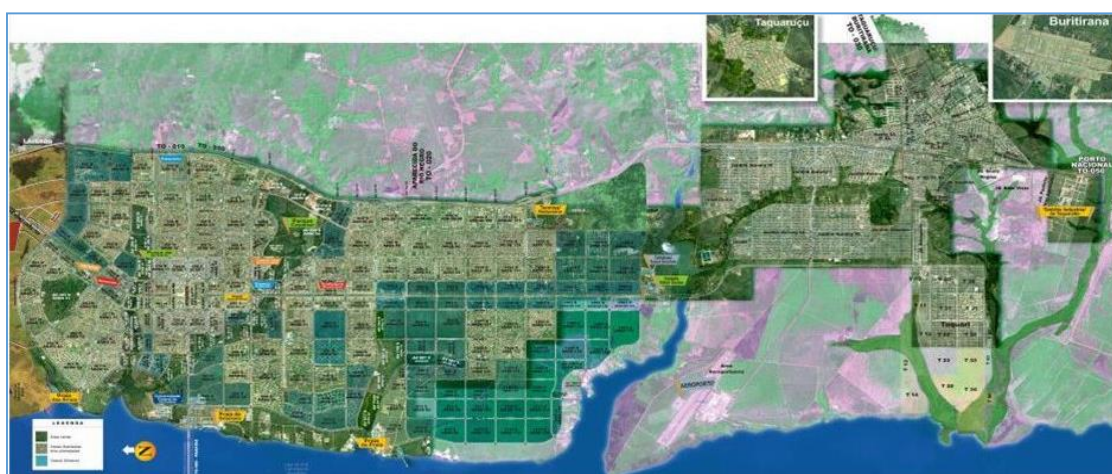
O clima dominante em Palmas corresponde ao tropical quente e úmido, com duas estações bem definidas, uma seca e outra úmida. A temperatura média anual é de 26,9 °C, com máxima de 39,6 °C e mínima de 21,4 °C (SILVA, 2004 apud PAZ, 2009).

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), 99% da população urbana de Palmas é atendida com abastecimento de água, seguindo rígidos padrões

de qualidade. O atendimento com redes de esgoto corresponde a 50,3% da população urbana e todo esgoto coletado é tratado (PMSB 2013).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Palmas é 0,788, em 2010, considerado alto (IDH entre 0,700 e 0,799). A dimensão mais significativa para tamanho IDH do município é Longevidade, atingindo o índice de 0,827, seguida de renda com 0,789, e de educação com 0,749, ocupando no ranking a 76ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo (ATLAS BRASIL, 2013).

**Figura 5** – Mapa de Palmas - TO



**Fonte:** SIG - Sistema de Informação Geográfica da Prefeitura de Palmas (2015).

A coleta de dados deste projeto foi executada de julho a agosto de 2016, realizada em uma unidade habitacional vertical do tipo diferenciada em alto padrão, que evidenciou o processo de implantação da certificação Selo Casa Azul da CEF. O empreendimento está localizado no plano diretor norte da cidade, próximo ao Capim Dourado Shopping, onde contará com duas torres, sendo a primeira com 27 pavimentos e a segunda com 25. O empreendimento está sendo construído a uma distância de 33 metros uma torre da outra, com uma área total do terreno de 6.908,74 m<sup>2</sup>. O projeto é composto por 180 apartamentos, sendo 88 apartamentos de 98,68m<sup>2</sup>, 88 apartamentos de 100,14m<sup>2</sup>, 2 duplex de 190,76m<sup>2</sup> e 2 duplex de 191,39m<sup>2</sup>. Possuirá ainda, 437 vagas de garagem, sendo 151 no térreo, 161 no subsolo 1 e 125 no subsolo 2. E contará com 3 elevadores em cada torre, com eficiência energética.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS, ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

O instrumento utilizado para análise e coleta de dados foram: observações de campo, análise de documentos do projeto, dados secundários (material disponível em mídia pública e legislação municipal) e entrevistas semiestruturadas. É importante ressaltar que a primeira etapa adotada foi a condução de um levantamento bibliográfico para explorar as normas, legislação vigente e pesquisas realizadas sobre o tema.

O pesquisador realizou a análise dos dispostos nas normas do Selo Casa Azul com a obra em andamento e o projeto aprovado em planta. Em seguida realizou entrevistas semiestruturadas e informais com os profissionais que atuam no gerenciamento do empreendimento e com instituições envolvidas: CEF, Prefeitura e prestadoras de serviços.

Estas entrevistas foram registradas, mediante autorização expressa das partes envolvidas, transcritas para assegurar o máximo de fidedignidade das informações. As questões aqui discutidas, são todas as relacionadas nos quesitos das normas do Selo Casa Azul, preconizado pelo Governo Federal.

Para a conclusão deste trabalho foram seguidos os seguintes passos para alcançar o objetivo geral desta pesquisa:

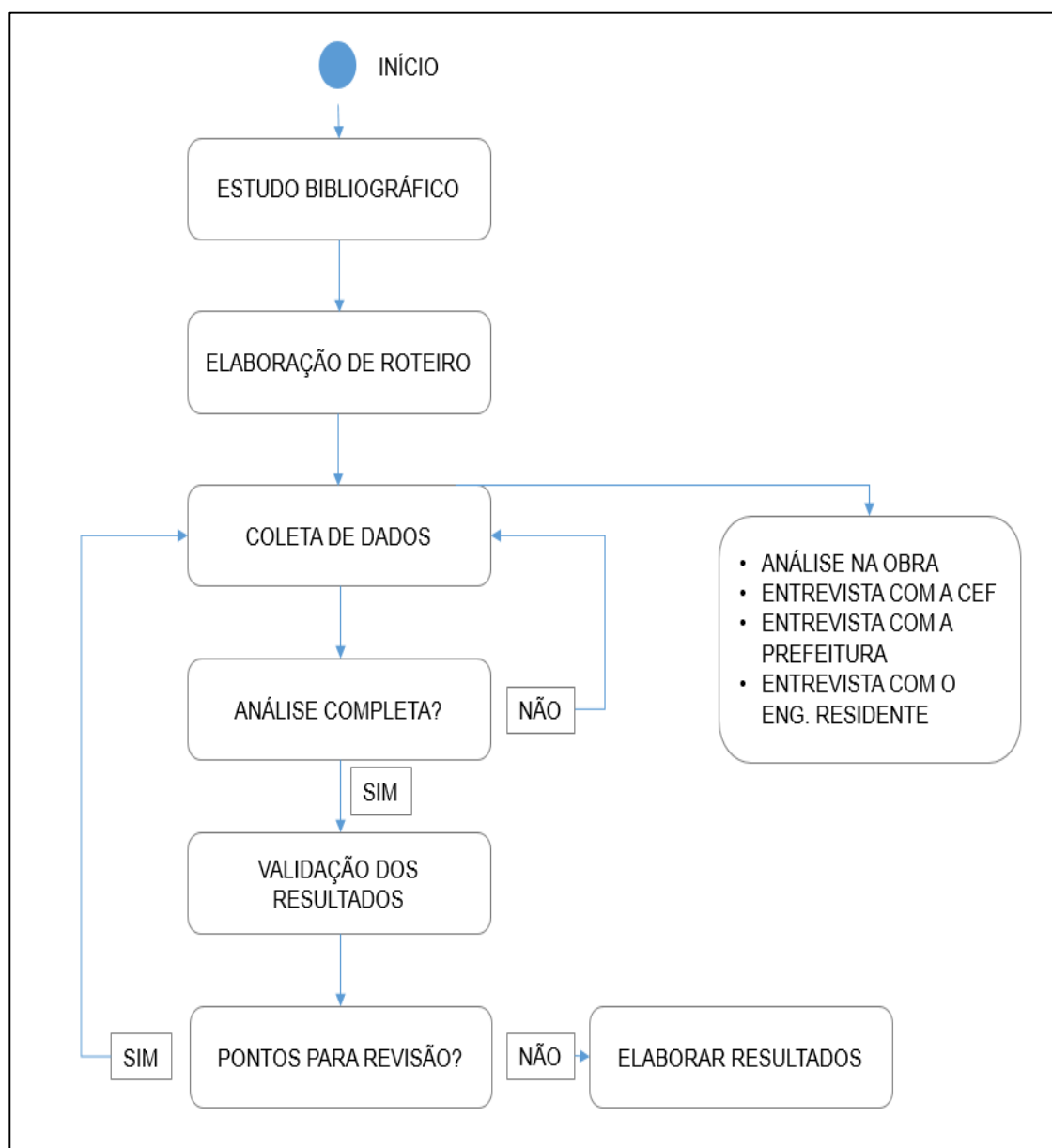
- Estudo bibliográfico levando em consideração os objetivos gerais e específicos;
- Roteiro semiestruturado, com base no estudo bibliográfico para entrevistar os envolvidos (Vide Anexo A);
- Visitas no empreendimento em fase de implantação do Selo, na CEF e na Prefeitura para aplicação do roteiro de entrevista e coleta de dados.

#### *Foi investigado in loco:*

- Os benefícios obtidos por meio da implantação de programas como este, tanto para a construção civil quanto para o meio ambiente;
- As características por tipologias construtivas das unidades ou edifícios multifamiliares aprovados para financiamento pelo programa da Caixa Econômica Federal em Palmas –TO;
- Identificação dos recursos (materiais, humanos, financeiros e de serviços) necessários para a obtenção do Selo.

A etapa seguinte do trabalho foi consolidar os dados coletados, efetuando sua análise prévia, ajustando ao protocolo pré-estabelecido pela normativa, Selo Casa Azul, e após isso, a mensuração e interpretação dos dados coletados, tal como mostra a Figura 6, possibilitando o discernimento dos desafios enfrentados pela construtora no processo de implementação da certificação. Ademais, foi possível alcançar os objetivos e hipóteses do estudo de caso abordado neste projeto de pesquisa. Foram identificados pontos de melhorias para os envolvidos, visando agilizar o processo de implementação dos requisitos do nível prata.

**Figura 6** – Fluxograma para o desenvolvimento do projeto



**Fonte:** Autor (2016).



O protocolo de pesquisa representado no quadro 6, como recomendado por Yin (2010), é utilizado para condução da pesquisa e aumento da confiabilidade do estudo, evitando perda de foco do trabalho e proporcionando assim uma eficiente coleta e análise dos dados.

**Quadro 6** - Protocolo de Pesquisa para Estudo de Caso

<b>Visão Geral do Projeto</b>
<p><b>Objetivo:</b> Explorar os requisitos do Selo que incidem no uso racional de recursos naturais na construção civil e a aplicação desses na implantação do Selo Casa Azul da CEF, em Palmas – TO.</p> <p><b>Assuntos do Estudo:</b> Selo Casa Azul e Sustentabilidade.</p> <p><b>Leituras Relevantes:</b> Certificação Ambiental e Construção Verde.</p>
<b>Procedimentos de Coleta de Dados em Campo</b>
<p><b>Apresentação das Credenciais:</b> Apresentação como estudante do curso de Engenharia Civil do CEULP/ULBRA.</p> <p><b>Acesso aos Locais:</b> A pesquisa ocorrerá na cidade de Palmas - TO.</p> <p><b>Fonte de Dados:</b> Primárias (entrevistas e observações de campo) e secundárias (material disponível em meios públicos e eletrônicos).</p> <p><b>Advertências de Procedimento:</b> Não se aplica.</p>
<b>Questões Investigadas no Estudo</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Realizar um levantamento bibliográfico sobre os critérios para obtenção do Selo Casa Azul.</li> <li>b. Visitar construtoras que estão em processo de implantação do Selo.</li> <li>c. Desafios enfrentado pelas construtoras para implementar o modelo de gestão.</li> <li>d. Exigências para obtenção do Selo e qual o presente panorama na adoção do Selo Casa Azul da CEF em Palmas- TO.</li> </ol>
<b>Esboço para o Relatório Final:</b>
<p>Apresentar a relação entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os requisitos solicitados pelo Selo Casa Azul e os implementados no caso estudado.</li> <li>• Boas práticas implementadas nos empreendimentos já certificados.</li> <li>• Apresentar principais desafios para implantar o Selo Casa Azul em Palmas- TO.</li> <li>• Relação da capacitação de mão de obra e a maturidades dos parceiros para o tema (fornecedores e órgãos envolvidos).</li> <li>• Possibilidade de estudos futuros.</li> </ul>

**Fonte:** Autor, adaptado de Yin (2010).

## 4 ANÁLISE

No primeiro momento da análise, realizou-se um estudo bibliográfico no contexto da sustentabilidade e do Selo Casa Azul da CEF. A etapa seguinte foi um estudo exploratório dos requisitos do Selo que incidem no uso racional de recursos naturais na construção civil e a aplicação destes na implantação do Selo da CEF, em Palmas - TO. E ao fazer isso, foi possível verificar como o conceito de Construção Verde, ou *Green Building*, Resíduos Sólidos e Sustentabilidade se integram na vida do empreendimento Residencial Diamante do Lago, da empresa JP arquitetura e Construções Ltda, visto que é o foco principal do estudo de caso que norteia este projeto de pesquisa.

Todos os resultados apresentados neste trabalho, desenvolveram-se a partir de visitas à campo, entrevistas semi-estruturadas e pesquisas bibliográficas. Durante a coleta de dados, contribuíram para esta pesquisa: O empreendimento Diamante do Lago, por meio do Responsável Técnico (RT), José Pessoa Neto; a Prefeitura Municipal de Palmas em visita a Secretaria de Obras, por meio do Sr. Wanderson, Secretaria de Infraestrutura Municipal, por meio do Eng João Evangelista Marques; empresa de manejo de resíduos sólidos na construção civil, na pessoa do Sr. Rômulo Augusto Gusmão e a Caixa Econômica Federal, por meio da funcionária e professora Suzy Barbosa Melo Moreno.

### 4.1 MODELO ESTUDADO

O modelo contemporâneo de construção civil abordado neste estudo de caso foi o Selo Casa Azul da CEF, lançado em 2010. Esta foi a forma que o banco encontrou para promover o uso racional de recursos naturais nas construções e a melhoria da qualidade da habitação. O objetivo desse Selo, é promover uma consciencialização, para empreendedores e moradores a respeito dos benefícios de uma construção sustentável. Pode-se afirmar que os termos: construção verde e construções sustentáveis estão inseridos em um dos movimentos sociais mais importantes desde o início do século, onde há necessidade de substituir as práticas antigas por novas.

Durante o processo de análise desse modelo foi possível constatar que todos estão, de forma direta ou indireta, associados ao conceito de construção verde, ou *Green Building*. O termo *green building* está associado à implantação de soluções sustentáveis, como a busca da eficiência energética, reuso da água, redução e tratamento de resíduos, uso de materiais ecoeficientes, menor emissão de poluentes

e conforto aos moradores. Os princípios e práticas da redução significativa dos impactos ambientais regem estas novas práticas e se configuram em uma nova tendência vital a ser seguida pelos profissionais modernos e atuais da construção civil. (LANNON, 2013).

## **4.2 APRESENTAÇÃO DO CASO**

Foram realizadas visitas ao canteiro de obras do empreendimento que está em fase de construção e implementação da certificação; caixa econômica federal, prefeitura de Palmas, por meio da secretaria de infraestrutura e secretaria municipal de obras de Palmas-TO, além da Locatins, empresa responsável pela destinação correta dos resíduos da construção. A seguir segue uma breve apresentação dos casos.

### **4.2.1 Empresa A**

A empresa JP Arquitetura e Construções Ltda, fundada em 2004 é detentora dos Selos ISO 9001 (certificação internacional de qualidade) e PBPQ-H (certificação nacional) e atua também de forma integrada como incorporadora e imobiliária. Agora a empresa se prepara para dar um importante passo rumo à sustentabilidade: “A conquista do Selo que certificará o empreendimento Diamante do Lago”. Este está localizado na Quadra, Arno 13 (107 NORTE), Avenida NS – 5, QI 4, Lote HM O2, onde possuirá duas torres, a primeira torre sendo o Diamante Azul com 27 pavimentos e a segunda, chamada de Diamante Negro com 25 pavimentos. O empreendimento possui como RT (Responsável Técnico) o Engenheiro José Pessoa Neto.

A JP é a primeira empresa de construção civil do estado do Tocantins a desenvolver um projeto dentro de uma classificação sócio ambiental. Ademais, o canteiro de obra visitado é o primeiro empreendimento da região Norte e o sétimo no país a receber o Selo: "CASA AZUL da CEF". Esta certificação preza pela qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais. O edifício apresenta uma ficha técnica contendo: Área do Terreno: 6.908,74m<sup>2</sup>, Unidades Residenciais: 180 apartamentos (sendo 88 apartamentos de 98,68m<sup>2</sup>, 88 apartamentos de 100,14m<sup>2</sup>, 2 duplex de 190,76m<sup>2</sup> e 2 duplex de 191,39m<sup>2</sup>).

O empreendimento tem por missão: participar ativamente da evolução social, realizar parcerias produtivas, que objetivam atender o maior número de pessoas,

satisfazendo suas expectativas, realizando sonhos de clientes e servindo-os com total qualidade e profissionalismo. Tem como valores: ter Deus acima de todas as coisas, manter a integridade, trabalhar em equipe e o respeito às leis e a sociedade. A empresa deseja continuamente ter um papel mais representativo, atuando efetivamente na construção da cidade de Palmas e no desenvolvimento de uma consciência ambiental coletiva.

A JP Arquitetura e Construção Ltda, nasceu em Palmas onde atua há mais de 10 anos no mercado Tocantinense. Atualmente, a empresa representa uma das mais bem-conceituadas no ramo da construção civil neste Estado. O alto nível de experiência profissional nos diversos segmentos imobiliários, comprova a capacidade, a responsabilidade e a credibilidade que a JP vem conquistando ano após ano no mercado. Ademais, o resultado deste sucesso está aliado também ao modo inovador de oferecer seus serviços, pois atua em todas as hierarquias da construção civil, desde a elaboração do projeto de Arquitetura até a venda e incorporação do imóvel, fazendo com que o cliente se sinta mais confortável e seguro na aquisição do bem ou contratação de nossos serviços.

A empresa ganhou como prêmio em 2010 o Troféu: “Destaque Empresarial no ramo da construção civil”.

#### **4.2.2 Concepção do Empreendimento**

O empreendimento Diamante do Lago parte de um projeto inovador em parceria com CEF. A empresa aproveitou as linhas de financiamento oferecidas pelo banco, a localização do empreendimento e implementou as demais práticas sustentáveis para se adaptar aos requisitos do Selo Casa Azul. Além disso, inseriu em seu plano de marketing as vantagens obtidas pelos futuros moradores na possível aquisição de uma das suas unidades habitacionais que receberão a certificação da CEF (Vide Figura 7).

De acordo com o RT o projeto procura apresentar ao consumidor um novo conceito de habitação, incluindo um projeto moderno que pretende proporcionar toda a qualidade que se espera de uma construção de alto padrão, sem se esquecer da responsabilidade da empresa com o meio ambiente, além de proporcionar aos futuros moradores e a todos os funcionários o desenvolvimento de melhores práticas sociais e a responsabilidade socioambiental.

Figura 7– Marketing de venda da Empresa

**Residencial**  
**DIAMANTE DO LAGO**  
— Sua Melhor Conquista —

CONHEÇA O LANÇAMENTO **RESIDENCIAL DIAMANTE DO LAGO**  
O PRIMEIRO EMPREENDIMENTO DA REGIÃO NORTE DO PAÍS,  
CERTIFICADO COM O SELO CASA AZUL CAIXA

**Ao lado do Capim Dourado Shopping**  
**3 Quartos**  
**2 Suítes Plenas**  
**2 ou 3 Vagas de Garagem**

CONHEÇA O APARTAMENTO DECORADO  
104 SUL (AR-SE 12), AV. LO-03, LOTE 25  
ABERTO TODOS OS DIAS DE 8H AS 20H

(63) **3212-1099**  
**WWW.JPARQUITETURA.COM.BR**

**JP Arquitetura**  
e construções Ltda  
Construindo nossa Cidade

**MAIO**

**É CHEGADO O MÊS!!!**  
INICIAMOS AS NOSSAS OBRAS...

Amigo cliente,  
Iniciamos neste mês a obra do nosso mais novo e precioso Residencial Diamante do Lago e para acomodar da melhor forma os nossos colaboradores, estamos executando as instalações do canteiro de obras seguindo diretrizes de sustentabilidade e segurança do trabalho, pois sabemos que serão eles, nossos colaboradores, os principais responsáveis por lapidar o Diamante do Lago. Tendo por base os princípios de qualidade da norma ISO 9001 e bem como, o Selo CASA AZUL CAIXA, segue abaixo os itens que estamos executando e tratando nesta etapa:

- Gestão de resíduos da construção
- Iluminação natural dos ambientes de vivência do canteiro
- Mictórios ecológicos
- Madeira de uso legal
- Educação ambiental para os funcionários
- Estrutura que abrigará em seu pleno vapor 200 funcionários

No canteiro de obras do Residencial Diamante do Lago terá uma sala climatizada e exclusiva para você ser atendido e poder acompanhar mais de perto nossa obra.

**JP Arquitetura**  
e construções Ltda  
Construindo nossa Cidade

**Residencial**  
**DIAMANTE DO LAGO**  
— Sua Melhor Conquista —

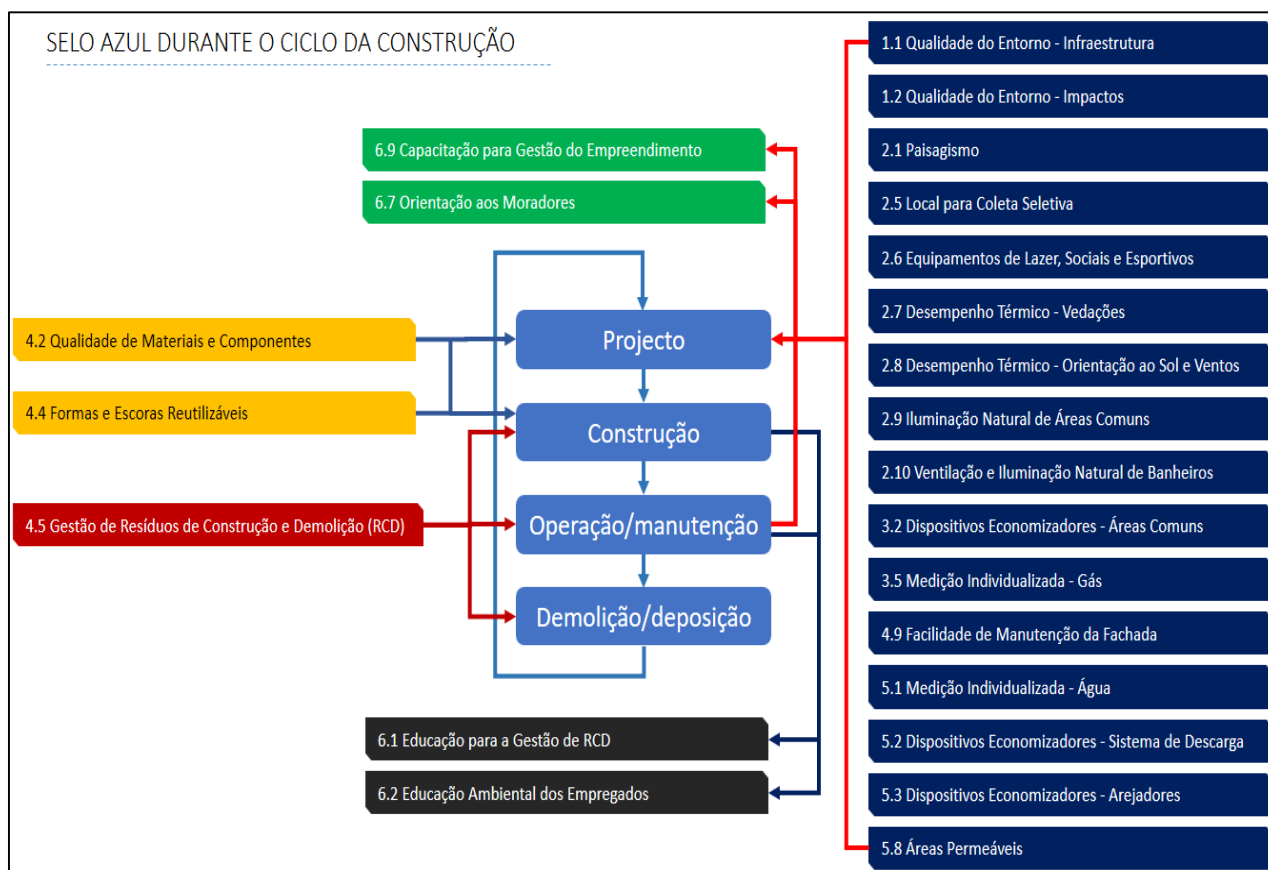
Fonte: JP Arquitetura e Construções Ltda.

### 4.2.3 O Selo Casa Azul e o Ciclo de Vida do Empreendimento

A concepção de um empreendimento não envolve somente projeto e construção e por isto é preciso estar atento a todo o ciclo de vida de uma construção e isto deve considerar: projeto, construção, manutenção, renovação e desconstrução/demolição. Com projetos sustentáveis não deve ser diferente, tudo isso é considerado, independentemente de como é desenvolvida as práticas sustentáveis em um empreendimento.

No entanto, independentemente das diferentes práticas o mercado deverá se adaptar às práticas sustentáveis existentes. No Selo Casa Azul, assim como as outras certificações existentes que tratam de Selo verde, a fase de projeto é o momento em que todos os possíveis ajustes para o ciclo de vida da construção devem ser pensados, visto que nesta etapa todo o dispêndio financeiro é menor que em todas as outras fases de uma construção. Todo o processo que envolve a certificação deve ser analisado levando em consideração o ciclo de vida da construção, como demonstra a Figura 8.

**Figura 8** – Selo Casa Azul e o ciclo de vida da construção.



**Fonte:** Adaptado a partir de BRAGANÇA LUÍS *et al.*, (2008)

Esta figura se remete ao ciclo de vida da construção, apresentado na página 17 deste projeto. Essa demonstra a importância de cada momento da implementação do Selo e o que cada uma das exigências mínimas representam sobre todo o ciclo de vida de uma construção. Isto demonstra como e em que momento cada etapa de implementação da certificação deve ser analisada e aponta onde é necessário que se dê uma importância maior ao requisito do Selo a fim de reduzir o dispêndio financeiro com ajustes e preparar a construção para todas as etapas de sua vida útil.

### **4.3 CASA AZUL E A SUSTENTABILIDADE**

Todo o setor de construção civil, inclusive a sociedade, necessita de uma transformação cultural para que este novo conceito de construção sustentável possa se desenvolver em nosso país. Para isso, novas tecnologias e o uso racional dos recursos naturais, colaborando para o desenvolvimento ambiental, deve ser aplicado à construção civil.

Aos poucos, a sociedade precisa entender e se despertar à necessidade de um ambiente ecologicamente sustentável. Nisto, o setor construtivo dá os seus primeiros passos em direção ao desenvolvimento habitacional e pretende integrar em suas metodologias, processos racionais de utilização dos recursos naturais. Entretanto, este esforço depende tão somente da sociedade, esta por meio do governo em âmbito, municipal, estadual ou federal deve colaborar com o desenvolvimento socioambiental.

Nisto, políticas públicas que integrem uma transformação social; que construa um ambiente favorável ao desenvolvimento ecológico e que proponha novas tecnologias, incentivando empresas do setor a melhorarem suas práticas produtivas, desenvolverão um ambiente ecologicamente renovável. Nisto, a sociedade necessita de uma conscientização, necessária para a conservação das nossas riquezas naturais e para o desenvolvimento de uma população madura ao desenvolvimento ecológico.

Diante disso, o Governo Federal, por meio da CEF e o Selo Casa Azul tem sido o agente transformador e tem possibilitado ao empreendedor desenvolver um projeto voltado à habitação sustentável e que assim conscientize trabalhadores, população do entorno e futuros moradores da responsabilidade que temos de diminuir os impactos ao meio ambiente e conservar nossos recursos naturais.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Para a apresentação dos resultados foram observados aspectos primordiais para a consolidação do entendimento em relação à implementação do Selo com todos os envolvidos no projeto. Foram analisados: aspectos construtivos em visita ao empreendimento em construção e apoio das fundações públicas para a consolidação e desenvolvimento do projeto. Nisto, destaca-se a prefeitura do município e a CEF, sendo esta o principal alicerce para implementação da certificação.

A empresa consolida mais uma vez o compromisso com a qualidade de suas habitações, visto que adota em seus empreendimentos antecessores políticas de melhoria da qualidade, como o Selo ISO 9001 e atende também aos critérios de desenvolvimento do PBQP-H e atualmente, em seu mais novo projeto, a certificação Selo Casa Azul da CEF. Com a expectativa de atender a todos os requisitos do Selo sem muitas dificuldades, a empresa se torna atualmente a sétima do país e a primeira da região norte a implementar a certificação, optando por atender às exigências do nível prata.

### **5.1.1 Benefícios e Dificuldades – Selo Casa Azul da CEF**

Continuamente em busca da qualidade em seus projetos, a empresa que integra os estudos realizados já é parceira da CEF em seus empreendimentos anteriores. Atualmente, o Selo Casa Azul é a mais nova certificação adotada pela empresa, que procura por meio de melhores práticas promover o desenvolvimento sustentável. A idealização do empreendimento é longa e desafiadora e exige dos gestores competência e controle de todas as evidências necessárias para atender às exigências desta certificação, o que transformará um projeto audacioso em algo concreto.

Contudo, segundo informações coletadas, até o momento a única dificuldade com que a empresa teve que lidar neste início de efetivação do Selo foi com às exigências de documentações entregues à CEF para dar início ao processo construtivo. No entanto, não se espera dificuldades para se adequar aos critérios atendidos da categoria prata do Selo, visto que já atende em seus empreendimentos antecessores, através de suas metodologias construtivas, as exigências da categoria bronze.

A empresa informou através do RT que todas as adequações devem ser realizadas no momento em que se projeta o empreendimento. Nisto, todas as



adequações são realizadas e todas as possíveis dificuldades são apresentadas. Um projeto bem idealizado, busca atender às exigências de documentação, promover a parceria com fornecedores e estimar o dispêndio financeiro, de tempo e serviços necessários para a idealização do empreendimento.

Nisto a expectativa de que não ocorra em seu desenvolvimento um grande dispêndio de tempo e recursos para a implementação dos requisitos. Deste modo a empresa pretende proporcionar um maior conforto e melhorias significativas aos futuros moradores por meio da adoção da certificação atendendo a políticas construtivas mais sustentáveis.

Os benefícios trazidos pela implementação deste projeto, atingem a todos os envolvidos, como exemplo disto, pode-se destacar: a empresa, os colaboradores, o meio ambiente, o setor construtivo e os futuros moradores. Para a empresa os maiores benefícios têm sido o acesso ao crédito e melhores linhas de financiamento para viabilizar o empreendimento e Marketing. Para os colaboradores, o processo contínuo de formação e os planos educativos para a gestão de resíduos, segurança no trabalho e educação ambiental têm influenciado positivamente na formação destes profissionais.

Durante o processo construtivo, as melhorias ao meio ambiente estão gerando um avanço contínuo. O projeto prevê: a existência de áreas permeáveis em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local, mantendo o ciclo da água com a recarga do lençol freático; a utilização de fôrmas e escoras metálicas reutilizáveis contribuindo para evitar a geração de mais resíduos, sendo reutilizados de 10 à 12 vezes (vide Figura 9).

**Figura 9 – Uso do Escoramento Metálico**



Fonte: Autor (2016).

Ademais, existe um local especificado para coleta seletiva e destinação correta dos resíduos sólidos, continuamente acompanhado pelo RT. Há um controle diário de todo o volume retirado na construção e uma empresa terceirizada para dar a destinação correta aos rejeitos gerados. Esta, por sua vez, entrega à construtora os laudos que comprovam a destinação correta dos resíduos retirados do empreendimento.

Entretanto, o município tem um dos papéis mais importantes neste processo, pois é responsável por liberar as áreas específicas e fiscalizar as empresas responsáveis por esses serviços. A empresa procura melhorar seus processos construtivos e diminuir a quantidade de rejeitos gerados na construção civil utilizando o aço já cortado e dobrado, além de ter uma preocupação com o seu devido armazenamento e recebimento (vide Figura 10).

**Figura 10** – Armazenamento do aço: vergalhões e corte e dobra



Fonte: Autor (2016).

Outros pontos de melhoria, vizam a qualidade de materiais e componentes, incentivando o setor construtivo a melhorar suas tecnologias produtivas, proporcionando mais durabilidade à estrutura do empreendimento. Isto associa a imagem da empresa ao compromisso com a qualidade, agregando mais valor ao imóvel comercializado. Aos moradores, proporciona um produto que melhora o nível de excelência no que diz respeito aos materiais utilizados, o que proporciona mais segurança na tomada de decisão na hora da compra.

Entre outros aspectos observados, a localização do empreendimento contribui para o atendimento de aspectos referentes à qualidade urbana, visto que esta categoria pretende proporcionar aos moradores uma ótima qualidade de vida, bem-estar, segurança e saúde, considerando a existência de infraestrutura (como água e luz), de serviços (como escola, ônibus, médico, dentista, oficina), equipamentos comunitários e comércio (como padaria, supermercado e farmácia) disponível no entorno do empreendimento, numa distância que varia de 1.500 a 2.500 metros (Vide Figura 11).

**Figura 11** – Qualidade do Entorno



**Fonte:** JP Arquitetura e Construções Ltda

Além do mais, conforto e bem-estar são proporcionados, visto que o projeto adota soluções que certificam a inexistência de fontes de ruídos excessivos, odores e poluição excessiva à pelo menos 2,5 quilômetros do empreendimento, além de projeto paisagístico e equipamentos de lazer e esporte. O que não foi atendido até o momento em relação a estes quesitos, contém uma parceria firmada com empresas e órgãos governamentais para entrega da infraestrutura completa até o final da obra.

O empreendimento proporcionará também conforto térmico em relação à zona bioclimática, no que diz respeito a vedações e orientação ao sol e ventos; dispositivos economizadores em áreas comuns, nas bacias sanitárias e torneiras com arejadores; e medição individualizada de água e gás. Além disto, a empresa é responsável por orientar aos moradores sobre o empreendimento, destacando todo o processo construtivo com ênfase na sustentabilidade.

### **5.1.2 Do Bronze ao Prata**

Os itens de livre escolha atendido pela empresa, para adequação do nível prata, não aumenta a necessidade de recursos humanos durante a sua implantação. No entanto, a expectativa da empresa é de que tenha um dispêndio financeiro de 6,4% do valor total investido, proporcionais ao aumento dos serviços e materiais necessários ao atendimento dos critérios da categoria escolhida.

A escolha dos critérios se justifica pela melhoria do ambiente, elaboração do projeto, qualidade das instalações, benefícios ao meio-ambiente e principalmente por ser este um empreendimento de alto padrão que visa proporcionar um maior conforto aos futuros moradores. Para isto a empresa pretende atender aos itens de livre escolha descritos a seguir.

O projeto do empreendimento foi desenvolvido para atender com excelência aos critérios de iluminação natural em áreas comuns, item 2.9, (Figura 12 e 13) e ventilação e iluminação natural dos banheiros, 2.10. Além disto, lâmpadas de baixo consumo em áreas privativas, item 3.1, obrigatório apenas para (HIS – até 3 s.m); elevadores eficientes e dispositivos economizadores – arejadores vão proporcionar um menor consumo energético e por fim, o uso de madeira certificada, confirmando o compromisso da empresa com o meio-ambiente.

**Figura 12 – Iluminação Natural das Áreas Comuns**



Fonte: JP Arquitetura e Construções Ltda.

**Figura 13 – Iluminação Natural das Áreas Comuns**



Fonte: JP Arquitetura e Construções Ltda.

Ademais, outro tópico apontando nesta pesquisa é o item 4.9, facilidade de manutenção na fachada (vide Figura 14). Este pode ser atendido por meio de adequações do projeto, caso não atenda, para a utilização de uma fachada com revestimento durável que visa diminuir as atividades e os impactos associados à manutenção. Desta forma todos os itens citados anteriormente, proporcionam melhorias ao ambiente e à redução de custo de manutenção.

Por fim, a empresa atende ao plano de capacitação para gestão do empreendimento, este objetiva contemplar ações de desenvolvimento ou capacitação dos moradores para a gestão deste. Permite também, fornecer aos futuros moradores uma compreensão detalhada de todo o processo construtivo e os benefícios entregues pela adoção de metodologias construtivas que incentivam o uso racional dos recursos naturais na construção civil.

**Figura 14** – Facilidade de manutenção da fachada



Fonte: JP Arquitetura e Construções Ltda

### 5.1.3 Do Prata ao Ouro

O mais novo empreendimento apresentado pela construtora, residencial Torre Ouro, deverá atender aos requisitos da categoria nível ouro do Selo Casa Azul. Dentro

deste contexto, o objetivo desta pesquisa é colaborar com a empresa indicando alguns critérios que poderão ser implantados para a adequação dos parâmetros atendidos por essa classificação. Assim, este novo empreendimento atenderá a todos os requisitos acolhidos no Residencial Diamante do Lago e mais seis outros itens de livre escolha.

Para atender as condições previstas no guia do Selo, a empresa deverá optar por soluções mais eficientes e com um baixo dispêndio de materiais, serviços e principalmente de tempo. Para isto, com base em estudos desenvolvidos durante a pesquisa, indica-se a escolha dos itens que serão descritos e justificados abaixo, procurando evidenciar aos empreendedores os benefícios de cada escolha.

Melhorias no entorno, item 1.3, visa melhorias estéticas, paisagísticas e de acessibilidade no entorno do empreendimento (Vide Figura 15).

**Figura 15** – Melhorias no Entorno



**Fonte:** JP Arquitetura e Construções Ltda.

Item 1.5, Reabilitação de Imóveis, este se justifica pela localização do empreendimento, quadra 107 norte, e visa ocupar vazios urbanos no centro da cidade. Solução alternativa de transporte; item 2.4, que visa incentivar o uso de meios de transporte menos poluente. Para isto a solução será um projeto de implantação de um bicicletário (Vide Figura 16), visto o grande benefício e o baixo desembolso para a

construtora. 4.1 Coordenação modular; incentiva a redução de perdas de materiais pela necessidade de cortes, ajustes e uso de material de enchimento, reduzindo a quantidade de resíduos gerados e aumentando a produtividade.

Por fim, sugere-se o atendimento aos itens relacionados à contribuição social da empresa com os profissionais envolvidos e a educação aos futuros moradores. Portanto, indica-se atender aos requisitos de: Desenvolvimento social dos empregados, capacitação profissional destes e a educação ambiental dos moradores, critérios contidos no tópico 6.

**Figura 16-** Bicicletário



Fonte: Google

#### **5.1.4 Políticas públicas para gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva**

A prefeitura de Palmas elaborou um plano de gestão de controle do RCD para o município, no entanto ainda não foi executado, conforme afirmou o Sr. Wanderson, em visita realizada à secretária de obras municipal e o Eng João Evangelista Marques Soares, em visita à secretária de infraestrutura do município. Este é o coordenador de resíduos sólidos do local e o responsável pelo aterro sanitário do município que se encontra a 26 km do centro da cidade de Palmas-TO.

No canteiro de obras foi possível a percepção de diferentes rejeitos, gerados durante o processo construtivo. O acondicionamento é realizado primeiramente por pequenos montantes espalhados próximos aos pontos de geração no canteiro (vide



figura 17) e depois ocorre a disposição final por meio de baias, ou *containers* de 5 m<sup>3</sup> (vide figura 18), separando assim estes materiais para a destinação final.

**Figura 17** – Montantes de madeira próximos aos pontos de geração no canteiro



Fonte: Autor (2016)

**Figura 18**– Container com Resíduos de Madeira



**Fonte:** Autor (2016).

A empresa Locatins, é responsável por coletar todos esses materiais, transportando-os para áreas licenciadas pelo poder público e dando a destinação correta. O poder público é responsável por garantir que todas as empresas transportadoras de RCD sejam certificadas e autorizadas, o que evita que materiais impróprios tenha o destino inadequado.

Ademais, durante visita à Locatins, empresa fundada em 1998, com o intuito de atender as necessidades do mercado de equipamentos diferenciados para o tratamento de resíduos da construção civil, ficou evidente todo o processo que exige que esta possua as licenças ambientais necessárias para atender diversas exigências e níveis de certificação perante os órgãos reguladores.

A Locatins informou por meio do empresário Sr. Rômulo Augusto Gusmão de Almeida, como é realizado o procedimento para o destino final do RCD após coletado nos canteiros de obras, inclusive no empreendimento em estudo. A empresa possui uma área licenciada própria para despejo dos resíduos da construção civil, localizada na região norte da cidade, na área rural (vide Figura 19).

**Figura 19** - Área Licenciada- Locatins



**Fonte:** Rômulo Augusto Gusmão

Durante o processo de triagem, os resíduos são separados, despejados no local e enterrados em três camadas de terra para que se decomponha, exceto as madeiras que ficam exposta à natureza (Vide Figura 20) até que se tenha uma decomposição natural, ou moradores próximos que a utilizam para servir de lenha para fogões. Todo o processo atende com êxito às normas da resolução CONAMA 307/02 da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

**Figura 20** - Separação e Enterramento dos Resíduos para Decomposição, Exceto as Madeiras que Ficam Expostas à Natureza.



**Fonte:** Rômulo Augusto Gusmão

### **5.1.5 Colaboração da CEF na Implantação do Selo - Diamante do Lago**

Em visita a CEF local, sediada em Palmas-TO, foi entrevistada a Profa. Suzy Barbosa Melo Moreno que afirmou que o empreendimento em estudo tem cumprido com as obrigações para que permaneça com o Selo Casa Azul. A CEF criou este Selo para incentivar a construção sustentável e para isso conta com melhores linhas de financiamento para viabilizar o projeto, este tem sido o grande incentivo proporcionado pelo banco para promover o desenvolvimento sustentável. No entanto, uma série de exigências deverão ser rigorosamente atendidas desde a fase de aprovação do projeto para que se certifique um empreendimento financiado pela CEF como construção sustentável.

A instituição estimula o desenvolvimento com a apresentação de todos os projetos financiados pela CEF e pelo Governo Federal. É nesta etapa que todas as vantagens entregues pelo projeto são evidenciadas, inclusive linhas de crédito melhores, incentivando o empreendedor a desenvolver um projeto que favoreça o desenvolvimento de práticas sustentáveis em suas unidades habitacionais. Esta é a forma com que o banco desperta o interesse do empresário pelo Selo Casa Azul.

Entretanto, não há uma ampla divulgação do banco para as empresas construtoras, desse modo é necessário que as empresas que pretendem financiar projetos de habitação, procurem a CEF para receber informações detalhadas a respeito do Selo Casa Azul e demais linhas de financiamento disponíveis. Ademais, existe no site do banco informações que demonstram os benefícios de cada critério do Selo, além do manual de execução. Projetos habitacionais que já foram certificados pelo banco são apresentados no site para que as empresas possam conhecer melhor cada uma das obras finalizadas e quais os impactos gerados.

### **5.1.6 Proposição de Pontos de Melhorias**

Visando colaborar com a JP Arquitetura e Construções Ltda que concedeu a realização desta pesquisa, complementa-se a análise dos casos com sugestões de possíveis melhorias e recomendações baseadas no estudo bibliográfico (pesquisas e literaturas) de práticas economicamente viáveis e sustentáveis à implantação do Selo Casa Azul no canteiro visitado.

Uma proposição importante que pode trazer uma melhoria significativa para que haja uma prática sustentável por parte dos colaboradores no empreendimento Residencial Diamante do Lago é que a empresa em suas palestras implante estudos

com temas voltados para a importância da sustentabilidade e aplicação da “Política dos 3R’s” – REDUZIR, REUTILIZAR e RECICLAR, viabilizando assim uma conscientização por parte dos empregados sobre a importância de se construir sustentavelmente.

Ademais, outro ponto de melhoria observado seria que a empresa aderisse ao critério bônus, visto que o mesmo foi criado pela CEF para constar como um critério de livre escolha, proporcionando maior flexibilidade ao projeto na incorporação de itens adicionais que contribuem para a pontuação e obtenção do Selo.

O critério Bônus consiste em itens de projeto não contemplados dentre os critérios do Selo e que contribuem para a sustentabilidade do projeto, desde que previamente aprovados pela CAIXA. Quando atendido pelo projeto, o Critério Bônus dá direito à pontuação, contribuindo para que o projeto alcance o nível Ouro.

## 6 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo sobre a necessidade de melhorar as práticas construtivas sem causar desequilíbrio ao meio ambiente e qual tem sido o maior desafio da construção civil no desenvolvimento dessa nova metodologia construtiva. A necessidade de reduzir o consumo de recursos naturais diante do setor de atividades humanas que mais consome essas riquezas em todo o mundo.

Diante desse complexo desafio que defronta a sociedade moderna, organizações e repartições públicas têm se movimentado em conjunto para idealizar, ordenar e introduzir políticas que direcionem as ações do homem sobre o ecossistema. O intuito é incentivar o setor construtivo a desenvolver melhores práticas sociais, promovendo a melhoria da qualidade da habitação e o desenvolvimento sustentável.

Para a organização acadêmica, o conhecimento de iniciativas sustentáveis na construção civil, confirma o fato de que tais práticas associadas a pesquisa educacional contribui significativamente para a construção de uma sociedade ecologicamente consciente, procurando por meio de práticas racionais manter o equilíbrio ambiental, preservar a biodiversidade do nosso planeta e proporcionar uma distribuição dos benefícios de forma equilibrada e justa entre todos indivíduos.

Diversos países desenvolveram programas que avaliam e certificam construções sustentáveis, são os conhecidos Selos verdes. Estes programas têm melhorado a maneira de como a construção civil se preocupa com o meio ambiente, o uso eco eficiente dos recursos naturais e a redução do impacto gerado ao meio em que vivemos são alguns dos fatores que têm contribuindo para uma sociedade ecologicamente mais consciente.

Portanto, a sustentabilidade passou a ser o fundamento principal da preparação da concepção da construção civil, contudo, ainda nos dias atuais, esta base continua sendo um conceito novo para a indústria da construção, o qual vem abrangendo como um todo a sociedade em geral e assim desenvolvendo novas tecnologias e contribuindo para uma nova vertente, as edificações verdes, com adoção de projetos inovadores que possam melhorar as ações do homem sobre o meio ambiente e promover o envolvimento da sociedade.

A CEF tem promovido esse desenvolvimento ecológico, o Selo Casa Azul já está presente em diversas regiões do país e pretende incentivar o uso racional de

recursos naturais nas construções e em empreendimentos habitacionais, além de promover a conscientização sobre as vantagens das construções que adotam metodologias voltadas à sustentabilidade.

A inserção de práticas sustentáveis nos empreendimentos residenciais concede diversas vantagens para agentes do setor imobiliário, assim como para a sociedade, a comunidade local do empreendimento e o Poder Público. Do ponto de vista ambiental, este processo construtivo incentiva práticas sociais que influencie o uso racional dos recursos naturais; a diminuição do consumo energético e hídrico; a implantação consciente e ordenada; a mitigação dos resultados gerados pelas mudanças climáticas; o uso de materiais e tecnologias que propiciem uma menor perturbação ao meio-ambiente; e a redução, tratamento e reutilização dos resíduos gerados na operação e durante a construção do empreendimento.

No Selo Casa Azul, assim como as outras certificações existentes que tratam de Selo verde, a fase de projeto é o momento em que todos os possíveis ajustes para o ciclo de vida da construção devem ser pensados, visto que nesta etapa todo o dispêndio financeiro é menor que em todas as outras fases de uma construção. Até o momento a única dificuldade com que a empresa teve que lidar, neste início de efetivação do Selo, está relacionado às exigências de documentações entregues à CEF para dar início ao processo construtivo.

A expectativa é de que em todo o processo construtivo não ocorra um grande dispêndio de tempo e recursos para a implementação dos requisitos. Assim a empresa pretende proporcionar um maior conforto e melhorias significativas aos futuros moradores por meio da adoção da certificação, atendendo a políticas construtivas mais sustentáveis.

Os benefícios trazidos pela implementação deste projeto, atingem a todos os envolvidos, como exemplo disto, pode-se destacar: a empresa, os colaboradores, o meio ambiente, o setor construtivo e os futuros moradores. Para a empresa os maiores benefícios têm sido o Marketing, que contribui diretamente em suas vendas (Vide figura 20), o acesso ao crédito e melhores linhas de financiamento para viabilizar o empreendimento. Para os colaboradores, o processo contínuo de formação e os planos educativos para a gestão de resíduos, segurança no trabalho e educação ambiental têm influenciado positivamente na formação destes profissionais.

Durante o processo construtivo, as melhorias ao meio ambiente gerarão um avanço contínuo. O projeto prevê: a existência de áreas permeáveis em, pelo menos,

10% acima do exigido pela legislação local, mantendo o ciclo da água com a recarga do lençol freático; a utilização de fôrmas e escoras metálicas reutilizáveis contribuindo para evitar a geração de mais resíduos, sendo reutilizados de 10 à 12 vezes. Ademais, a contribuição com a diminuição do impacto ao meio ambiente compõe a destinação correta dos resíduos sólidos e coleta seletiva.

Os itens de livre escolha atendido pela empresa para adequação do nível prata, não aumenta a necessidade de recursos humanos durante a sua implantação. Nisto, a expectativa da empresa é de que tenha um dispêndio financeiro de 6,4% do valor total investido, proporcionais ao aumento dos serviços e materiais necessários ao atendimento dos critérios da categoria escolhida.

A iniciativa da CEF fortalece a busca contínua pelo desenvolvimento de práticas menos nocivas ao meio ambiente pela construção civil. Contudo, ainda é possível perceber a insegurança das empresas em investir em práticas mais sustentáveis, imaginando que haja um grande dispêndio de tempo e dinheiro para a adequação dos requisitos. No entanto, o que pode ser observado é um cenário bem diferente, práticas sociais mais ecológicas contribuem com o desenvolvimento socioambiental, e valorizam o imóvel além de desenvolver a conscientização por todos os envolvidos no processo construtivo.

Todo o setor de construção civil, inclusive a sociedade, necessita de uma transformação cultural, para que este novo conceito de construção sustentável possa se desenvolver em nosso país. Nisto, o governo deve procurar alternativas que promovam esse desenvolvimento e incentivem novas empresas a se tornarem mais eficiente, contribuindo para um futuro mais sustentável e diminuindo o impacto ao meio ambiente. Esta nova metodologia construtiva é capaz de produzir de forma equilibrada e procura desenvolver, por meio de melhores práticas, uma sociedade ecologicamente mais consciente.



## 7 REFERÊNCIAS

ABREU, Carlos. **Como ser sustentável**. 2009. Disponível em:

<<http://www.atitudessustentaveis.com.br/categoria/atitudes-sustentaveis/>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

ADEMI. **Condomínios com bicicletas, carros e até apartamentos compartilhados ganham força no mercado**. 2015. Disponível em:

<[http://www.ademi.org.br/article.php?id\\_article=63965](http://www.ademi.org.br/article.php?id_article=63965)>. Acesso em: 16 abr. 2016.

AECWEB; VASCONCELLOS, Patricia Bittencourt de Faria. **Primeira obra 'verde' do Minha Casa Minha Vida**: Residencial construído em Minas Gerais inova e recebe a certificação Selo Casa Azul, da CAIXA. Disponível em: <[http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/primeira-obra-verde-do-minha-casa-minha-vida\\_6627\\_0\\_1](http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/primeira-obra-verde-do-minha-casa-minha-vida_6627_0_1)>. Acesso em: 17 mar. 2016.

APPOLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia científica: **um guia para a produção do conhecimento científico**. 2º edição. São Paulo: Atlas, 2004.

ARAÚJO, M. A., **A moderna construção sustentável**. 2006. Disponível em:

<<http://www.idhea.com.br/pdf/artigos1.asp>> Acesso em: 21 fev. 2016

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004 – **Resíduos sólidos** – Classificação. 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 10.005**: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. 2004

\_\_\_\_\_. **NBR 10.006**: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. 2004.

ATLAS BRASIL - **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, IDHM**. 2013. Disponível em: < [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/palmas\\_to](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/palmas_to)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

BARBIERI, J. C. 2007. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos (2ª ed.)**. São Paulo: Saraiva.

BARREIRA, L.P. **Avaliação das usinas de compostagem do estado de São Paulo em função da qualidade dos compostos e processos de produção**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-08032006-111308/pt-br.php>>. Acesso em: 06 mar. 2016.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: **Um Guia para a Iniciação Científica**. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000, pg.78.

BRAGANÇA, Luís et al. **Construção sustentável: o novo paradigma do setor da construção**. Seminário Paredes divisórias: Passado, presente e futuro. Lisboa, 2008. Curso de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães. Disponível em: <[http://www.hms.civil.uminho.pt/events/paredes2011/67\\_82.pdf](http://www.hms.civil.uminho.pt/events/paredes2011/67_82.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

BRASIL. **Constituição Da República Federativa Do Brasil De 1988**. Presidência da República Casa Civil - subchefia para assuntos jurídicos. BRASIL, 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm)>. Acesso em: 17 mar. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. (Org.). **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat**. 2015. Disponível em: <[http://pbqph.cidades.gov.br/porque\\_beneficios.php](http://pbqph.cidades.gov.br/porque_beneficios.php)>. Acesso em: 15 abr. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério (Org.). **Construção Sustentável e Verde**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/item/8059>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério (Org.). **Resíduos Sólidos**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/item/8059>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

BUILDING, Revista Green. **Comunidade renovada: Paraisópolis, a segunda maior favela de São Paulo, conquista a certificação ambiental Casa Azul Caixa**. Disponível em: <<http://www.revistagreenbuilding.com.br/projeto.php?id=18>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL (CEF). **Selo Casa Azul: boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: Páginas& Letras, 2010. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/Downloads/Selo\\_azul/Selo\\_Casa\\_Azul.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/Selo_azul/Selo_Casa_Azul.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2016.

CHARLES, Kibert. 2005. – “**Sustainable construction: green building design and delivery**”, John Wiley & Sons, New Jersey, United States of America. Disponível em: <[http://www.hms.civil.uminho.pt/events/paredes2011/67\\_82.pdf](http://www.hms.civil.uminho.pt/events/paredes2011/67_82.pdf)>. Acesso em: 20 março 2016.

CIB. **Agenda 21 para a Construção Sustentável**. São Paulo. Escola Politécnica da USP, 2000 (Publicação CIB 237). Disponível em <[WWW.cibworld.nl](http://WWW.cibworld.nl)> Acesso em 21 abr. 2016.

COLAÇO, L. M. M., **A Evolução da Sustentabilidade no Ambiente Construído Projecto e Materiais dos Edifícios**. 2008. Tese apresentada na Universidade Portucalense para obtenção do grau de Doutor, Porto, 2008.

COMÉRCIO, Jornal do. **Empresa pernambucana ganha certificação nacional: Selo "Casa Azul Caixa" foi concedido à Viana & Moura por empreendimento ecologicamente correto em Garanhuns, no 'Bairro da Brahma'**. 2013. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/imoveis/noticia/2013/08/01/empresa-pernambucana-ganha-certificacao-nacional--92121.php>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

COMISSÃO EUROPEIA. **European Sustainable Cities**. Grupo de Especialistas em Ambiente Urbano. Bruxelas. 1996. Disponível em : <<http://www.secovi.com.br/files/Downloads/caderno-sustentabilidade-finalpdf.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

CONAMA: CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 307**, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 17 de julho de 2002 .Pg 01. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>. Acesso em : 20 abr.2016

CONDOMÍNIOS VERDES. **Certificações Sustentáveis**. Blog Condomínios Verdes. 2013. Disponível em: <<http://www.condominiosverdes.com.br/certificacoes-leed-crescem-no-brasil-em-2013/#>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. Monografia. UFMG – MG, 2009. Disponível em: <<http://www.especializacaoocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg1/Sustentabilidade%20na%20Constru%E7%E3o%20Civil.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

CREATO. Selo Casa Azul | **Residencial Ville Barcelona** | Betim | MG. Disponível em: <<http://www.creato.com.br/cases/Selo-casa-azul-cef-residencial-ville-barcelona-betim-mg/>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

CUNHA JUNIOR, Nelson Boechat. **A certificação verde no setor da construção civil**. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Sc, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/103384/317447.pdf?seq>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

ELKINGTON, J. Canibais com grafo e faca. Rio de Janeiro: Makron Books, 2001.

GBC BRASIL. 2014. Green Building Council Brasil. **Certificação LEED**. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

GREEN BUILDING BRASIL. **Construindo um Futuro Sustentável**. São Paulo: Green Building Brasil, 2014. Disponível em: <[www.gbcbrazil.org.br](http://www.gbcbrazil.org.br)>. Acesso em 25 abr. 2016

IBGE. **Cidades: Tocantins - Palmas**. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=1721000>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

JACOBI, Pedro Roberto e BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142011000100010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

JP ARQUITETURA E CONSTRUÇÕES LTDA. 2016. **Construindo a Nossa Cidade**. Disponível em: <<http://jparquitetura.com.br>>. Acesso em: 24 setembro. 2016.

KAWA, Luciane. Química, Meio Ambiente e Edificações: **Construção sustentável e princípios básicos**. 2015. Disponível em: <<http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2015/05/a-sustentabilidade-na-construcao-civil.html>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

LEITE, Vinicius Fares. Universidade Federal De Minas Gerais Curso De Graduação Em Engenharia Civil. **Certificação Ambiental Na Construção Civil – Sistemas Leed E Aqua.** 2011. 159 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em:  
<<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/76.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

LLEWELLYN, S.; NORTHCOTT, D. The “**singular view**” in management case studies **qualitative research in organizations and management.** An International Journal, v. 2, n.3, p. 194-207, 2007.

MANZINI, E., & VEZZOLI, C. 2005. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.** São Paulo: Universidade de São Paulo. 1º edição.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 305 p.

MATTOS, Maria Luiza, **Faça a sua parte!** Revista Casa e Construção. São Paulo. 2008. n.37, p.60-63, (s/d). Disponível em:  
<http://revistacasaconstrucao.uol.com.br/escc/Edicoes/37/artigo100834-1.asp>. Acesso em 21 abr. 2016

MINAS, Jornal Estado de. **Precon lança empreendimento com destaque em sustentabilidade. 2013.** Disponível em:  
<[http://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2013/01/06/interna\\_noticias.46853/precon-lanca-empreendimento-com-destaque-em-sustentabilidade.shtml](http://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2013/01/06/interna_noticias.46853/precon-lanca-empreendimento-com-destaque-em-sustentabilidade.shtml)>. Acesso em: 17 abr. 2016.

MONTEIRO, J.H.P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A.F.; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. de; MANSUR, G. L.. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro, IBAM, 2001. 195p.

MOTTA, Mara Luísa Alvim. 2014. **Selo Casa Azul Caixa: Uma metodologia de avaliação socioambiental.** Disponível em:  
<<http://www.engenhariaarquitectura.com.br/noticias/1110/Selo-Casa-Azul-Caixa.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

MOTTA, Mara Luísa Alvim. **A Experiência do Selo Casa Azul Caixa.** 2014. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 6. ed., São Paulo. São Paulo: CBCS, 2011.

NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Perspectivas do Meio Ambiente Mundial.** Brasília, DF: Ibama, 2004. Disponível em:  
<[http://www.wwiuma.org.br/geo\\_mundial\\_arquivos/index.htm](http://www.wwiuma.org.br/geo_mundial_arquivos/index.htm)>. Acesso em: 22 fev. 2016.

OLIÁS, JESÚS DE LA MORENA; MARTÍN, CARMEN PLAZA (Coordenadores). **EI Etiquetado Ecológico: verde por dentro, vende por fuera.** Por Garrigues Medio Ambiente Environmental Risk Consulting em colaboración com Consejería de Medio Ambiente - Comunidad de Madrid. Madrid: La Ley, 2003, p.12.

OLIVEIRA, Rodrigo Nogueira de. **Certificação ambiental na construção civil – Leed, Aqua**. UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI, SÃO PAULO, 2009. Disponível em: <<http://engenharia.anhembi.br/tcc-09/civil-46.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2016

PALMAS-TO. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Volume IV: Resíduos Sólidos. Palmas, 2014.

PATTON, M. Q. (2002). **Qualitative research & evaluation methods (3 ed.)**. Thousand Oaks, CA: Sage.

PAZ, L. H. F. Clima de Palmas- TO. 2010. 169f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2009.

PINHEIRO, Manuel Duarte. **Construção Sustentável: Mito Ou Realidade**. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE, 7. Anais. Lisboa: Lipor, 2003. p. 1 - 10. Disponível em: <[https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571242058/PaperAPEA\\_ConstrucoSustentavel.pdf](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571242058/PaperAPEA_ConstrucoSustentavel.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

PINI. Sustentabilidade: **Empreendimento em Joinville recebe o primeiro Selo Casa Azul Caixa**. 2011. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/sustentabilidade/empreendimento-em-joinville-recebe-o-primeiro-Selo-casa-azul-caixa-213495-1.aspx>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico - Volume II - ÁGUA E ESGOTO**. 2013. Disponível em: <[http://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB\\_Palmas\\_Volume\\_02\\_agua\\_e\\_sgoto.pdf](http://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB_Palmas_Volume_02_agua_e_sgoto.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2015

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas - TO**. 2013. p 7. Disponível em: <[http://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB\\_Palmas\\_Volume\\_02\\_agua\\_e\\_sgoto.pdf](http://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB_Palmas_Volume_02_agua_e_sgoto.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2016.

Revista Museu. Notícias. **Especialistas discutem a importância da Cultura como o quarto pilar para sustentabilidade**. 19 de junho de 2012. Disponível em: [http://www.revistamuseu.com.br/noticias/not.asp?id=33202&MES=/6/2012&max\\_por=10&max\\_ing=5](http://www.revistamuseu.com.br/noticias/not.asp?id=33202&MES=/6/2012&max_por=10&max_ing=5). Data: 27 março 2016.

ROSA, A. H. FRACETO, L. F. CARLOS, V. M. (Org). **Meio ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012. p 23.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SALA, L. G., **Proposta de Habitação Sustentável para Estudantes Universitários**. 2006. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2006.

SCHMELING, Ricardo. **Selo Casa Azul caixa boa prática para habitação mais sustentável**. 2011. Disponível em: <<http://plasmaengenharia.com/v2/noticia/Selo-casa-azul-caixa-boa-pratica-para-habitacao-mais-sustentavel>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

SECOVI-SP; CBCS. **Condutas de Sustentabilidade no Setor Imobiliário Residencial**. 2011. Disponível em: <<http://www.secovi.com.br/popup/form-download.aspx?idDownload=168>>. Acesso em: 26 abr. 2016.

SILVA, E. LUCIA; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005. p 20.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e bases metodológicas**. Tese Doutorado– Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. 210p.

SILVA. **Estudo climático do Tocantins: balanço hídrico e classificação climática** (Thomthwaite E Mather). 2004. Monografia (Especialização em Engenharia ambiental) – Universidade Estadual do Tocantins, Palmas – TO. 2004.

TÉCHNE. **Empreendimento em Joinville recebe o primeiro Selo Casa Azul Caixa**. 2011. Disponível em: <<http://techne.kubbix.com/engenharia-civil/170/artigo287837-1.aspx>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

TEMPLUM. **PBQP-H – Qualidade Habitacional** . Disponível em: <[http://www.templum.com.br/wp-content/uploads/2015/07/Cartilha\\_PBQP-H2.pdf](http://www.templum.com.br/wp-content/uploads/2015/07/Cartilha_PBQP-H2.pdf)>. Acesso em: 16 abr 2016.

TEMPLUM. **PBQP-H: A melhoria da qualidade do habitat e modernização produtiva**. Disponível em: <<http://certificacaoiso.com.br/pbqp-h/>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

UN- HABITAT. Un Documents Cooperation Circles. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**, novembro 2010. Disponível em: [www.un-documents.net/wced-ocf.htm](http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm). Acesso em: 20 abr. 2016.

UNEP. **Why Buildings. United Nations Environment Programme, 2010**. Disponível em: <[www.unep.org/sbci/AboutSBCI/Background.asp](http://www.unep.org/sbci/AboutSBCI/Background.asp)>. Acesso em: 24 Abr. 2016.

VITA. **Perola da Pedra Residencial. 2016** Disponível em: <<http://vitaconstrutora.com.br/perola-da-pedra/>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

VITÓRIA, Folha. **Residencial Parque Jequitibá é reconhecido como empreendimento sustentável**. 2013. Disponível em: <<http://www.folhavoria.com.br/economia/noticia/2013/02/residencial-parque-jequitiba-e-reconhecido-como-empreendimento-sustentavel.html>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. **Case research in operations management**. International Journal Of Operations & Production Management, v. 22,n.2, p. 195-219, 2002.

YIN, R. K. (2001). **Case study research: design and methods (4th ed.)**. Thousand Oaks, CA: Sage.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

## **ANEXOS**

### **A - Roteiro de entrevista semiestruturada**

Na pesquisa será utilizado um roteiro semiestruturado, com questionamentos que buscam identificar como está a implantação dos critérios obrigatórios para a implantação do Selo Casa Azul da CEF. Ademais, procura integrar aspectos investigativos que buscam atender aos objetivos da pesquisa no canteiro de obras referentes à certificação.

### **ROTEIRO - EMPREENDIMENTO EM ESTUDO**

Analisar o momento em que a empresa obteve informações sobre esta metodologia construtiva e de que forma identificou a oportunidade e procurou informações a respeito da certificação para consolidação do projeto. Ademais, dos desafios enfrentados, como a empresa lidou com:

1. Exigências de documentação;
2. Relação aos investimentos;
3. Fator humano (treinamento, resistência, rotatividade, comprometimento e motivação do corpo gerencial e de operários);
4. Influência da certificação no marketing da construtora, caso o resultado possa ser mensurado.

Além do mais, é indispensável entender cada uma das etapas responsáveis pelo atendimento aos requisitos obrigatórios para a implantação do Selo Casa Azul, que seguirá com uma metodologia investigativa que pretende esclarecer as oportunidades e desafios para o atendimento de cada requisito. Desse modo, procura-se entender as oportunidades, desafios e planos de desenvolvimento para cada requisito.



## **Qualidade Urbana**

O objetivo geral é estabelecer uma relação entre o empreendimento e órgãos públicos envolvidos, destacando em que momento cada um desses foi responsável direta ou indiretamente para o projeto. Prevê ainda a forma com que a empresa está se planejando para atender a cada um dos requisitos obrigatórios para a implantação do Selo.

## **Qualidade do entorno- Infraestrutura**

Para atender aos requisitos de qualidade do entorno relacionados a infraestrutura, é necessário o esclarecimento referente a quais os desafios ou oportunidades surgiram com este requisito e que detalhes têm sido precisamente analisados no que diz respeito à:

- Infraestrutura básica: rede de abastecimento de água potável, pavimentação, energia elétrica, iluminação pública, esgoto sanitário com tratamento, drenagem e transporte público;
- Serviços básicos: Pontos de comércio acessíveis a, no máximo, um quilometro de extensão; farmácia, obrigatoriamente; padaria, lojas de conveniência, serviços bancários entre outros;
- Escola pública de ensino fundamental acessível por rota de pedestre a, no máximo, 1,5 km de extensão;
- Equipamento de saúde: posto de saúde ou hospital a, no máximo, 2.5 km de distância;
- Equipamentos de lazer acessíveis por rota de pedestre a, no máximo, 2,5 Km de extensão, caracterizados por locais de encontro, playground, pistas de skate, praças entre outros.

### **Qualidade do Entorno – Impactos**

- Bem-estar, segurança e saúde dos moradores: Fontes de ruídos excessivos, odores e poluição excessiva e linha de transmissão a, no mínimo 40 metros de cada lado da edificação.

### **Projeto e Conforto**

- Paisagismo: inclui o projeto paisagístico;
- Local para coleta seletiva: Projeto arquitetônico com indicações dos locais de coleta seletiva;
- Equipamento de lazer, sociais e esportivos: De acordo com a quantidade de unidades habitacionais que o empreendimento se enquadra, 101 a 500, deverá conter quatro equipamentos, sendo, no mínimo, um social e um de lazer/esportivo. Projeto de arquitetura com a indicação dos equipamentos;
- Desempenho térmico – vedações: Projeto arquitetônico com indicação e/ou descrição dos itens atendidos; demonstração gráfica de projeção de sombreamento das aberturas; detalhamento e simulação de desempenho, se for o caso;
- Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos: Projeto de implantação e arquitetura com indicação/descrição dos itens atendidos. As estratégias adotadas no projeto devem ser justificadas. Geometria solar, localização de aberturas e demais componentes mostrando a insolação do local, a direção e a frequência dos ventos predominantes, elementos físicos do entorno e demais parâmetros climáticos que se encontrem disponíveis, como temperatura, umidade, nebulosidade etc., bem como, por meio do projeto, uso de cartas solares, máscaras, ou mediante simulação computacional, se necessário.

### **Eficiência Energética**

- Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas;
- Dispositivos economizadores nas áreas comuns;
- Medição individualizada de gás.

### **Conservação de Recursos Materiais**

- Qualidade de materiais e componentes;
- Fôrmas e escoras reutilizáveis;
- Gestão de resíduos de construção e demolição: Descrição e quantificação das estruturas a serem demolidas; estimativa da geração de resíduos;
- Identificação e local de triagem, identificação de equipamentos de condicionamento e transporte, descrição do fluxo de equipamentos, destinação de cada classe de resíduos, mecanismos de controle que demonstre a destinação legal das diferentes classes de resíduos, monitoramento e controle, projeto de gerenciamento de resíduos.

### **Gestão da Água**

- Medição individualizada de água;
- Dispositivos economizadores – bacia sanitária;
- Áreas permeáveis.

### **Práticas Sociais**

- Educação para a gestão de resíduos de construção e demolição – RCD: Plano de gestão de RCD; Plano educativo para a gestão de RCD;
- Educação ambiental dos empregados: Plano de atividades educativas.

### **ROTEIRO - PREFEITURA DE PALMAS**

Com o objetivo de promover o entendimento e a forma com que as políticas públicas relacionadas ao projeto casa azul da CEF, segue abaixo entrevista a ser realizada na prefeitura do município com o intuito de identificar o envolvimento do poder público e de que forma essas questões são disseminadas na sociedade.

### **Resíduos Sólidos**

- A prefeitura estimula a destinação correta dos resíduos sólidos;
- Possui lugar adequado para a destinação dos resíduos;
- Há um acompanhamento nas obras para identificar a incorreta destinação dos resíduos.

### **Coleta Seletiva**

- A prefeitura investe em ações que incentivam à coleta seletiva;
- Há um programa de coleta seletiva desenvolvido pelo município.

### **Infraestrutura Local**

- Há um plano de desenvolvimento da infraestrutura básica do local no que concerne aos serviços públicos não disponibilizados na região do empreendimento;
- Identificar cada um dos serviços indisponíveis e verificar o plano de desenvolvimento da região junto ao município e quais os prazos para a inclusão dos serviços.

## **ROTEIRO - CAIXA ECONÔMICA FEDERAL**

Em relação as questões que envolvem o desenvolvimento e implementação da certificação comente sobre:

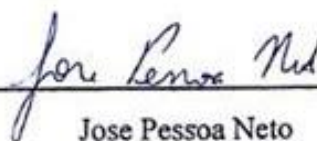
- O apoio da CEF para empreendimentos que investem em desenvolvimento sustentável e acreditam no Selo Casa Azul;
- A análise para a graduação da obra;
- Planejamento e realização das fiscalizações, para que a análise dos critérios adotados pelo empreendimento sejam certificados e validados;
- Em que a certificação da CEF, o Selo Casa Azul, tem se diferenciado das demais;
- A receptividade das empresas para com o projeto;

- O que realmente atrai o empresário e o faz investir na certificação;
- As construtoras que pretendem melhorar suas práticas construtivas, inclusive sustentáveis, mas ainda não se sentem seguras, principalmente em relação ao retorno que isso trará ao empreendimento. Em relação ao investimento para a obtenção do Selo qual a taxa de valorização do imóvel, de que forma isso se mostra atrativo ao mercado imobiliário;
- O setor de construção civil está preparado para atender com a qualidade do Selo empreendimentos direcionados às famílias de baixa renda;
- A estratégia da CEF para ampliar o interesse dos empresários pela certificação.

**B – Carta de Autorização/Anuência****CARTA DE AUTORIZAÇÃO/ANUÊNCIA**

Eu, Jose Pessoa Neto, Engenheiro Civil, da empresa JP Arquitetura e Construções Ltda, tenho ciência e autorizo a realização da pesquisa sobre o tema: "implantação do Selo Azul da Caixa Econômica Federal", sob responsabilidade da acadêmica Flávia Lopes de Oliveira, ao qual será realizada no Residencial Diamante do Lago, localizado na quadra Arno 13, Av. Ns – 05, Qi 04, Lote Hm 02 (107 Norte), na avenida do Capim Dourado Shopping. Para isto, a acadêmica terá acesso ao esclarecimento de possíveis dúvidas e questionários, bem como observar o canteiro de obras, documentos e projetos referente a certificação em implantação (Selo Casa Azul).

Palmas Tocantins, 28/04/2016



---

Jose Pessoa Neto  
Engenheiro Civil