



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**MORGANA DE SOUZA DOS SANTOS**

**CERTIFICAÇÃO DO SELO CASA AZUL E SUA APLICABILIDADE EM  
PROJETOS MULTIFAMILIARES FINANCIADOS PELO  
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

Tubarão

2017

**MORGANA DE SOUZA DOS SANTOS**

**CERTIFICAÇÃO DO SELO CASA AZUL E SUA APLICABILIDADE EM  
PROJETOS MULTIFAMILIARES FINANCIADOS PELO  
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade  
do Sul de Santa Catarina como requisito parcial  
à obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientador: Prof. Vivian Mendes da Silva, Msc.

Tubarão  
2017

**MORGANA DE SOUZA DOS SANTOS**

**CERTIFICAÇÃO DO SELO CASA AZUL E SUA APLICABILIDADE EM  
PROJETOS MULTIFAMILIARES FINANCIADOS PELO  
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

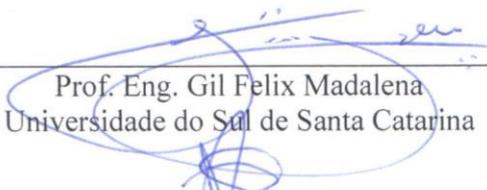
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheira Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 30 de junho de 2017.



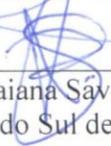
---

Professora e orientadora Vivian Mendes da Silva, Msc.  
Universidade do Sul de Santa Catarina



---

Prof. Eng. Gil Felix Madalena  
Universidade do Sul de Santa Catarina



---

Prof. Daiana Saviam, Esp.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

À Deus por me garantir a coragem e persistência necessárias. Aos meus familiares e amigos, pelo apoio oferecido no decorrer deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por estar sempre à frente de todos os meus projetos, guiando-me para o alcance dos objetivos propostos.

Ao meu esposo, André, pelas palavras de conforto nos momentos de preocupação e pela compreensão perante as horas de ausência.

Aos meus pais, que me apoiaram em toda a trajetória da graduação e, ainda mais, durante a elaboração do presente trabalho. Agradeço a eles pelas palavras de ânimo e por tudo o que representam para mim.

À minha irmã, Vanessa, pelo carinho e incentivo prestado para a conclusão deste estudo.

À professora Vivian, orientadora deste trabalho, pela disponibilidade em contribuir para o êxito deste estudo. Agradeço pelas observações, ensinamentos e pela parceria, essenciais nesta jornada.

Enfim, agradeço a todos os meus familiares e amigos que, de algum modo, contribuíram para o desenvolvimento deste estudo.

“As realidades que hoje vivemos, ontem foram tão somente utopias. As utopias de hoje estão destinadas a ser as realidades de amanhã” (MARIANO BUENO, 1995).

## RESUMO

A situação habitacional no Brasil, desde a formação das primeiras cidades foi marcada por conturbações, devido ao inchaço populacional no meio urbano, a insuficiência de infraestrutura, além do desemprego de muitas pessoas. Ainda hoje, estes problemas são reais, afetando diretamente a qualidade de vida da população brasileira. Como as construções de moradias foram e continuam sendo atividade em constante exercício surgiu a preocupação por criar mecanismos que amenizem os danos ambientais gerados pela indústria da construção civil, grande consumidora de recursos naturais e geradora de resíduos. Surge o conceito de construções sustentáveis, uma maneira de construir, adotando estratégias que amenizem os problemas ambientais e sociais. Todavia, ainda nos dias atuais, o déficit habitacional brasileiro é elevado, tornando-se um entrave ao desenvolvimento do país. Por este motivo, o Governo Federal, criou no ano de 2009, o Programa Minha Casa Minha Vida que possui como principal credora a Caixa Econômica Federal. Este programa objetiva financiar a casa própria dos trabalhadores, com condições atrativas. A Caixa Econômica Federal, por sua vez, preocupada com os problemas ambientais ocasionados pela construção civil, criou em 2010, o Selo Casa Azul, um sistema de certificação ambiental de imóveis financiados pela instituição. Através deste sistema, os empreendimentos podem ser certificados, de acordo com a quantidade de critérios atendidos, de três formas: bronze, prata e ouro. O objetivo deste trabalho é analisar o projeto arquitetônico de um residencial multifamiliar financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida, localizado em Sangão-SC, a fim de verificar a possibilidade de certificação ambiental pelo Selo Casa Azul. Para embasar o estudo, foram estudados dois referenciais projetuais, sendo um certificado em nível ouro e outro em nível prata, e este último, financiado pelo Programa Minha Casa Minha. Realizando o estudo de caso conferimos que o residencial em análise não está apto a receber certificação pelo Selo Casa Azul, pois não atende aos critérios obrigatórios que lhe dariam o certificado em nível bronze. Porém, ao estudarmos a certificação ambiental dos referenciais projetuais, dentre eles, um residencial financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida, concluímos que é possível que os residenciais multifamiliares financiados por este programa atendam aos critérios sustentáveis, de modo a conferir melhor qualidade de vida aos moradores, além de benefícios ambientais.

Palavras-chave: Impactos Ambientais. Construção Civil. Habitação. Certificação SCA. Programa Minha Casa Minha Vida.

## ABSTRACT

The housing situation in Brazil, since the formation of the first cities was marked by disruption, due to population swelling in the urban environment, insufficient infrastructure, and the unemployment of many people. Even today, these problems are real, directly affecting the quality of life of the Brazilian population. As housing construction was and continues to be an activity in constant exercise, the concern arose for creating mechanisms that alleviate the environmental damages generated by the construction industry, a major consumer of natural resources and a generator of waste. The concept of sustainable buildings emerges, a way of building, adopting strategies that ameliorate environmental and social problems. However, even today, the Brazilian housing deficit is high, becoming an obstacle to the country's development. For this reason, the Federal Government created in 2009 the My House My Life Program, in force up to the present day, which Caixa Econômica Federal has as its main creditor. This program aims to finance the workers' own house, with attractive conditions. Caixa Econômica Federal, in turn, concerned with the environmental problems caused by construction, created in 2010, the Blue House Seal, an environmental certification system of properties financed by the institution. Through this system, enterprises can be certified, according to the number of criteria met, in three ways: bronze, silver and gold. The objective of this work is to analyze the architectural design of a multifamily residential building financed by the My House My Life Program, located in Sangão-SC, in order to verify the possibility of environmental certification by the Casa Azul Seal. In order to base the study, two design references were studied, being one certified in gold level and another in silver level, and the latter, financed by the My House My Life Program. Carrying out the case study we verified that the residential in analysis is not able to receive certification by the Blue House Seal, because it does not meet the obligatory criteria that would entrust the certificate to him in bronze level. However, when studying the environmental certification of the project references, among them, a residential project financed by the My House My Life Program, we conclude that it is possible that the multifamily residences financed by the program meet the sustainable criteria, in order to confer a better quality of life to the residents, As well as environmental benefits.

Keywords: Environmental impacts. Construction. Housing. SCA Certification. My House My Life Program.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Déficit Habitacional no Brasil em 2014.....	21
Figura 2: Condições mínimas do imóvel novo pelo PMCMV .....	23
Figura 3: Fachada do Residencial Pérola da Pedra.....	34
Figura 4: Localização do Residencial Pérola da Pedra.....	34
Figura 5: Planta Baixa - tipo 1, com dois dormitórios.....	35
Figura 6: Planta Baixa - tipo 2, com dois dormitórios.....	36
Figura 7: Planta Baixa tipo – 1, com três dormitórios.....	36
Figura 8: Planta Baixa tipo – 2, com três dormitórios.....	37
Figura 9: Imagens das áreas de uso comum .....	38
Figura 10: Fachada do Residencial Ville Barcelona .....	44
Figura 11: Localização do Residencial Ville Barcelona .....	44
Figura 12: Planta Baixa Tipo - Residencial Ville Barcelona.....	46
Figura 13: Playground Ville Barcelona .....	47
Figura 14: Espaço Gourmet Ville Barcelona.....	47
Figura 15: Localização do empreendimento .....	53
Figura 16: Zonas de Uso e Ocupação do Solo .....	55
Figura 17: Mapa de Uso e Ocupação do Solo da área de entorno do empreendimento .....	56
Figura 18: Parâmetros Urbanísticos por Zona.....	57
Figura 19: Dimensões mínimas para residências .....	59
Figura 20: Quadro de Áreas do Residencial São Tomé.....	61
Figura 21: Fachada do empreendimento .....	62
Figura 22: Planta Baixa de cada unidade habitacional .....	62
Figura 23: Insolação do terreno ao amanhecer no verão .....	63
Figura 24: Insolação do terreno ao entardecer no verão.....	63
Figura 25: Insolação do terreno ao amanhecer na primavera.....	64
Figura 26: Insolação do terreno ao entardecer na primavera.....	64
Figura 27: Insolação do terreno ao amanhecer no inverno.....	65
Figura 28: Insolação do terreno ao entardecer no inverno .....	65
Figura 29: Mapa do Tipo de pavimentação do entorno imediato do empreendimento.....	69
Figura 30: Rua Rosinei Ido Pacheco .....	70
Figura 31: Rua São Tomé.....	70

Figura 32: Mapa de Hierarquia viária e sentido de tráfego do entorno imediato do empreendimento .....	71
Figura 33: Locação do sistema de esgoto .....	72
Figura 34: Parada de ônibus mais próxima ao empreendimento .....	73
Figura 35: Escola de ensino fundamental mais próxima ao empreendimento .....	73
Figura 36: Mapa de Uso de Solo e distâncias do Centro Geométrico do Residencial São Tomé em relação ao entorno imediato .....	74
Figura 37: Fontes poluidoras e FTC do entorno imediato do empreendimento .....	76
Figura 38: Técnicas de proteção ambiental adotadas pela RAC Saneamento .....	77
Figura 39: Lixeira do empreendimento .....	78
Figura 40: Classificação Bioclimática do Município de Sangão-SC .....	80
Figura 41: Insolação nas áreas de permanência prolongada e inexistência de ventilação cruzada .....	82
Figura 42: Lâmpada fluorescente compacta .....	83
Figura 43: Fotos do empreendimento às 8:00 horas .....	90
Figura 44: Fotos do empreendimento às 10:00 horas .....	91
Figura 45: Fotos do empreendimento às 14:00 horas .....	91
Figura 46: Fotos do empreendimento às 16:00 horas .....	92
Figura 47: Fotos do empreendimento às 18:00 horas .....	92

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Categorias, critérios e classificação do SCA.....	30
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Categoria 1 do SCA: Qualidade Urbana – critérios e avaliação.....	24
Tabela 2- Categoria 2 do SCA: Projeto e Conforto – critérios e avaliação.....	25
Tabela 3 - Categoria 3 do SCA: Eficiência Energética – critérios e avaliação .....	26
Tabela 4 - Categoria 4 do SCA: Conservação de recursos materiais – critérios e avaliação ...	28
Tabela 5 - Categoria 5 do SCA: Gestão da água – critérios e avaliação .....	29
Tabela 6 - Categoria 6 do SCA: Práticas Sociais – critérios e avaliação .....	30
Tabela 7: Empreendimentos certificados pelo Selo Casa Azul. ....	33
Tabela 8: Critérios do SCA atendidos pelo Residencial Pérola da Pedra .....	39
Tabela 9: Critérios do SCA atendidos pelo Residencial Ville Barcelona. ....	48
Tabela 10: Dimensões mínimas dos cômodos e aberturas .....	60
Tabela 11: Critérios obrigatórios, avaliação e situação no empreendimento .....	66
Tabela 12: Horários de linhas de ônibus de Sangão para Tubarão.....	72
Tabela 13: Desempenho Térmico de Vedações - Zona Bioclimática 2 .....	80
Tabela 14: Exigências do PMCMV vs SCA .....	93
Tabela 15: Critérios obrigatórios do SCA exigidos ou não pelo PMCMV .....	94

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1	JUSTIFICATIVA .....	12
1.2	OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>14</b>
1.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1	SITUAÇÃO HABITACIONAL NO BRASIL .....	17
2.2	IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	18
<b>2.2.1</b>	<b>Construções Sustentáveis.....</b>	<b>19</b>
2.3	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA .....	21
2.4	SELO CASA AZUL .....	23
<b>2.4.1</b>	<b>Categoria 1 – Qualidade Urbana .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Categoria 2 – Projeto e Conforto .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Categoria 3 – Eficiência Energética.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.4</b>	<b>Categoria 4 – Conservação de Recursos Materiais .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.5</b>	<b>Categoria 5 – Gestão da Água.....</b>	<b>28</b>
<b>2.4.6</b>	<b>Categoria 6 – Práticas Sociais .....</b>	<b>29</b>
2.5	REFERENCIAIS PROJETUAIS .....	33
<b>2.5.1</b>	<b>Residencial Pérola da Pedra – Palhoça/SC .....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Residencial Ville Barcelona – Betim/MG.....</b>	<b>43</b>
<b>3</b>	<b>ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>52</b>
3.1	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	52
3.2	PLANO DIRETOR MUNICIPAL.....	53
3.3	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL .....	58
3.4	O PROJETO AVALIADO .....	60
3.5	ESTRATÉGIAS PARA ATENDIMENTO AO SELO CASA AZUL - CAIXA.....	66
<b>3.5.1</b>	<b>Qualidade do entorno – infraestrutura .....</b>	<b>68</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Qualidade do entorno – impactos .....</b>	<b>75</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Paisagismo.....</b>	<b>76</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Local para coleta seletiva.....</b>	<b>77</b>

3.5.5 Equipamentos de lazer, sociais e esportivos .....	78
3.5.6 Desempenho térmico – vedações .....	79
3.5.7 Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos.....	81
3.5.8 Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas .....	82
3.5.9 Dispositivos economizadores – áreas comuns.....	83
3.5.10 Medição individualizada – gás .....	83
3.5.11 Qualidade de materiais e componentes .....	84
3.5.12 Formas e escoras reutilizáveis.....	84
3.5.13 Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD .....	85
3.5.14 Medição individualizada – água .....	85
3.5.15 Dispositivos economizadores – bacia sanitária.....	85
3.5.16 Áreas permeáveis.....	86
3.5.17 Educação para a gestão de RCD.....	86
3.5.18 Educação ambiental dos empregados.....	86
3.5.19 Orientação aos moradores.....	87
4 ANÁLISE E RESULTADOS.....	89
5 CONCLUSÕES.....	95
REFERÊNCIAS .....	98
ANEXOS .....	109
ANEXO A – Relação de produtos utilizados no empreendimento fabricados por empresas certificados ou não pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) .....	110

## 1 INTRODUÇÃO

A situação habitacional no Brasil apresenta problemáticas desde a formação das primeiras cidades, como a insuficiência de infraestrutura e desemprego gerado pelo inchaço populacional urbano. Ainda hoje, o déficit habitacional brasileiro é elevado, tornando-se um entrave ao desenvolvimento do país. Visando amenizar este cenário, o Governo Federal criou, no ano de 2009, o Programa Minha Casa Minha Vida, uma linha de financiamento habitacional, que possui como principal credora a Caixa Econômica Federal, com condições atrativas de financiamento ao proponente.

A Caixa Econômica Federal, por sua vez, interessada em contribuir ao desenvolvimento sustentável do Brasil criou, no ano de 2010, o Selo Casa Azul, um sistema de certificação ambiental de imóveis. A relevância deste selo está no fato de a construção civil, dentre suas atividades a execução de edificações multifamiliares, gerar fortes impactos ambientais, devido ao elevado consumo de recursos naturais, além de originar grandes volumes de resíduos.

Ao analisarmos os empreendimentos multifamiliares financiados pelo Programa Minha Casa Minha Vida, constatamos que não há obrigatoriedade de os mesmos pleitearem a certificação ambiental pelo selo. Porém, através de um dos referenciais projetuais estudados neste trabalho conferimos que é possível que residenciais multifamiliares financiados pelo programa criado pelo Governo Federal, atendam aos critérios que lhe conferem a certificação em pauta.

Neste contexto, este trabalho busca analisar o projeto arquitetônico de um residencial multifamiliar financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida, localizado em Sangão/SC, de modo a averiguar se o mesmo tem aptidão para receber a certificação pelo Selo Casa Azul, além de elencar quais os benefícios oriundos destes requisitos, que impactarão na qualidade de vida da população, além de originar ganhos ambientais.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

O início da urbanização no Brasil ocorreu a partir do ano de 1500, com a chegada dos portugueses e, posteriormente, dos espanhóis. As primeiras cidades e vilas formuladas, não tinham relações entre si, fato explicado pela grande extensão territorial de nosso país. No século XIX, a urbanização passou por um amadurecimento, com a fixação de residências dos senhores

de engenho ou fazendeiros na cidade. Mas, somente a partir do século XX, o crescimento urbano passou a ser contínuo e acelerado, contendo as características dos tempos atuais.

Com o elevado crescimento populacional urbano, a habitação brasileira passou por graves problemas, como: a insuficiência de transporte público, moradias precárias (surgem os cortiços, com habitações da classe trabalhadora), lento crescimento das redes de abastecimento de água e sistemas de esgoto, ausência de infraestrutura básica, como calçamentos e rede de drenagem, dentre muitos outros problemas.

No final do século XIX começaram os primeiros indícios de segregação espacial, com o surgimento dos bairros operários e bairros residenciais finos, sendo estes últimos, a prioridade do Estado quanto as melhorias habitacionais e urbanas, deixando em segundo plano as classes menos favorecidas.

Contudo, ainda nos dias atuais encontramos problemas de moradias em muitas cidades brasileiras, com destaque para grandes cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, que possuem periferias marcadas por favelas, que não apresentam grandes investimentos em infraestrutura e possuem ausência de projetos culturais.

No estado de Santa Catarina, a situação não é muito diferente, mas com a criação do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), pelo Governo Federal no ano de 2009, a aquisição da casa própria tornou-se mais acessível, reduzindo o déficit habitacional. A Caixa Econômica Federal (CEF) visa financiar a habitação dos trabalhadores, em parceria com o Governo Federal, com condições facilitadas, tendo como exigências que o imóvel esteja inserido na malha urbana e a edificação seja construída conforme especificações técnicas.

Paralelo ao PMCMV, a Caixa Econômica Federal, criou, no ano de 2010, o Selo Casa Azul (SCA), um sistema de certificação sustentável de projetos, com o objetivo de colaborar para a preservação ambiental e para garantir a qualidade das habitações.

Visando identificar se há uma interligação entre o PMCMV e o SCA, quanto à elaboração de projetos habitacionais multifamiliares, utilizando os critérios de certificação do selo, busca-se verificar os benefícios oferecidos aos usuários e ao meio ambiente.

Como objeto de estudo deste trabalho foi adotado o Residencial São Tomé, localizado na cidade de Sangão-SC, constituído por quatro unidades habitacionais em condomínio, financiadas pelo PMCMV, concluído no ano de 2016, conforme habite-se emitido pela Prefeitura Municipal de Sangão. O empreendimento foi executado de acordo com o projeto arquitetônico aprovado, em concordância com o Plano Diretor Municipal e Código de Obras de Sangão.

Cabe a este trabalho analisar se foram utilizados os critérios obrigatórios do SCA, visando à certificação sustentável das unidades habitacionais do estudo de caso, tendo como intuito verificar os ganhos ambientais e sociais possíveis de serem concebidos por intermédio da inclusão do selo aos imóveis financiados pelo Programa Minha Casa Minha Vida, em nível nacional.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o projeto arquitetônico de uma edificação multifamiliar, financiada pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), de modo a determinar quais critérios do Selo Casa Azul (SCA) são passíveis de aplicação ao imóvel para certificação sustentável.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Para a obtenção do objetivo geral proposto, são detalhadas ações que se procura alcançar, no formato de objetivos específicos, conforme segue:

- a) Realizar pesquisa bibliográfica referente ao Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), de forma a verificar quais os objetivos propostos pelo programa;
- b) Analisar o Selo Casa Azul (SCA), de modo a conhecer os critérios para obtenção da certificação sustentável;
- c) Identificar referenciais de projetos de residenciais certificados com o Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal;
- d) Avaliar os critérios obrigatórios do SCA de modo a elencar quais são aplicáveis a uma edificação multifamiliar elaborada pelo PMCMV, visando à certificação sustentável.

## 1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho respalda-se numa abordagem exploratória e descritiva, adotando como procedimento técnico, um estudo de caso referente à certificação ambiental do Selo Casa Azul e sua aplicação em projetos multifamiliares, financiados pelo Programa Minha Casa Minha Vida.

De acordo com Rauven (2015, p. 559), o estudo de caso define-se como “uma análise profunda e exaustiva de um ou de poucos objetos, de modo a permitir o seu amplo e detalhado conhecimento”.

Para Yin (2015, p. 2), “[...] um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo (‘o caso’) em seu contexto no mundo real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto puderem não estar claramente evidentes”.

“A pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais” (MARCONI; LAKATOS, 2001, p.43).

A pesquisa possui diferentes classificações, de acordo com o objetivo proposto. Uma destas classificações é a pesquisa descritiva, utilizada para descrever as características do fenômeno em estudo e, conforme descrevem Mezzaroba e Monteiro (2004, p. 116-117):

A pesquisa descritiva não propõe soluções, apenas descreve os fenômenos tal como são vistos pelo pesquisador, o que não significa que não serão interpretados, mas somente que a contribuição que se deseja dar é no sentido de promover uma análise rigorosa de seu objeto para, com isso, penetrar em sua natureza (pesquisa quantitativa) ou para dimensionar sua extensão (pesquisa qualitativa).

Para Gil (2010, p. 28), “algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação”.

Outra classificação de pesquisa, quanto ao seu objetivo, é a pesquisa exploratória que é um “[...] procedimento metodológico de abordagem qualitativa [...] cuja aplicação tem por finalidade a elaboração de instrumento de pesquisa adequado à realidade” (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995, p.318).

Segundo Raupp e Beuren (2013, p. 80) o estudo na forma de pesquisa exploratória “[...] ocorre quando há pouco conhecimento sobre a temática a ser abordada. Por meio do estudo exploratório, busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa”.

Para contemplar os objetivos deste trabalho, a pesquisa será elaborada da seguinte forma:

- a) Pesquisa bibliográfica referente a conceitos envolvidos na temática, como questões habitacionais no Brasil, impactos ambientais gerados pela construção civil, construções

- sustentáveis, Programa Minha Casa Minha Vida e Selo Casa Azul, de modo a fundamentar as etapas seguintes desse estudo;
- b) Análise de um estudo de caso sobre uma edificação multifamiliar localizada no município de Sangão, financiada pelo Programa Minha Casa Minha Vida;
  - c) Verificação de quais critérios do selo foram aplicados ao imóvel, de modo a garantir uma certificação sustentável e quais os resultados gerados quanto ao conforto dos usuários e ganhos ambientais;
  - d) Análise da legislação urbanística municipal, Plano Diretor e Código de Obras, quanto à elaboração do projeto referente ao estudo de caso;
  - e) Apresentação de dois referenciais de projetos certificados pelo SCA, demonstrando a importância e seus resultados;
  - f) Confrontação dos resultados encontrados no estudo de caso e nos referenciais projetuais;
  - g) Conclusão do estudo.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado em formato de capítulos, de modo a facilitar a compreensão do estudo, apresentados da seguinte forma:

O capítulo 1, apresenta a introdução do trabalho, com a exposição da justificativa, objetivos, procedimentos metodológicos e a estrutura do trabalho.

O capítulo 2, nos mostra o desenvolvimento teórico, com o relato sobre a situação habitacional no Brasil, impactos ambientais gerados pela construção civil, com enfoque no tema construções sustentáveis. A seguir, o estudo abrange os temas Programa Minha Casa Minha Vida, Selo Casa Azul Caixa com suas categorias e, por fim, apresenta dois referenciais projetuais certificados pelo Selo Casa Azul.

O capítulo 3, aborda o estudo de caso, apresentando a localização do empreendimento, plano diretor e código de obras municipal, o projeto avaliado e estratégias para atendimento ao selo.

O capítulo 4, apresenta as análises e resultados do trabalho e, por fim, o capítulo 5 nos mostra as conclusões desse estudo.

## 2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

Este capítulo tem por finalidade abordar a questão habitacional no Brasil, levantando problemáticas que ainda hoje são enfrentadas pelo meio urbano. Em seguida, expõe o assunto sobre os impactos ambientais gerados pela construção civil, abordando o tema Construção Sustentável, uma nova maneira de construir pensando nos aspectos social e ambiental. Posteriormente, aborda o tema Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), uma iniciativa governamental para amenizar o déficit habitacional do país e, explana sobre o Selo Casa Azul Caixa (SCA), um sistema de certificação ambiental de empreendimentos financiados pela instituição.

Por fim, serão analisados dois referenciais projetuais, certificados em diferentes níveis pelo Selo Casa Azul, de modo a conferirmos os benefícios garantidos com o atendimento aos critérios do selo.

### 2.1 SITUAÇÃO HABITACIONAL NO BRASIL

As primeiras cidades brasileiras surgiram através dos colonizadores europeus que aqui se instalaram. No princípio, os portugueses dividiram o território brasileiro em capitânicas hereditárias, com o intuito de administrá-las e protegê-las contra invasores. Algumas dessas capitânicas, vieram a se tornar vilas e cidades.

No início, as cidades se formaram ao longo do litoral, onde estavam ligadas as atividades econômicas: os portos, as fortificações e outras atividades (LUNARDI, 2011).

Mais tarde, no período de 1940 a 1980, houve um intenso êxodo rural no Brasil, onde a população migrou para as cidades em busca de emprego (MARTINS, 2016). Neste período, começaram a surgir problemas habitacionais, devido ao inchaço populacional e a insuficiência de infraestrutura, o que comprometeu a qualidade de vida civil.

Ramos e Noia (2016, p. 68), argumentam que “o intenso processo de urbanização [no Brasil], [...] não foi acompanhado pelas oportunidades de emprego, nem pela oferta de moradias, infraestrutura e serviços urbanos [...]”.

Ainda hoje, as cidades enfrentam problemas relacionados a habitação e qualidade de vida populacional. Como afirmam Vieira, et al. (2015, p.96), “[...] apesar dos avanços tecnológicos e científicos, a qualidade de vida das populações urbanas ainda não é satisfatória, pois existem as disparidades socioeconômicas que aumentam [...] nos espaços urbanos”. As favelas e assentamentos informais são exemplos de habitações precárias que denotam esta

problemática. De acordo com Bonduki (2004, p. 276), por questões financeiras, o proprietário começou a produzir seu próprio imóvel, em terrenos de menor valor, o que fez com que a cidade se estendesse, gerando loteamentos desarticulados da malha urbana, desprovidos de infraestrutura e transporte, representando consequências definitivas para as cidades.

Segundo Holz e Monteiro (2008, p.1) “o mercado imobiliário capitalista, os baixos salários e a desigualdade social presente desde o início da formação da sociedade brasileira, impossibilitaram o acesso à moradia para grande parte da população [...]”.

Em contraste a isto, Matos (2016, p.22) explana que “a habitação é sem dúvida uma necessidade básica [...]; trata-se, aliás, de um dos direitos consagrados na Constituição da República [...]”. Confirmando esta afirmação, encontramos no artigo 6º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 o seguinte: “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, **a moradia**, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados [...]” (PLANALTO, 1988, p.1, grifo nosso).

Conforme descrito por Souza (2008, p. 113-114), “[...] o direito à moradia é um dos direitos humanos e estes foram recepcionados pela Constituição Federal, [...]. Além disso, os direitos humanos são direitos inatos, absolutos, invioláveis (intransferíveis) e imprescritíveis”. Apesar de tratar-se de um direito defendido pela Constituição, o índice de déficit habitacional no Brasil ainda é muito expressivo.

A necessidade pela moradia própria gera um incentivo a atividade da construção civil voltada para a execução de edificações residenciais. Conforme afirma Rios (2014, p. 43), “[...] a indústria da construção civil é a atividade humana mais impactante sobre o meio ambiente que habitamos. Todas as etapas de um empreendimento- construção, uso, manutenção e demolição- são relevantes no que diz respeito ao consumo de recursos e geração de resíduos”.

Sendo a construção uma atividade em constante exercício no Brasil e no mundo, é de suma importância tratar o assunto meio ambiente relacionado a esta atividade e, por este motivo, no próximo item será explanado sobre os impactos ambientais gerados pela construção civil e o surgimento das construções sustentáveis.

## 2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é uma das atividades humanas mais remotas, da qual se tem registro. Sua atividade origina como subproduto de resíduos de diversas naturezas, que evidenciam o elevado desperdício de material envolvido no processo. Além disso, o setor

consome grande quantidade de recursos naturais, sendo alguns oriundos de fontes não - renováveis, o que ocasiona a escassez de tais recursos.

No Brasil, o setor da construção civil possui uma importante participação na economia, representando 5,6% do PIB nacional, no ano de 2016, de acordo com dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2017, p.1). Como afirma Laruccia (2014, p.70), “trata-se de um setor em constante crescimento com grande potencial de geração de emprego”.

Porém, por tratar-se de uma indústria geradora de impactos ambientais, torna-se necessário envolver o tema em estudos referentes à sustentabilidade. Conforme apontam Leite e Reis Neto (2014, p.42), “estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção”.

Segundo Agopyan (2014, p. 1) “a construção civil é responsável pelo consumo de 40% a 75% da matéria-prima produzida no planeta [...] dados fazem da construção civil a indústria mais poluente do planeta”.

Outra característica do setor é o uso de mão de obra pouco qualificada, o que contribui para os desperdícios envolvidos no processo, pois de acordo com Mutti (1995, p.2), “com a escassez de mão de obra especializada (qualificada) no mercado da construção civil, constata-se, cada vez mais, a baixa qualidade dos resultados. Tal fato gera retrabalho [...] que causa grande desperdício de material de construção [...]”.

Sendo o setor da construção civil uma indústria em constante crescimento e, ao mesmo tempo, uma potencial geradora de impactos ambientais, a adoção de medidas sustentáveis em suas atividades representam importante contribuição para a preservação do meio ambiente.

Segundo Coelho (2010, p.1), “pesquisas realizadas [...] mostram que empreendimentos verdes reduzem em até 30% o consumo de energia, em 50% o consumo de água, em 35% a emissão de CO<sub>2</sub> e em até 90% o descarte de resíduos [...]”. Portanto, para amenizar os problemas envolvidos no setor, surge o conceito de construções sustentáveis, caracterizado a seguir.

### **2.2.1 Construções Sustentáveis**

O meio ambiente clama por atenção. É necessário repensar os hábitos de consumo dos seres humanos, principais usufrutuários do mesmo. O consumo insustentável dos recursos

naturais vem acarretando grandes preocupações, fato comprovado pelo grande número de espécies extintas e desastres naturais decorrentes.

De acordo com Martins Júnior (1996, p. 27), “os problemas ambientais urbanos no Brasil se agravaram em virtude da incapacidade de investimentos em infraestrutura e serviços capazes de compensar as desvantagens de ambientes densamente povoados”.

A observância a questões ambientais levou os profissionais da área a criarem o conceito de construções sustentáveis, pois, como foi visto anteriormente, e conforme explicam Oliveira e Assis (2000, p.117), “a construção civil é uma das atividades mais antigas de que se tem notícia e também uma das que mais contribui com ações que alteram o meio ambiente.” Esta atividade possui intervenção direta com o meio, seja na utilização de recursos naturais, como também na sua própria instalação.

Conforme Silva (2005, p. 89):

Desenvolver com sustentabilidade significa conservar e usar com racionalidade os recursos naturais, adotar gradativamente práticas sustentáveis no âmbito da produção e do consumo, reutilizar e reciclar materiais e resíduos e assegurar a qualidade ambiental nos centros urbanos e nas comunidades rurais, proporcionando a geração de novas oportunidades de emprego e renda, a democratização de acesso aos recursos e a qualidade de vida para a presente e as futuras gerações.

No Brasil, um importante instrumento criado para possibilitar o desenvolvimento sustentável é a Agenda 21. Este documento apresenta 21 objetivos a serem alcançados por todos, desde os estados e municípios, até as empresas e demais organizações da sociedade civil, e apresenta como proposta central “a importância de se construir um programa [...] que contemple as questões centrais - reduzir a degradação do meio ambiente e, simultaneamente, a pobreza e as desigualdades - e contribua para a sustentabilidade progressiva” (AGENDA 21 BRASILEIRA, 2004, p. 17).

Conforme explica Armstrong (2006, p. 41), “a terra sustenta todas as formas de vida e seu esgotamento tem que ser evitado para que ela possa manter-se saudável e capaz de prover o sustento de uma geração após a outra”.

Durante o processo de urbanização no Brasil e o surgimento dos problemas habitacionais decorrentes deste processo, surgiu a necessidade de intervenção Governamental. Com o intuito de amenizar o déficit habitacional brasileiro, no ano de 2009, o governo federal criou o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), que apresenta condições atrativas de financiamento habitacional (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2017, p.1) que será explanado a seguir.

### 2.3 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

O elevado déficit habitacional urbano no Brasil levou o Governo Federal a tomar a iniciativa de criar um programa que atendesse as necessidades de moradia própria da população. Conforme Cew, Aydos e Lucas (1975, p.16) “o déficit habitacional urbano é definido como o número total de domicílios inadequados acrescido do número total de ‘famílias sem casa’”.

Segundo Leite (2006, p. 40) déficit habitacional, caracteriza-se por ser “[...] a necessidade de construção de novas moradias, seja em função de reposição do estoque de domicílios existente, seja em função do incremento desse estoque”.

Segundo Tello, Lauriano e Carvalhaes (2012, p. 4):

Déficit por reposição de estoque: [retrata o caso de] habitações sem condições de moradia, devido à condição de risco ou contaminação por doenças, à necessidade de reformas ou ultrapassagem de sua vida útil; déficit por incremento de estoque: [retrata os] domicílios improvisados e alugados, e onde há coabitação familiar.

O preço de venda das moradias distingue-se, consideravelmente, dos valores salariais da grande maioria das famílias brasileiras. Portanto, conforme explicam Ribeiro e Azevedo (1996, p. 19), “[a produção da moradia] depende da existência de linhas de créditos formadas por um capital de empréstimo sub-remunerado. A intervenção do Estado torna-se necessária para garantir um fluxo permanente de capital com tal característica [...]”.

A seguir, encontram-se dados estatísticos sobre o Déficit Habitacional Brasileiro segundo a Fundação João Pinheiro em parceria com o Ministério das Cidades, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Figura 1: Déficit Habitacional no Brasil em 2014

Especificação	Déficit Habitacional					
	Total absoluto	Total relativo	Componentes			
			Habitação precária	Coabit. Familiar	Ônus excessivo aluguel	Adens. excessivo
Região Norte	632.067	12,8	152.156	280.303	155.339	44.269
Região Nordeste	1.900.646	10,8	501.406	651.606	671.431	76.203
Região Sudeste	2.425.679	8,3	104.425	653.986	1.476.024	191.244
Região Sul	645.189	6,3	72.720	199.933	346.696	25.840
Santa Catarina	155.777	6,5	20.166	34.777	93.881	6.953
Região Centro-Oeste	464.480	9,0	32.323	125.770	277.053	29.334
BRASIL	6.068.061	9,0	863.030	1.911.598	2.926.543	366.890

Fonte: Fundação João Pinheiro e Centro de Estatística e Informações. Adaptado pela autora, 2017.

Conforme detalhado na figura 1, o déficit habitacional brasileiro é um entrave ao desenvolvimento do país, pois denota a realidade financeira da população, que se apresenta incondicionada em adquirir a moradia própria com situação mínima de habitabilidade.

A criação do Programa Minha Casa Minha Vida, no ano de 2009, com a finalidade de amenizar os índices de déficit habitacional, de acordo com a Caixa Econômica Federal (2017, p.1), “oferece condições atrativas para o financiamento de moradias nas áreas urbanas para famílias de baixa renda”. A principal instituição financeira, credora do financiamento pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) é a Caixa Econômica Federal, o ‘banco da Habitação’.

Ainda, de acordo com o artigo 1º da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, o PMCMV tem por objetivo “criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos e produção ou reforma de habitações rurais [...]” (PLANALTO, 2009, p.1). Muitas famílias brasileiras já foram beneficiadas com a moradia própria, impulsionando assim, o desenvolvimento do país.

Rolnik et al. (2015, p. 130), explicam que “o PMCMV foi concebido com o intuito de promover o aquecimento da economia por meio do estímulo ao setor da construção civil, segmento que gera demanda expressiva por mão de obra de baixa qualificação [...]”.

“Em relação à linha de produção de habitação, o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) ganhou prioridade e destaque na temática habitacional, representando um forte mecanismo de [...] alcance das metas da PNH [Política Nacional da Habitação]” (MOREIRA; RIBEIRO, 2016, p.20).

Para a aquisição de um imóvel financiado pelo PMCMV, o mesmo deve atender a requisitos mínimos determinados em normativa da instituição financeira, Caixa Econômica Federal e para a compra de um imóvel novo concluído, os requisitos a serem atendidos encontram-se detalhados na figura 2 a seguir.

Figura 2: Condições mínimas do imóvel novo pelo PMCMV

(AE 130 010, vigência: 23/02/2016)

Grau de sigilo  
#PÚBLICO

<b>CAIXA</b>		<b>CHECKLIST AE130 Imóvel Novo Residencial</b>	
<b>#</b>	<b>Item</b>		
<b>1</b>	<b>Documentação</b>		
1.1	Matrícula do Imóvel	2.21.3	Ambientes de longa permanência – salas e dormitórios – devem apresentar janelas, nas fachadas das habitações, conforme NBR 15.575:2013.
1.1.1	Coerência entre a matrícula e o imóvel visitado	2.22	Cobertura em telhas cerâmica, de concreto ou material com desempenho equivalente
1.2	ART/RRTI de projeto arquitetônico aprovado (dispensado para melhoria/reforma sem ampliação ou alteração da estrutura)	2.22.1	Em caso de telha de fibrocimento, exigência de laje
1.3	ART/RRT de execução de obra	2.23	Medição individualizada de energia elétrica
1.4	Síntese Memorial Descritivo	2.24	Medição individualizada de água potável
1.5	Coerência entre documentos apresentados	2.25	Medição individualizada de gás
<b>2</b>	<b>Condições Mínimas Gerais</b>	2.26	Rede elétrica com no mínimo U4 (quatro) circuitos. Um circuito e disjuntor deve ser exclusivo para o chuveiro.
2.1	Verificação de indícios de contaminação no terreno	2.27	Reservatório de água potável com capacidade mínima de 500 litros
2.2	Utilização indevida de alvenaria de bloco ou tijolo de vedação para função estrutural		Solução de proteção da parte interior das paredes externas contra a infiltração de águas pluviais
2.3	Caracterização de empreendimento, conforme COT	2.28	Umidade nas paredes, nas lajes, nos forros e nos pisos.
2.4	Atendimento às determinações do código civil (afastamentos)	2.29	Solapamento visível dos alicerces ou das fundações
2.5	Abastecimento de água	2.30	Trincas ou rachaduras que comprometam a estabilidade ou solidez do imóvel
	Em caso de abastecimento de água em poço artesiano, licenciamento ambiental e outorga de uso nos termos do COT.	2.31	Abaulamento da cobertura e danos visíveis na sua estrutura (madeira podre/trincada e aço enterrado), no caso de CASAS.
2.5.1		2.32	Indícios contra cupim em todo tipo de madeira aplicada na estrutura da cobertura e das esquadrias
2.6	Esgotamento sanitário	2.33	
2.6.1	Se esgotamento realizado por meio de fossa, obrigatório também a existência do sumidouro.	<b>3</b>	<b>Condições Mínimas para Imóveis Novos Enquadrados no CCFGTS/PMCMV</b>
2.7	Equipamentos urbanos de escoamento de águas pluviais.	3.1	Revestimento interno, externo e pintura, com barra impermeável no box do banheiro, com altura mínima de 1,50 m, e barra impermeável sobre o lavatório, a pia da cozinha e o tanque
2.8	Energia elétrica fornecida pela Concessionária	3.2	Calçada de proteção no perímetro da edificação que esteja dentro do lote, com inclinação em direção contrária às suas paredes e largura mínima de 50 cm, exclusivo para CASAS
2.9	Iluminação na via do lote	3.3	Revestimento com piso impermeável nas áreas molhadas.
2.10	Via de acesso ao lote	3.4	Aparentemente concluído a partir de 26/03/2009
2.11	Solução de drenagem no lote	3.5	Cobertura sobre tanque (admitido em área externa desde que com telhado e calçada).
2.12	Impermeabilização das fundações para umidade ascendente	3.6	Em caso de empreendimento com mais de 12 unidades, exigência de pavimentação asfáltica.
2.13	Impermeabilização de áreas úmidas (banheiros, cozinhas, sacadas, lavanderia).	<b>4</b>	<b>Condições Mínimas para Imóveis Novos na Região do DF e RIDE</b>
2.14	Cota de soleira das portas externas em nível que impeça a entrada de água por escoamento superficial.	4.1	Declaração sobre a execução/existência dos elementos construtivos, para o DF e RIDE
2.15	Laje ou forro em todos os cômodos internos	4.2	Exigência de cobertura com telha cerâmica
2.16	Cinta de respaldo em concreto armado sobre todas as paredes portantes	4.3	Apresentação da Declaração de Capacidade de Atendimento das Ligações Individuais emitida pela SANEAGO
2.17	Vergas e contravergas em todas as portas e janelas com vãos acima de 1,00 m	4.4	Drenagem - captação no fundo do lote.
2.18	Em loteamentos de casas térreas e sobrados, as paredes de geminação serão duplas e deverão ser estendidas até o telhado, com fechamento do "oitão".	4.5	Reservatório de água potável com capacidade mínima de 1 000 litros
2.19	Em condomínios de casas térreas e sobrados, serão admitidas paredes de geminação duplas ou parede simples de geminação.	4.6	Proteção de talude ou muro de arrimo, para desníveis acentuados entre os lotes, em todas as divisas, executado em alvenaria de pedra ou concreto
	Quando utilizada parede simples de geminação, deverá ser comprovado o atendimento à NBR 15.575, ou a mesma deverá apresentar uma dimensão mínima de 19 cm. Em ambos os casos, deverão ser estendidas até o telhado, com fechamento do "oitão".	4.7	Existência de peitoril e pingadeira nas janelas
2.19.1		4.8	Fechamento dos beirais de forma a evitar a entrada de insetos e pequenos animais sob o telhado.
2.20	Revestimento de paredes internas e externas	4.9	Amarração das fiadas de telhas de extremidade
2.20.1	Todas as paredes externas e internas têm que ser revestidas, inclusive a de geminação.	4.10	Exigência de pavimentação na via de acesso
2.21	Portas ou janelas em todas as aberturas de quartos, banheiros e vãos externos.	4.11	Exigência de laje de forro em todos os cômodos
2.21.1	Janelas que permitam a iluminação e ventilação dos ambientes de permanência prolongada, admitindo-se o uso de ventilação forçada nos banheiros.		
2.21.2	Uso indevido do cobogó ou elementos vazados de concreto e cerâmica, permitidos somente com finalidade decorativa		

Fonte: Caixa Econômica Federal, 2016.

Além da criação do programa MCMV, a Caixa Econômica Federal, preocupada com os problemas ambientais gerados pela construção de edificações, criou em 2010, o Selo Casa Azul, um sistema de certificação ambiental de empreendimentos que será explanado a seguir.

## 2.4 SELO CASA AZUL

O Selo Casa Azul (SCA) foi elaborado, no ano de 2010, por uma equipe técnica da Caixa Econômica Federal (CEF) com vasta experiência em projetos habitacionais e de sustentabilidade. Trata-se de um indicador que nos permite mensurar a sustentabilidade de empreendimentos financiados pela instituição financeira, voltado para a realidade das edificações brasileiras. Segundo o informativo no site da Caixa Econômica Federal (2017, p. 1), o selo é “a forma que o banco [CEF] encontrou de promover o uso racional de recursos naturais nas construções e a melhoria da qualidade da habitação”.

“O intuito é incentivar o uso racional de recursos naturais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais dos usuários, além da conscientização das vantagens das construções sustentáveis” (GRUNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014, p. 202).

Este indicador apresenta critérios a serem atendidos por imóveis certificados, distribuídos em seis categorias, conforme segue.

#### 2.4.1 Categoria 1 – Qualidade Urbana

Qualidade urbana defende as questões necessárias à qualidade de vida da população inserida na malha urbana, em locais planejados e, que contenham um crescimento inteligente. Estas questões devem atender as necessidades das pessoas, como a garantia por infraestrutura, provisão de serviços e segurança, proporcionando-lhes uma vida saudável.

De acordo com a Caixa Econômica Federal (2010, p. 42), “os princípios de qualidade urbana referem-se, [...] ao bom dimensionamento da trama urbana, que reduz a ocupação do solo por usos construtivos, permitindo sua utilização para fins mais nobres [...]”. Trata-se da otimização do espaço, através da ocupação de vazios urbanos, por exemplo, que garantem a inserção do empreendimento em locais providos de serviços e infraestrutura.

Para Vieira Filho, et al (2013, p. 23) “a qualidade de vida urbana é o aspecto básico mais importante que constitui a infraestrutura de uma cidade. Toda e qualquer área urbana necessita de esgoto, água encanada e energia [...]”.

Na opinião de Santos (2011, p. 34), “a Qualidade de Vida da população será alcançada quando se conseguir conjugar um crescimento urbano equilibrado e criar cidades sustentáveis que respondam às exigências do Homem [...]”.

O Selo Casa Azul elenca cinco critérios relacionados a categoria “Qualidade Urbana”, conforme demonstra a tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – Categoria 1 do SCA: Qualidade Urbana – critérios e avaliação

<b>Crítérios</b>	<b>Avaliação</b>
Qualidade do entorno – infraestrutura	Obrigatório
Qualidade do entorno – impactos	Obrigatório
Melhorias no entorno	Livre escolha
Recuperação de áreas degradadas	Livre escolha
Reabilitação de imóveis	Livre escolha

Fonte: Selo Casa Azul, adaptado pela autora, 2017.

Os dois primeiros critérios, de avaliação obrigatória para obtenção de certificação, estão relacionados diretamente com a escolha do local de implantação do empreendimento, uma vez que, a localidade deve apresentar os quesitos exigidos. Os demais critérios, tratam dos benefícios que o empreendimento pode gerar ao entorno, sendo todos de livre escolha.

#### 2.4.2 Categoria 2 – Projeto e Conforto

Esta categoria apresenta aspectos a serem observados na concepção do projeto de todo empreendimento, adaptando-o as condições físicas e geográficas locais. De acordo com a zona bioclimática em que o imóvel estiver locado, há parâmetros a serem atendidos pelo projetista, como por exemplo, a disposição de aberturas para melhor aproveitamento de ventilação e insolação naturais, garantindo assim, maior conforto térmico à edificação com menor consumo de energia, além da escolha pelo tipo de vedações adequado.

Na opinião de Ravagnani (2015, p. 36) “[...] a concepção bioclimática incorpora os elementos ambientais ao processo de projeto, identificando e sistematizando instrumentos de desenho urbano que possibilitem criar espaços adequados ao seu meio e realidade”.

Na visão de Francisco (2009, p. 15), o conforto térmico de uma edificação gera satisfação aos usuários, uma vez que é de fácil percepção. Portanto, os projetos devem contemplar as recomendações conforme a zona bioclimática em questão.

Enfatizando esta informação, Carapeto (2016, p.35) afirma que o desempenho térmico é cada vez mais importante para quem usufrui do imóvel, pois é este quem deve arcar com os elevados custos com consumo energético em épocas de temperaturas extremas.

Nesta categoria do SCA, os critérios elencados são os da tabela 2 a seguir.

Tabela 2- Categoria 2 do SCA: Projeto e Conforto – critérios e avaliação

<b>Crítérios</b>	<b>Avaliação</b>
Paisagismo	Obrigatório
Flexibilidade de Projeto	Livre escolha
Relação com a vizinhança	Livre escolha
Solução alternativa de transporte	Livre escolha
Local para coleta seletiva	Obrigatório
Equipamentos de lazer, sociais e esportivos	Obrigatório
Desempenho térmico – vedações	Obrigatório
Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos	Obrigatório
Iluminação Natural de áreas comuns	Livre escolha
Ventilação e iluminação natural de banheiros	Livre escolha
Adequação às condições físicas do terreno	Livre escolha

Fonte: Selo Casa Azul, adaptado pela autora, 2017.

Os critérios obrigatórios citados na tabela 2 garantem melhores condições de habitabilidade ao imóvel. O conforto térmico gerado pelo paisagismo, vedações e orientação quanto ao sol e ventos, garante conforto aos moradores e menor consumo de energia elétrica para condicionamento de ar e iluminação.

O paisagismo, ainda, contribui no aspecto visual do imóvel. O critério referente ao local para coleta seletiva de lixo garante ganhos ambientais relevantes, uma vez que o lixo doméstico representa grande volume de rejeitos que são direcionados aos aterros sanitários. O critério equipamentos de lazer, sociais e esportivos, garante um melhor convívio entre os moradores do empreendimento, além de garantir-lhes sensações de bem-estar no próprio imóvel.

Os critérios de livre escolha proporcionam benefícios aos moradores, como a relação com os vizinhos, solução alternativa de transporte e economia de energia elétrica nas áreas comuns, flexibilidade para alterar o seu imóvel sem oferecer riscos ao empreendimento, além da redução de resíduos gerados com serviços de corte e aterro, defendidos no critério adequação às condições físicas do terreno.

### 2.4.3 Categoria 3 – Eficiência Energética

No Brasil, as edificações residenciais são potenciais consumidores de energia elétrica, tendo um importante papel neste indicador. Portanto, para obter-se projetos de edificações sustentáveis, é necessário aderir a soluções que visem reduzir o consumo de eletricidade nestes empreendimentos.

Conforme o CADERNO DE BOAS PRÁTICAS ARQUITETÔNICAS (2007, pág. 11), “os padrões de consumo e de geração de energia da edificação, planejada dentro dos conceitos de eficiência energética, definirão uma melhor qualidade de vida”.

Os critérios desta categoria são os constantes na tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Categoria 3 do SCA: Eficiência Energética – critérios e avaliação

<b>Critérios</b>	<b>Avaliação</b>
Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas	Obrigatório
Dispositivos economizadores – áreas comuns	Obrigatório
Sistema de aquecimento solar	Livre escolha
Sistemas de aquecimento a gás	Livre escolha
Medição individualizada – gás	Obrigatório
Elevadores eficientes	Livre escolha
Eletrodomésticos Eficientes	Livre escolha
Fontes alternativas de energia	Livre escolha

Fonte: Selo Casa Azul, adaptado pela autora, 2017.

Os critérios obrigatórios citados na tabela 3, referente à categoria, Eficiência Energética, garantem ganhos financeiros diretos aos moradores do imóvel. O uso de lâmpadas eficientes, além de garantir desempenho luminoso adequado para cada ambiente, com o respeito à potência necessária por área, assegura um menor custo com energia elétrica mensal.

Os dispositivos economizadores nas áreas comuns, como sensores de presença, minuterias e lâmpadas eficientes, garantem um menor consumo de energia elétrica com iluminação de uso público do condomínio. A medição individualizada de gás, garante que o morador tenha conhecimento do seu real consumo mensal de gás, visando a conscientização por um menor consumo e, conseqüentemente, menor custo individual.

Os critérios de livre escolha, também aumentam a eficiência energética do empreendimento, diminuindo o consumo de energia elétrica.

#### **2.4.4 Categoria 4 – Conservação de Recursos Materiais**

A atividade da construção de edificações gera muitos resíduos e, até durante a sua vida útil, o imóvel continua reproduzindo resíduos que devem passar por um plano de gerenciamento, para minimização dos impactos ambientais, através de destinação correta. Além disso, a escolha por materiais de construção ecologicamente corretos, auxilia na sustentabilidade da construção.

Para Vecchia, Carli e Batista (2013, p. 209):

O mercado da construção civil oferece uma imensa multiplicidade de materiais ditos 'sustentáveis', entretanto, a escolha do material, visando ao melhor aproveitamento em obra, [...] depende de uma análise detalhada sobre cada ponto que levou à sua escolha e implantação na edificação, ponderando aspectos de produção, distribuição e venda do produto.

De acordo com Paula (2010, p. 27), a maioria das empresas construtoras desconhece o dever de gerir os resíduos de construção. Os que conhecem, não dão importância a isto. Este fator explica o mínimo reaproveitamento de resíduos que há nos canteiros de obras.

Os critérios desta categoria estão relatados na tabela 4.

Tabela 4 - Categoria 4 do SCA: Conservação de recursos materiais – critérios e avaliação

<b>Crítérios</b>	<b>Avaliação</b>
Coordenação modular	Livre escolha
Qualidade de materiais e componentes	Obrigatório
Componentes Industrializados ou pré-fabricados	Livre escolha
Fôrmas e escoras reutilizáveis	Obrigatório
Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD	Obrigatório
Concretos com dosagem otimizada	Livre escolha
Cimento de alto-forno (CP III) e pozolânico (CP IV)	Livre escolha
Pavimentação com resíduos de construção e demolição utilizados como agregados reciclados	Livre escolha
Madeira plantada ou certificada	Livre escolha
Facilidade de manutenção da fachada	Livre escolha
Outras sugestões	Livre escolha

Fonte: Selo Casa Azul, adaptado pela autora, 2017.

Os critérios obrigatórios citados na tabela 4, amenizam os impactos ambientais gerados pelo imóvel. A qualidade de materiais e componentes defende que o empreendimento utilize materiais fabricados por empresas qualificadas pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). O uso de fôrmas e escoras reutilizáveis proporciona um menor consumo de madeira em serviços que representem desperdício deste material. A gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) visa reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados no setor da construção civil e, conseqüentemente, os impactos ambientais no meio urbano.

Os critérios de livre escolha garantem a redução na geração de resíduos sólidos e no desperdício de materiais.

#### **2.4.5 Categoria 5 – Gestão da Água**

A água é um recurso indispensável à sobrevivência de toda espécie de ser vivo. Porém, como se trata de um insumo finito, precisa-se geri-la, visto que em muitos lugares existem problemas de escassez de água e poluição de mananciais.

O Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal (2010, p.157) alega que:

A gestão da água em edifícios é indispensável para um uso mais sustentável deste insumo, pois contribui para mitigar os problemas de escassez, amenizar a poluição em águas superficiais e profundas e, ainda, reduzir os riscos de inundação em centros urbanos.

Ainda nos dias atuais, de acordo com Finkler, et al (2015, p. 783) as cidades brasileiras sofrem com problemas que envolvem a qualidade da água, uma vez que as bacias hidrográficas estão a mercê de poluição por esgotos industriais e domésticos.

Para auxiliar na gestão da água em edifícios, o selo elenca os seguintes critérios:

Tabela 5 - Categoria 5 do SCA: Gestão da água – critérios e avaliação

<b>Crítérios</b>	<b>Avaliação</b>
Medição individualizada – água	Obrigatório
Dispositivos economizadores – bacia sanitária	Obrigatório
Dispositivos economizadores – arejadores	Livre escolha
Dispositivos economizadores – registro regulador de vazão	Livre escolha
Aproveitamento de águas pluviais	Livre escolha
Retenção de águas pluviais	Livre escolha
Infiltração de águas pluviais	Livre escolha
Áreas permeáveis	Obrigatório

Fonte: Selo Casa Azul, adaptado pela autora, 2017.

Na tabela 5, os critérios obrigatórios contribuem para a redução do consumo de água no empreendimento. A medição individualizada de água e o uso de bacias sanitárias com duplo acionamento proporcionam um menor consumo de água por unidade habitacional, evitando desperdícios. O critério de áreas permeáveis mantém o ciclo da água, garantindo a reposição do lençol freático, além de amenizar os riscos de inundações.

Os critérios de livre escolha garantem menor consumo de água no empreendimento através de uso de arejadores em torneiras, registro regulador de vazão e sistema de aproveitamento de águas pluviais para serviços que não demandam de água potável. A retenção e infiltração de águas pluviais auxiliam a prevenção quanto aos riscos com inundações.

#### **2.4.6 Categoria 6 – Práticas Sociais**

Para que haja a persistência de ideias sustentáveis em edificações, é necessário a conscientização de todos quanto a importância do desenvolvimento sustentável, para o equilíbrio do planeta. O empreendedor deve garantir aos envolvidos no imóvel, desde a fase de projeto, até a sua execução e usufruto, que possuam esta consciência, através da informação e educação.

Entretanto, a elevada rotatividade de mão de obra no setor da construção civil, gera um impasse para a observância destas práticas pelo empregador, que muitas vezes pensa ser inútil investir em um profissional que em pouco tempo não estará mais em sua empresa.

No entanto, é necessário investir em educação, para que se possa instigar os profissionais a obterem conhecimentos necessários para sua relação com a sociedade, como relata Rocha (2013, p. 1) sobre a profissionalização, como sendo uma preparação e instrução

ao profissional quanto ao mercado de trabalho, trazendo benefícios ao trabalhador e ao desenvolvimento do país.

Os critérios desta categoria são:

Tabela 6 - Categoria 6 do SCA: Práticas Sociais – critérios e avaliação

<b>Crítérios</b>	<b>Avaliação</b>
Educação para a gestão de RCD	Obrigatório
Educação ambiental dos Empregados	Obrigatório
Desenvolvimento Pessoal dos Empregados	Livre escolha
Capacitação Profissional dos Empregados	Livre escolha
Inclusão de trabalhadores locais	Livre escolha
Participação da comunidade na elaboração do projeto	Livre escolha
Orientação aos moradores	Obrigatório
Educação ambiental aos moradores	Livre escolha
Capacitação para gestão do empreendimento	Livre escolha
Ações para mitigações de riscos sociais	Livre escolha
Ações para a geração de emprego e renda	Livre escolha

Fonte: Selo Casa Azul, adaptado pela autora, 2017.

Na tabela 6, os critérios de avaliação obrigatória envolvem a participação de todos os colaboradores da obra, além dos moradores do empreendimento. Visam conscientizar as pessoas a contribuírem à sustentabilidade.

Os critérios de livre escolha também proporcionam a conscientização da sociedade quanto à importância da sustentabilidade.

Para receber a certificação ambiental pelo SCA, o empreendimento deve atender a uma quantidade específica de critérios, conforme apresentado anteriormente. De acordo com o número de critérios atendidos, o empreendimento pode ser classificado de três formas: Bronze, Prata e Ouro, sendo este último o maior nível classificador. Este sistema de classificação encontra-se detalhado no quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Categorias, critérios e classificação do SCA

<b>CATEGORIAS / CRITÉRIOS</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>		
	<b>BRONZE</b>	<b>PRATA</b>	<b>OURO</b>
<b>1. QUALIDADE URBANA</b>			
1.1. Qualidade do Entorno – infraestrutura	Obrigatório	Critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha	Critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha
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		Critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha	Critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha
2.3. Relação com a Vizinhança			
2.4. Solução Alternativa de Transporte			
2.5. Local para Coleta Seletiva	Obrigatório		
2.6. Equipamentos de Lazer, sociais e Esportivos	Obrigatório		
2.7. Desempenho Térmico – Vedações	Obrigatório		
2.8. Desempenho Térmico – Orientação 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 privadas	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		
4.5. Gestão de Resíduos de Construção e Demolição	Obrigatório		
4.6. Concreto com Dosagem Otimizada			
4.7. Cimento de Alto-forno (CPIII) e Pozolânico (CPIV)			
4.8. Pavimentação com RCD			
4.9. Facilidade de Manutenção da Fachada			
4.10. Madeira Plantada ou Certificada			
<b>5. PRÁTICAS SOCIAIS</b>			
5.1. Medição Individualizada – Água	Obrigatório		

5.2. Dispositivos Economizadores – Sistema de Descarga	Obrigatório	Critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha	Critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha
5.3. Dispositivos Economizadores – Arejadores			
5.4. Dispositivos Economizadores – Registro Regulador 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		
6.2. Educação Ambiental dos Empregados	Obrigatório		
6.3. Desenvolvimento Pessoal dos Empregados			
6.4. Capacitação Profissional dos Empregados			
6.5. Inclusão de trabalhadores locais			
6.6. Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto			
6.7. Orientação aos Moradores	Obrigatório		
6.8. Educação Ambiental dos Moradores			
6.9. Capacitação para Gestão do Empreendimento			
6.10. Ações para Mitigação de Riscos Sociais			
6.11. Ações para a Geração de Emprego e Renda			

Fonte: Selo Casa Azul, 2010.

De acordo com o quadro 1, ao atender aos critérios obrigatórios, o empreendimento recebe a certificação nível bronze. Nesta classificação, o imóvel apresenta características que amenizam os impactos ambientais gerados durante a construção e vida útil do projeto.

Atendendo, além dos critérios obrigatórios, mais seis critérios de livre escolha, o empreendimento recebe a certificação em nível prata. Neste patamar, o imóvel apresenta um diferencial que garante mais benefícios socioambientais. Por fim, caso o imóvel atenda a doze itens de livre escolha, além dos critérios obrigatórios, o mesmo terá a certificação ouro, maior nível classificador, recebendo destaque até nos momentos de venda de unidades, pois o empreendimento garante ainda mais benefícios aos moradores, além dos ganhos ambientais que proporcionará.

A seguir serão apresentados dois referenciais projetuais certificados pelo Selo Casa Azul, em diferentes níveis de classificação, onde será mostrado quais benefícios foram gerados para os moradores e para o meio ambiente, através do atendimento aos critérios do selo.

## 2.5 REFERENCIAIS PROJETUAIS

O Selo Casa Azul, como vimos no item 2.4, foi elaborado por equipe técnica da Caixa Econômica Federal, voltado para a realidade da construção de edificações brasileiras. A aplicação dos critérios do selo em edificações financiadas pelo banco gera benefícios à sociedade e ao meio ambiente.

Desta forma, dentre os principais empreendimentos certificados ambientalmente pelo selo, destacam-se dez imóveis, listados na tabela a seguir, de acordo com o site da Caixa Econômica Federal (2017,1):

Tabela 7: Empreendimentos certificados pelo Selo Casa Azul.

Nome do Empreendimento	Estado	Programa	Nível
Arthe Azul	PI	PEC SBPE	Ouro
CB Bela Cintra	SP	PEC SBPE	Ouro
Residencial Pérola da Pedra	SC	APOIO À PRODUÇÃO – SBPE	Ouro
Ville Barcelona	MG	MCMV	Prata
Condomínio E /Condomínio G	SP	PAC – Urbanização de Favelas	Ouro
Edifício Hab 2- Chapéu Mangueira/Babilônia	RJ	Pró-moradia – Urbanização de Favelas	Ouro
Guaratinguetá	SP	MCMV	Ouro
Residencial Bonelli	SC	Imóvel na planta SBPE	Ouro
Residencial Brahma	PE	Alocação de Recursos	Ouro
Residencial Parque Jequitibá	ES	Financiamento a Produção-MPE-SBPE	Ouro

Fonte: Caixa Econômica Federal, 2017.

Como referência para este estudo, utilizam-se dois empreendimentos certificados pelo SCA, sendo o primeiro em nível ouro e o outro em nível prata, conforme discriminado a seguir.

### 2.5.1 Residencial Pérola da Pedra – Palhoça/SC

O Residencial Pérola da Pedra está localizado no bairro Pedra Branca, no município de Palhoça-SC. Pedra Branca é conhecido como um bairro sustentável na Grande Florianópolis, projetado para atender as necessidades de seus moradores, trazendo novas tecnologias para o

planejamento urbano e a sustentabilidade no local, conforme afirma o Programa Cidades Sustentáveis (2013, p.1).

O empreendimento teve início das obras em 2013 e foi entregue no ano de 2016. As figuras 3 e 4 mostram a fachada do empreendimento e sua localização.

Figura 3: Fachada do Residencial Pérola da Pedra



Fonte: Caixa Econômica Federal, 2017.

Figura 4: Localização do Residencial Pérola da Pedra



Fonte: Google Maps, 2017.

O Residencial Pérola da Pedra é um empreendimento sustentável que, foi executado pela empresa Vita Construtora em parceria com a Idea Empreendimentos. Segundo o site, Portal da Ilha (2016, p.1), a empresa Vita Construtora é reconhecida nacionalmente pela qualidade de construção.

A Idea Empreendimentos, empresa recentemente no mercado, criada em 2003, tem como meta “[...] a construção de empreendimentos inovadores e que possuem como principal característica a adoção de sistemas econômicos e sustentáveis que diminuem os impactos na natureza e reduzem os custos condominiais” (PORTAL DA ILHA, 2013, p.1).

Conforme o marketing de lançamento do imóvel, apresentado pelo site Portal da Ilha (2013, p.1) “o conceito arrojado do empreendimento é a união perfeita da natureza com quem quer viver melhor, com sustentabilidade, conforto e economia consciente”.

O imóvel conta com 12 mil metros quadrados, possui 15 andares no total, divididos em quatro andares de estacionamento, térreo com sete salas comerciais e áreas de lazer e dez andares residenciais que comportam ao todo 80 unidades habitacionais. Essas unidades são divididas em apartamentos com dois ou três dormitórios, incluindo uma suíte, conforme demonstram as plantas baixas constantes nas figuras a seguir.

Figura 5: Planta Baixa - tipo 1, com dois dormitórios



Fonte: GS Corretores, 2017.

Figura 6: Planta Baixa - tipo 2, com dois dormitórios



Fonte: GS Corretores, 2017.

Figura 7: Planta Baixa tipo – 1, com três dormitórios



Fonte: GS Corretores, 2017.

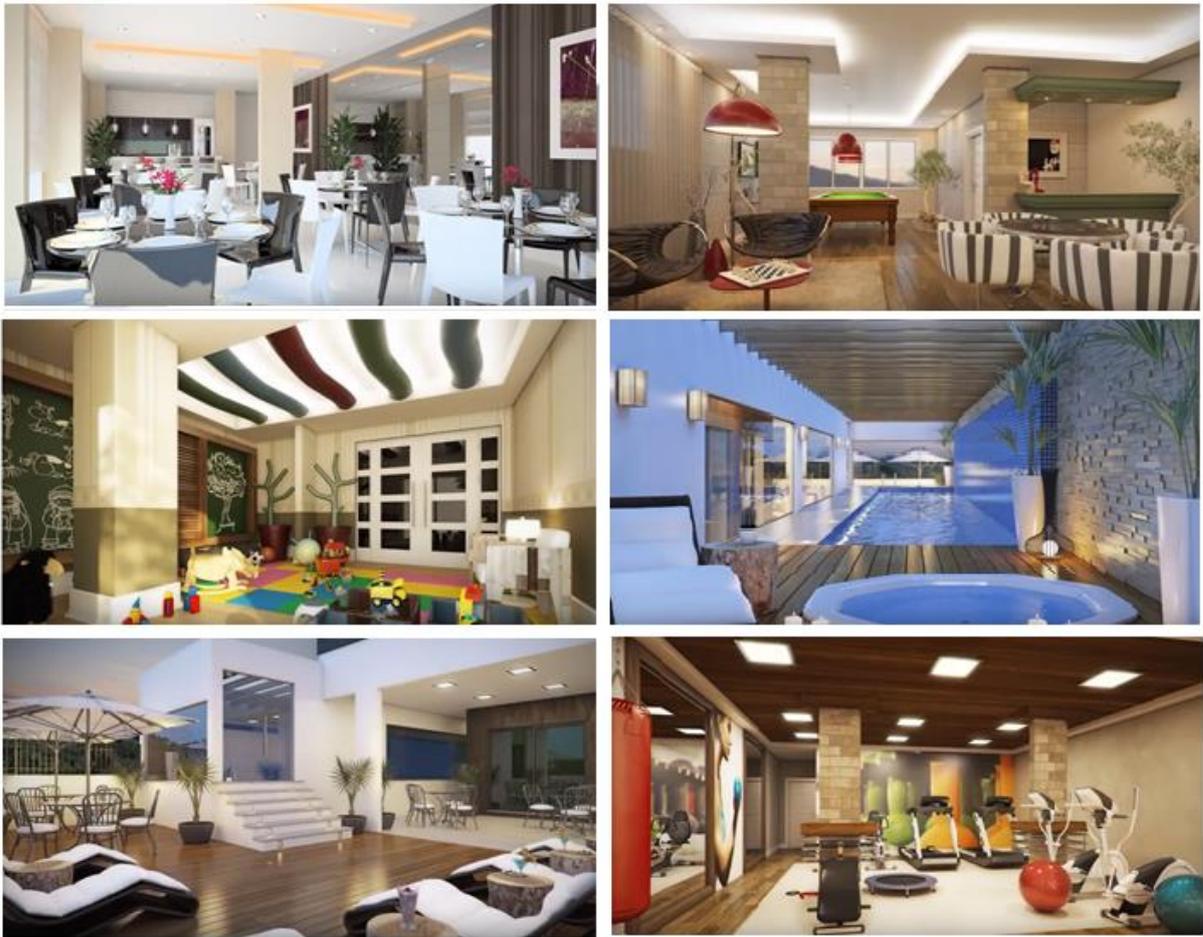
Figura 8: Planta Baixa tipo – 2, com três dormitórios



Fonte: GS Corretores, 2017.

Nas áreas de uso comum existem hall de entrada decorado, salão de festas com espaço gourmet, bicicletário, brinquedoteca, *solarium* panorâmico, garagem com hobby box, *snooker* bar, piscina adulto aquecida e coberta, com hidromassagem, sala de ginástica, elevador e sala de jogos (com mesa de carteados e com TV), conforme mostram as figuras a seguir. Toda a área de lazer vem mobiliada e pronta para uso.

Figura 9: Imagens das áreas de uso comum



Fonte: GS Corretores, 2017.

O Residencial Pérola da Pedra foi financiado pela Caixa Econômica Federal pelo Programa Financiamento Apoio à Produção – Recursos SBPE. “[...] é o oitavo empreendimento no Brasil e o segundo no estado de Santa Catarina a obter o Selo Casa Azul ouro da Caixa Econômica Federal” (MARIA EDUARDA IMÓVEIS, 2017, p.1).

O objetivo para a obtenção da certificação ambiental é incentivar o uso racional dos recursos naturais empregados na construção, evitando desperdícios e reduzindo o custo com manutenção e despesas mensais dos moradores.

A tabela 8 a seguir demonstra quais foram os 36 critérios do selo atendidos pelo empreendimento, as medidas adotadas pela construtora para atendimento aos requisitos e os benefícios gerados.

Tabela 8: Critérios do SCA atendidos pelo Residencial Pérola da Pedra

CATEGORIA 1 – QUALIDADE URBANA
<p><b>Critério:</b> Qualidade do Entorno – Infraestrutura</p> <p><b>Avaliação:</b> obrigatória</p> <p><b>Estratégias:</b> as vias públicas no local são pavimentadas e contam com sistema de drenagem; existe estação de tratamento de água e abastecimento do condomínio; há o fornecimento de energia elétrica e iluminação pública pela Celesc; existe estação de tratamento de esgoto no bairro, para onde é direcionado o esgoto do condomínio; próximos ao imóvel há os seguintes estabelecimentos e recursos: banco, igreja, escola (Colégio Visão), padaria, faculdade (Unisul), shopping, farmácia, supermercado, áreas de lazer e esportes, como o lago e as quadras de esportes da Pedra Branca; linha de transporte público regular com parada acessível próxima ao empreendimento.</p> <p><b>Benefícios:</b> o empreendimento localiza-se em local com infraestrutura necessária à saúde e à qualidade de vida dos moradores.</p>
<p><b>Critério:</b> Qualidade do Entorno – Impactos</p> <p><b>Avaliação:</b> obrigatória</p> <p><b>Estratégia:</b> o empreendimento situa-se em local desprovido de fontes de ruídos, odores e poluição, constantes e excessivos, num raio de 2,5 km de extensão com relação ao centro geométrico do empreendimento.</p> <p><b>Benefícios:</b> O fato de estar localizado no bairro sustentável Pedra Branca justifica o atendimento a este critério, que tem por finalidade mitigar os problemas gerados por agentes poluidores e/ou emissores de ruídos e odores. O atendimento a este critério garante a preservação da saúde dos moradores, que precisam de um período do dia para descanso de suas atividades. Este descanso precisa de um ambiente harmonioso, com ar atmosférico saudável e sem ruídos excessivos, que possam perturbar este momento de sossego almejado.</p>
<p><b>Critério:</b> Melhorias no Entorno</p> <p><b>Avaliação:</b> Livre escolha</p> <p><b>Estratégia:</b> o empreendimento contribui com o entorno através da preocupação com pedestres e ciclistas (manutenção de passeios), aumento de áreas permeáveis para mitigar o efeito de ilha de calor e arborização.</p> <p><b>Benefícios:</b> O atendimento a este critério garante a participação do empreendimento no desenvolvimento do local de sítio, uma vez que as construções do lugar, ao trazerem benefícios para a vizinhança, estarão contribuindo para um ambiente melhorado, ausente de problemáticas que envolvem os equipamentos urbanos e efeito de ilha de calor, por exemplo, que atingem diretamente o bem-estar social.</p>
CATEGORIA 2: PROJETO E CONFORTO
<p><b>Critério:</b> Paisagismo</p> <p><b>Avaliação:</b> obrigatório</p> <p><b>Estratégia:</b> No empreendimento foi elaborado um projeto paisagístico, que indica o tipo de planta a ser cultivada para a arborização do local e a elaboração de um jardim.</p> <p><b>Benefícios:</b> Este critério visa garantir um melhor desempenho térmico e visual ao imóvel.</p>
<p><b>Critério:</b> Relação com a vizinhança</p> <p><b>Avaliação:</b> livre escolha</p> <p><b>Estratégia:</b> o empreendimento adotou medidas que propiciam a vizinhança condições adequadas de insolação, luminosidade, ventilação e vista panorâmica.</p> <p><b>Benefícios:</b> Este critério ameniza os impactos que um residencial com muitos pavimentos causa nas edificações vizinhas. Imóveis com grandes alturas são em grande parte, obstáculos a circulação de ventos e luz solar em edificações vizinhas mais baixas. O cuidado com esta situação é de extrema importância à qualidade e valorização do empreendimento do entorno.</p>
<p><b>Critério:</b> Local para coleta seletiva</p> <p><b>Avaliação:</b> obrigatório</p> <p><b>Estratégia:</b> o condomínio apresenta local para coleta seletiva de lixo. Além disso, conta com triturador de lixo orgânico na pia da cozinha, que auxilia no direcionamento desse lixo para as hortas domésticas.</p> <p><b>Benefícios:</b> Estima-se que diariamente, o residencial gere 250 quilos de lixo orgânico (NOTÍCIAS DO DIA, 2012, p. 6). Atendendo a este critério, o grande volume de lixo gerado pelas 80 unidades residenciais é segregado de acordo com o tipo de material e, posteriormente, é direcionado para reuso e reciclagem, diminuindo o volume de rejeitos que é destinado para aterros sanitários cada vez mais saturados.</p>
<p><b>Critério:</b> Equipamentos de lazer, sociais e esportivos</p> <p><b>Avaliação:</b> obrigatório</p> <p><b>Estratégia:</b> o Residencial Pérola da Pedra possui nas áreas de uso comum, equipamentos como salão de festas com espaço gourmet, brinquedoteca, <i>snooker</i> bar, piscina adulta aquecida e coberta com hidromassagem, fitness center e sala de jogos com mesa de carteadado e TV.</p>

---

**Benefícios:** Todos esses equipamentos garantem o convívio social entre os moradores do edifício, além de momentos de lazer e bem-estar, tão necessários para o descanso e sossego do ser humano.

---

**Critério:** Desempenho térmico - vedações

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** os parâmetros para a Zona Bioclimática 3, na qual está inserida a cidade de Palhoça, sugere que seja necessário aplicar no projeto, estratégias para o inverno, tais como, aquecimento solar da edificação, paredes internas pesadas e permitir a insolação dos ambientes e, para o verão, permitir a ventilação natural cruzada nos ambientes internos, através do posicionamento das aberturas, conforme insolação local. Estas estratégias foram adotadas no Residencial.

**Benefícios:** Este critério garante melhor conforto térmico aos moradores, além de economia no consumo de energia elétrica para iluminação e condicionamento de ar.

---

**Critério:** Desempenho Térmico – Orientação ao Sol e Ventos

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** o projeto obedeceu a posição solar e predominância dos ventos na disposição de cômodos e aberturas, garantindo assim, conforto térmico aos ambientes de permanência prolongada. Foram utilizadas venezianas nas janelas para impedir a passagem da luz solar e de ventos em momentos desnecessários.

**Benefícios:** A iluminação e ventilação naturais, garantem a salubridade do ambiente interno

---

**Critério:** Iluminação Natural de Áreas Comuns

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o projeto indicou a colocação de aberturas nas áreas de uso comum, voltadas ao exterior, com área mínima de 12,5% da área do piso do ambiente.

**Benefícios:** Este critério garante a salubridade dos ambientes, além de economia de energia elétrica.

---

**Critério:** Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** todos os banheiros do edifício apresentam abertura voltada para o exterior da edificação, com área mínima de 12,5% da área do piso do ambiente.

**Benefícios:** Este recurso garante a salubridade dos banheiros, redução no consumo de energia elétrica, além de mitigar problemas decorrentes de umidades nas paredes deste ambiente que apresenta área molhada, propensa a causar infiltrações.

---

**Critério:** Adequação às Condições Físicas do Terreno

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o terreno no qual foi implantado o empreendimento era plano, desprovido de obstáculos naturais, o que facilitou o atendimento a este critério.

**Benefícios:** O custo com o serviço de movimentação de terra foi quase nulo, além de ser evitado um volume de rejeitos que necessitariam de gestão.

---

### CATEGORIA 3: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**Critério:** Lâmpadas de Baixo Consumo – Áreas Privativas

**Avaliação:** obrigatório para HIS – até 3 s.m.

**Estratégia:** foram utilizadas lâmpadas com potência adequada a área de cada cômodo, além de serem produtos com selo Procel.

**Benefícios:** O uso de lâmpadas eficientes garante menor consumo de energia elétrica com garantia de qualidade de luz no ambiente. A adoção de técnicas e produtos que garantem um menor consumo de energia elétrica representam ganhos econômicos, uma vez que o custo para geração e distribuição de energia elétrica é elevado.

---

**Critério:** Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foram utilizados nas áreas comuns, sensores de presença, minuteria e lâmpadas eficientes, que garantem o controle em manter a luz acesa apenas com a presença de pessoas, gerando menor consumo de energia. Além destes dispositivos, a área comum possui sistema de climatização VRF.

**Benefícios:** O sistema de climatização VRF, minimiza o consumo do ar condicionado através do controle de variação de rotação do compressor, garantindo uma economia de 40% no consumo (NOTÍCIAS DO DIA, 2012, p.6).

---

**Critério:** Sistemas de Aquecimento a Gás

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o empreendimento possui água quente nas cozinhas e banheiros por aquecedor de passagem a gás.

**Benefícios:** Este sistema garante que o morador possua água quente nos pontos de utilização convenientes, sem a necessidade de consumo de energia elétrica.

---

---

**Critério:** Medição Individualizada – Gás

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** o empreendimento possui medição individual de gás.

**Benefícios:** Com isto, cada consumidor deve gerenciar o seu consumo, tendo a consciência sobre o que gasta e o que poderá reduzir.

---

**Critério:** Elevadores Eficientes

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o empreendimento possui dois elevadores com controle inteligente de tráfego.

**Benefícios:** Garante menor consumo de energia e custo menor de operação.

---

**Critério:** Eletrodomésticos Eficientes

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o imóvel possui eletrodomésticos com nível A de economia, em todos os ambientes sejam eles privativos ou comuns.

**Benefícios:** Menor consumo de energia para operação.

---

**Critério:** Fontes Alternativas de Energia

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** Possui sistema de captação e distribuição de energia solar fotovoltaico para uso nas áreas comuns.

**Benefícios:** Redução significativa no custo com energia elétrica do condomínio.

---

#### CATEGORIA 4: CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS

**Critério:** Qualidade de materiais e componentes

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** a construtora comprovou o uso de materiais de construção provenientes de fabricantes qualificados pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

**Benefícios:** Uso de materiais e componentes com procedência conhecida, que não gera danos ao meio ambiente.

---

**Critério:** Fôrmas e escoras reutilizáveis

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foi apresentado projeto de formas onde utilizou-se o sistema de fôrmas industrializadas reutilizáveis, em metal ou plástico.

**Benefícios:** Evitou-se o emprego de madeira em serviços que gerariam o seu desperdício.

---

**Critério:** Gestão de Resíduos de Construção e de Demolição - RCD

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** Elaboração de um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

**Benefícios:** Garantia de um menor volume de resíduos gerados, bem como a disposição correta de tais resíduos, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012.

---

**Critério:** Cimento de Alto Forno (CP-III) e Pozolânico (CP-IV)

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** foram utilizados esses dois tipos de cimento para o sistema estrutural, assentamento de blocos e revestimentos argamassados

**Benefícios:** O cimento de alto forno (CP III) e o cimento pozolânico (CP IV) apresentam menor emissão de CO<sub>2</sub> em sua fabricação, além de substituir o uso de recursos não renováveis por resíduos ou materiais abundantes, como a pozolana.

---

**Critério:** Facilidade de Manutenção da Fachada

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o empreendimento possui muitas áreas de parede externa pastilhadas.

**Benefícios:** Revestimentos com vida útil prolongada, diminuindo o custo com manutenção.

---

**Critério:** Madeira plantada ou certificada

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** as madeiras utilizadas no empreendimento, empregadas principalmente nas esquadrias e mobília, são de espécies exóticas ou certificadas.

**Benefícios:** Redução do consumo de madeira de espécies nativas de florestas não manejadas.

---

#### CATEGORIA 5: GESTÃO DA ÁGUA

**Critério:** Medição Individualizada – Água

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** cada unidade habitacional possui o seu hidrômetro individual.

---

---

**Benefícios:** Isto garante que o consumidor tenha conhecimento sobre seu real consumo, tomando consciência quanto à necessidade de racionalização.

---

**Critério:** Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** os banheiros do empreendimento possuem bacia sanitária com caixa acoplada com acionamento duplo, de 3 e 6 litros.

**Benefícios:** Este sistema auxilia na redução de volume de água utilizada para descarga de dejetos.

---

**Critério:** Dispositivos Economizadores - Arejadores

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** nas torneiras de pias de cozinha e lavatórios, de áreas comuns e privativas, foi utilizado arejador.

**Benefícios:** Propicia a economia de água através da redução da vazão de água, além de conforto ao usuário pela melhor dispersão do jato de água.

---

**Critério:** Aproveitamento de Águas Pluviais

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o empreendimento possui sistema de captação de água da chuva. Cada pavimento possui uma torneira para ser utilizada pelos moradores, para uso de águas em atividades que não demandam de água potável, e que representam desperdício.

**Benefícios:** De acordo com o jornal Notícias do Dia (2012, p.6), “em relação ao consumo de água no Residencial Pérola da Pedra pode-se esperar uma redução na ordem de 30%. Economia estimada diária: 24.000 litros. Economia Mensal: 720.000 litros” sendo números significativos.

---

**Critério:** Retenção de Águas Pluviais

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o empreendimento possui reservatório de retenção de águas pluviais, com escoamento para o sistema de drenagem urbana.

**Benefícios:** Este recurso permite o escoamento de água de chuva de forma controlada, evitando o risco de inundações.

---

**Critério:** Áreas Permeáveis

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** o empreendimento apresenta área permeável 10% acima do exigido pela legislação local.

**Benefícios:** Garante a manutenção do ciclo natural da água, com reposição do nível do lençol freático, além de também contribuir para a mitigação dos riscos com inundações.

---

## CATEGORIA 6: PRÁTICAS SOCIAIS

**Critério:** Educação para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – RCD

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foi elaborado um Plano Educativo para Gestão de RCD destinado aos colaboradores da empresa executora da construção.

**Benefícios:** Esta prática visa conscientizar os funcionários sobre a importância das medidas sustentáveis adotadas e como o seu trabalho pode contribuir para o atendimento dessas medidas.

---

**Critério:** Educação Ambiental dos Empregados

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foi comprovado a elaboração de um plano educativo junto aos empregados, com carga horária de 4 horas, onde foram apresentadas informações educativas sobre as medidas sustentáveis empregadas no empreendimento.

**Benefícios:** Esta medida orienta os colaboradores a mudarem também suas atitudes, demonstrando como podem contribuir para a melhoria do meio em que estão inseridos.

---

**Critério:** Capacitação Profissional dos Empregados

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** foi implantado um plano de capacitação profissional com o intuito de qualificar a mão de obra envolvida.

**Benefícios:** Ameniza a geração de desperdícios de materiais durante a execução da obra.

---

**Critério:** Inclusão de trabalhadores locais

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** para a execução do empreendimento foram contratados trabalhadores locais, formalmente, com carteira assinada.

**Benefícios:** Impulsionamento da economia local.

---

**Critério:** Orientação aos moradores

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foi realizada atividade informativa aos moradores quanto à utilização e manutenção dos sistemas instalados e demais características sustentáveis do empreendimento.

**Benefícios:** Educa os moradores quanto à importância da sustentabilidade.

---

Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

Segundo reportagem do Jornal Notícias do Dia (2012, p.6), a respeito da Idea Empreendimentos, “o foco na qualidade construtiva e sustentável [...] começa na própria localização de suas obras, segue na concepção dos projetos [...] e chega ao acabamento final dos apartamentos e na decoração das áreas comuns”.

Através deste referencial projetual temos comprovado a importância quanto à certificação ambiental pelo Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal. Pois, isto representa grande contribuição para a preservação do meio ambiente, tão impactado pelas atividades da construção civil, além de gerar espaços urbanos mais desenvolvidos e empreendimentos que garantem a qualidade de vida dos moradores.

### **2.5.2 Residencial Ville Barcelona – Betim/MG**

O Residencial Ville Barcelona localiza-se no Centro de Betim, na Região Metropolitana de Minas Gerais. O empreendimento teve início das obras em 2012 e data final em setembro de 2013. As figuras 10 e 11 mostram a fachada do empreendimento e sua localização.

Figura 10: Fachada do Residencial Ville Barcelona



Fonte: Caixa Econômica Federal, 2017.

Figura 11: Localização do Residencial Ville Barcelona



Fonte: Google Maps, 2017.

O Edifício Residencial Ville Barcelona foi o primeiro empreendimento sustentável financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida, certificado pelo Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal. Foi executado pela construtora Precon Engenharia em parceria com a Createo Consultoria e Projetos.

Segundo o site da Createo (2017, p.1), o Residencial Ville Barcelona, certificado pelo SCA, é “uma iniciativa da Precon, que busca minimizar os impactos de suas atividades no meio ambiente, com a adesão de práticas e atitudes que sigam uma corrente cada vez mais forte nas atividades da construção civil: a da construção sustentável”.

De acordo com o site da Precon Engenharia (2012, p.1) a empresa edifica seus imóveis tendo em vista a sustentabilidade, o que levou-a criar o SHP (Solução Habitacional Precon) que busca a “redução de 85% na geração de resíduos em comparação com a construção tradicional”. Em 2016, a construtora Precon Engenharia foi eleita a empresa da construção civil mais sustentável no Brasil, de acordo com o Guia Exame de Sustentabilidade 2016 (2016, p.1).

O Residencial Ville Barcelona possui 32 unidades habitacionais de dois dormitórios, distribuídas em oito pavimentos, totalizando uma área total de 1.811,12 m<sup>2</sup>. O processo de certificação foi possível, de acordo com a engenheira e arquiteta Patrícia Vasconcellos, diretora técnica da Createo Consultoria e Projetos, devido ao “próprio processo construtivo diferenciado e com a vontade da construtora de aliar economia e eficiência ao empreendimento” (VASCONCELLOS, 2017, p.1).

A figura 12 demonstra a planta baixa das unidades habitacionais.

Figura 12: Planta Baixa Tipo - Residencial Ville Barcelona



Fonte: Precon Engenharia, 2017.

Nas áreas de uso comum existem salão de festas; espaço gourmet, fitness, de convivência e zen (pergolado); ilhas de churrasqueira e de pizza; quadra e playground, como pode ser observado nas Figuras 13 e 14 abaixo (REDAÇÃO LUGAR CERTO, 2013, p.1).

Figura 13: Playground Ville Barcelona



Fonte: Precon Engenharia, 2012.

Figura 14: Espaço Gourmet Ville Barcelona



Fonte: Precon Engenharia, 2012.

O empreendimento atendeu a 29 critérios do SCA, garantindo o nível prata de certificação. Os critérios atendidos, as medidas adotadas pela construtora para atendimento aos requisitos e os benefícios gerados estão discriminados na tabela 9 a seguir.

Tabela 9: Critérios do SCA atendidos pelo Residencial Ville Barcelona.

CATEGORIA 1 – QUALIDADE URBANA
<p><b>Critério:</b> Qualidade do Entorno – Infraestrutura  <b>Avaliação:</b> obrigatória  <b>Estratégias:</b> na premissa do projeto, foi analisado o terreno a ser construído o empreendimento e o seu entorno, de modo a averiguar o atendimento as seguintes exigências: existência de abastecimento de água potável, vias pavimentadas, energia elétrica, iluminação pública, esgotamento sanitário em ETE, drenagem, transporte público regular com parada localizada a no máximo um quilômetro de distância do centro do empreendimento, dois pontos de comércio e serviços básicos a no máximo um quilômetro de distância do centro do empreendimento, uma escola de ensino fundamental pública a no máximo 1,5 km de distância do centro do empreendimento, um equipamento de saúde e um equipamento de lazer, ambos localizados no máximo a 2,5 km de distância do centro do empreendimento. O terreno atendeu a todos esses quesitos.  <b>Benefícios:</b> o atendimento a este critério garante que o empreendimento possua sistemas básicos de infraestrutura, essenciais a habitabilidade do empreendimento, gerando assim, qualidade de vida aos moradores.</p>
<p><b>Critério:</b> Qualidade do Entorno – Impactos  <b>Avaliação:</b> obrigatória  <b>Estratégia:</b> Antes da instalação do empreendimento, ainda na premissa do projeto, foi analisado se o terreno localizava-se em região livre de fontes de ruídos, odores e poluição, constantes e excessivos, num raio mínimo de 2,5 km de extensão com relação ao centro geométrico do empreendimento. O terreno atendeu a este critério.  <b>Benefícios:</b> atendendo a este critério, o imóvel oferece maior conforto e saúde ao morador, que residirá em um imóvel livre de poluição sonora e do ar. Assim, os momentos de descanso dos moradores do empreendimento não serão perturbados por agentes externos.</p>
<p><b>Critério:</b> Melhorias no Entorno  <b>Avaliação:</b> Livre escolha  <b>Estratégia:</b> Foram adotadas medidas que auxiliaram para a melhoria estética no entorno.  <b>Benefícios:</b> Valorização do imóvel e do entorno, bem como melhoria na qualidade de vida e autoestima dos moradores.</p>
CATEGORIA 2: PROJETO E CONFORTO
<p><b>Critério:</b> Paisagismo  <b>Avaliação:</b> obrigatório  <b>Estratégia:</b> foi executado um projeto de paisagismo com espécies locais.  <b>Benefícios:</b> ao ser executado um projeto de paisagismo, o imóvel recebe ganhos em conforto térmico, além do conforto estético.</p>
<p><b>Critério:</b> Flexibilidade de projeto  <b>Avaliação:</b> livre escolha  <b>Estratégia:</b> foram utilizadas vedações sem função estrutural, tornando possível a alteração da disposição de paredes pelo morador, caso necessário.  <b>Benefícios:</b> a flexibilidade de projeto garante que o morador adapte o imóvel as suas necessidades, sem comprometer a solidez do empreendimento.</p>
<p><b>Critério:</b> Local para coleta seletiva  <b>Avaliação:</b> obrigatório  <b>Estratégia:</b> foi executado um depósito de coleta seletiva para os moradores.  <b>Benefícios:</b> este critério garante benefícios ambientais através da segregação do lixo para posterior reuso e reciclagem, além de gerar ganhos econômicos as pessoas ou empresas que realizarem tais procedimentos.</p>
<p><b>Critério:</b> Equipamentos de lazer, sociais e esportivos  <b>Avaliação:</b> obrigatório  <b>Estratégia:</b> segundo o selo, o empreendimento, que possui 32 unidades habitacionais, precisa conter, no mínimo, dois equipamentos, sendo um obrigatoriamente social. O Residencial Ville Barcelona possui espaço gourmet, salão de festas, fitness, quadra e playground</p>

**Benefícios:** este critério garante o convívio social entre os moradores do empreendimento, além de momentos de lazer e diversão sem necessidade de sair do condomínio.

**Critério:** Desempenho térmico - vedações

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foi utilizado blocos cerâmicos, com revestimento externo de argamassa e interno de gesso gera maior conforto térmico para os moradores.

**Benefícios:** O conforto térmico garante a qualidade de vida dos moradores.

**Critério:** Desempenho Térmico – Orientação ao Sol e Ventos

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** o projeto atendeu a orientação solar e predominância dos ventos da região, visando oferecer o máximo de iluminação e ventilação natural possíveis nos apartamentos e áreas comuns.

**Benefícios:** este critério garante conforto e qualidade de vida aos moradores, além da redução no consumo de energia elétrica para iluminação e condicionamento de ar.

**Critério:** Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o projeto defendeu a abertura em banheiros com área mínima de 12,5% da área do ambiente.

**Benefícios:** garante que os banheiros sejam ambientes salubres e com consumo reduzido de energia elétrica.

### CATEGORIA 3: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**Critério:** Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** existência de iluminação eficiente e de emergência (lâmpadas fluorescentes compactadas) e instalação de sensores de presença.

**Benefícios:** estes dispositivos garantem um menor consumo de energia elétrica nas áreas comuns.

**Critério:** Medição Individualizada – Gás

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** o empreendimento conta com medição individualizada de gás.

**Benefícios:** conscientiza os moradores sobre o que estão consumindo, objetivando a racionalização.

**Critério:** Elevadores Eficientes

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** uso de elevador mais eficiente (não possui casa de máquinas) e com menor consumo energético.

**Benefícios:** Elevadores que consomem menos energia elétrica geram benefícios ambientais e econômicos aos moradores.

### CATEGORIA 4: CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS

**Critério:** Qualidade de materiais e componentes

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foram utilizados materiais que provêm de fabricantes que são aprovados pelos Programas Setoriais de Qualidade do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). A empresa realiza uma rígida seleção de fornecedores.

**Benefícios:** este critério garante o uso de materiais e componentes de procedência conhecida, o que garante que sua fabricação amenizou os impactos ambientais correlacionados.

**Critério:** Componentes industrializados ou pré-fabricados

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** o empreendimento foi executado com estrutura pré-fabricada, seu principal diferencial, onde os elementos estruturais são produzidos na fábrica e montados no canteiro de forma rápida e eficaz, além da logística de obra que é facilitada com a montagem de kits de acabamento, reduzindo significativamente a perda de material por corte, manuseio indevido ou compra excessiva.

**Benefícios:** O sistema construtivo industrializado utilizado proporciona uma redução de até 81% na geração de resíduos, se comparado com a construção convencional, que chega a 150kg/m<sup>2</sup> construído. Proporciona a redução de desperdícios.

**Critério:** Fôrmas e escoras reutilizáveis

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** Todas as formas utilizadas no processo construtivo são metálicas, podendo ser reutilizadas diversas vezes, evitando-se a necessidade de substituição de formas para a produção de cada novo componente, como acontece na construção tradicional. Além disso, dispensa-se o uso de madeira, cuja demanda posiciona a indústria

da construção como uma das maiores responsáveis pelo desmatamento no país. As formas são flexíveis, o que permite que elas possam ter suas dimensões adaptadas, atendendo a alterações de projetos sem perdas.

**Benefícios:** este critério reduz o uso de madeira em situações que representam desperdício desse material, que precisa ter o consumo regulado. Além disso, gera ganhos financeiros a empresa construtora, com o uso do mesmo produto diversas vezes em obras.

**Critério:** Gestão de Resíduos de Construção e de Demolição - RCD

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foi elaborado um projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil e, ao final da obra, este projeto implantado apresentou os documentos que comprovam a destinação correta dos materiais gerados.

**Benefícios:** a gestão de resíduos garante que os rejeitos da obra tenham a destinação correta, sem representar impactos ao entorno.

**Critério:** Concreto com dosagem otimizada

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** O processo automatizado de concretagem realizado na obra, proporciona um alto controle, com uso mínimo de argamassa e com redução dos resíduos gerados – que se limitam ao processo de retirada dos painéis das formas. Além disso, a capa plástica usada pela Precon nos tijolos impede a entrada de argamassa nos seus furos, reduzindo a quantidade usada nos painéis.

**Benefícios:** redução de desperdício de materiais, principalmente de cimento, além de amenizar a geração de resíduos.

**Critério:** Cimento de Alto Forno (CP-III) e Pozolânico (CP-IV)

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** foram utilizados esses dois tipos de cimento na construção do empreendimento.

**Benefícios:** o uso dos cimentos citados, em detrimento ao não consumo dos demais, garante a redução da emissão de CO<sub>2</sub> e consumo de recursos naturais, necessários nos demais tipos de cimento.

**Critério:** Madeira plantada ou certificada

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** foram utilizadas madeiras certificadas.

**Benefícios:** o uso de madeiras certificadas reduz o consumo de madeira de árvores nativas extraídas de florestas não manejadas.

## CATEGORIA 5: GESTÃO DA ÁGUA

**Critério:** Medição Individualizada – Água

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** a medição individualizada de água é realizada por radiofrequência. Com isso, mensalmente, uma empresa especializada irá executar o serviço e o síndico irá distribuir o valor consumido por cada apartamento. Foi adotado este sistema, pois como o imóvel é pré-fabricado, a alteração das prumadas de água tornou-se inviável.

**Benefícios:** redução de 22,1% no consumo de água por meio da medição individualizada, pois como o consumidor sabe qual o seu consumo e paga por esse custeio, o mesmo tende a racionalização.

**Critério:** Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** foram utilizadas bacias sanitárias com duplo acionamento de descarga (3 e 6 litros).

**Benefícios:** esse dispositivo promove a redução de 10% no consumo de água.

**Critério:** Dispositivos Economizadores - Arejadores

**Avaliação:** livre escolha

**Estratégia:** em todas as torneiras, de pias e lavatórios, sejam elas das áreas privativas, ou das áreas comuns, foram utilizados arejadores, que diminuem a vazão de água.

**Benefícios:** propiciam a redução de 6% no consumo de água.

**Critério:** Áreas Permeáveis

**Avaliação:** obrigatório

**Estratégia:** De acordo com a lei de uso e ocupação da cidade de Betim, a área permeável mínima é de 30% do terreno. O empreendimento garantiu 40% de área permeável. Foram utilizados pisos intertravados para aumentar a área permeável no estacionamento

**Benefícios:** contribui para o ciclo natural das águas, com a reposição do lençol freático, além de prevenir riscos de inundações.

## CATEGORIA 6: PRÁTICAS SOCIAIS

---

**Critério:** Educação para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – RCD  
**Avaliação:** obrigatório  
**Estratégia:** foi elaborado um Plano Educativo para Gestão de RCD destinado aos colaboradores.  
**Benefícios:** Esta prática conscientiza os funcionários sobre a importância das medidas sustentáveis adotadas.

---

**Critério:** Educação Ambiental dos Empregados  
**Avaliação:** obrigatório  
**Estratégia:** foi comprovado a elaboração de um plano educativo junto aos empregados, com carga horária de 4 horas.  
**Benefícios:** Esta medida orienta os colaboradores a mudarem também suas atitudes, de modo a contribuírem para o meio no qual estão inseridos.

---

**Critério:** Desenvolvimento Pessoal dos Empregados  
**Avaliação:** livre escolha  
**Estratégia:** Foi promovida a educação dos empregados.  
**Benefícios:** Garantia de melhores condições de vida aos empregados, além de aumentar a qualidade profissional dos mesmos e a cidadania.

---

**Critério:** Inclusão de trabalhadores locais  
**Avaliação:** livre escolha  
**Estratégia:** para a execução do empreendimento foram contratados trabalhadores locais.  
**Benefícios:** Impulsão da economia local.

---

**Critério:** Orientação aos moradores  
**Avaliação:** obrigatório  
**Estratégia:** foi realizada atividade informativa aos moradores quanto à utilização e manutenção do empreendimento, além das práticas sustentáveis adotadas.  
**Benefícios:** Educa os moradores quanto à importância da sustentabilidade, além de garantir o uso correto da edificação.

---

Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

Todas as informações constantes na tabela acima foram retiradas dos sites da Revista *Green Building* (2017, p.1), Caixa Econômica Federal (2017, p.1), Precon (2012, p.1) e ainda, dos autores Tello, Lauriano e Carvalhaes (2012, p. 8-9).

O Residencial Ville Barcelona mostra que é possível à obtenção de projeto sustentável para residências populares, aliando rapidez, flexibilidade e diminuição de resíduos (TRIBUNA DO NORTE, 2012, p.1).

Segundo Miranda (2013, p.1), “independente do porte ou do volume de negócios da empresa, é possível sair na frente e semear iniciativas [...] em prol do desenvolvimento econômico do Brasil, meio ambiente e qualidade de vida da população”.

Através do estudo dos referenciais projetuais apresentados, fica comprovado a importância de construções residenciais sustentáveis, que garantem ganhos ambientais significativos, além de benefícios socioeconômicos para os moradores. A implantação dos critérios sustentáveis do Selo Casa Azul em edificações residenciais brasileiras acarretaria o desenvolvimento urbano sustentável do país, onde o setor da construção civil atua de modo intensivo e constante na economia.

### 3 ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso visa identificar se o projeto avaliado neste trabalho, o Residencial São Tomé, localizado em Sangão/SC adotou como premissa, a aplicação dos critérios de sustentabilidade abordados no sistema de certificação ambiental Selo Casa Azul, da Caixa Econômica Federal, verificando seus resultados perante o meio ambiente em que está inserido e quais benefícios foram gerados aos moradores desta edificação.

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Sangão é um município brasileiro, localizado no sul de Santa Catarina, em uma latitude de 28°38'16'' sul e em uma longitude de 49°07'45'' oeste, que possui uma extensão territorial de 83,261 km<sup>2</sup> (quilômetros quadrados).

Os municípios limítrofes de Sangão são: Jaguaruna, Morro da Fumaça, Içara, Cocal do Sul e Treze de Maio. A cidade é cortada no sentido sudoeste-nordeste pela rodovia federal BR-101, ficando a maior parte do município, onde se destaca o bairro Centro, no lado norte da rodovia. Ao Sul da BR-101, estão os bairros Sangãozinho e Morro Grande. Como referência, o município de Sangão está distante de Florianópolis 165 km e de Porto Alegre 295 km.

Tem como ligações estaduais a rodovia SC-443, no sentido Morro da Fumaça, conforme Lei Complementar 024 sobre o sistema viário de Sangão (2011, p.3).

Segundo o site de Sangão (2014, p.1), o município não possui bacias hidrográficas extensas:

O seu principal canal de drenagem natural é constituído pelo Rio Sangão e seus afluentes que desembocam no Rio Jaguaruna, que tem sua foz no Rio Tubarão. Quando em Virtude de chuvas abundantes, transborda causando enchentes no Município, ocasionando prejuízos a lavoura. Deve-se destacar ainda, o Rio Urussanga, que é divisa natural entre os Municípios de Sangão, Morro da Fumaça e Içara, que drena a região de maior depressão do território municipal, embora suas áreas estejam seriamente comprometidas pela poluição com carvão mineral.

A cidade é cortada, ainda, pela ferrovia Teresa Cristina, no sentido leste-oeste. Segundo Teixeira (2004), a Ferrovia Tereza Cristina realiza o transporte de carga, no qual o principal produto transportado é o carvão mineral do sul catarinense.

O nome da cidade provém do primeiro morador da vila, o lavrador Manoel Francisco da Silva, que tinha uma sanga cortando seu terreno, e assim nomeou o local com o nome de Sangão. No ano de 1992, emancipou-se de sua então comarca, Jaguaruna.

Figura 15: Localização do empreendimento



Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2016, a população estimada do município de Sangão era de 12.001 habitantes. “A base de sua economia são as cerâmicas [...] que produzem tijolos e telhas, concentradas as margens da BR-101 [...]. Além das olarias, o município produz também mandioca, arroz e fumo” (SANGÃO, 2017, p.1).

Para a compreensão dos parâmetros e diretrizes utilizados na elaboração do projeto do Residencial São Tomé, precisa-se estudar a fundo sobre as leis que regem os projetos no município de Sangão, dentre elas o Plano Diretor e o Código de Obras.

### 3.2 PLANO DIRETOR MUNICIPAL

O plano diretor é um instrumento técnico, elaborado por especialistas (especialmente engenheiros e arquitetos urbanistas), revisado com a participação popular, aprovado por lei municipal, destinado a agentes públicos e privados, levando em consideração a realidade do município em questão, com o objetivo de garantir o seu desenvolvimento urbano de modo ordenado.

De acordo com Ribeiro e Azevedo (1996, p. 241) a elaboração de Plano Diretor tornou-se obrigatória, através da Lei nº 10.257/2001, do Estatuto da Cidade, que regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição de 1988, onde dentre outras obrigatoriedades determinou-se que se elabore o Plano Diretor para cidades com mais de vinte mil habitantes e que suas revisões ocorram a cada 10 anos.

Através do plano diretor realiza-se a gestão do meio urbano que, como explica Nigro (2007, p. 77) “[...] tem como desafio pensar o desenvolvimento local, [...] também a realização de avanços na qualidade de vida, na equidade, na democratização, na participação cidadã e na proteção ao meio ambiente [...]”.

O município de Sangão possui uma população inferior a vinte mil habitantes, mas devido às obras de duplicação da BR-101, a elaboração de seu Plano Diretor entrou na obrigatoriedade, por estar inserido na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional, conforme determinações do Estatuto da Cidade, no ano de 2011, visando seu planejamento urbano territorial.

Do ponto de vista de Pinto (2005, p. 139):

O plano diretor deve reservar espaços para todas as atividades econômicas necessárias ao desenvolvimento da cidade, assim como prever a localização dos equipamentos públicos e comunitários que servirão de suporte para as políticas setoriais, como escolas, hospitais, praças, delegacias, etc.

A Constituição Federal de 1988 torna o Plano Diretor um instrumento normativo na aplicação de políticas públicas urbanas na esfera municipal. Os municípios brasileiros ganharam mais autonomia no âmbito administrativo e mais liberdade para identificar as políticas públicas voltadas para o espaço urbano (RAMOS E NOIA, 2016, pág. 79).

A lei nº 10.257 de Brasil (2001), em seu artigo 39, declara que:

A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas [...].

O plano diretor do município de Sangão foi aprovado pela Lei Complementar nº 023 de 17 de outubro de 2011. Este documento, de acordo com o Estado de Santa Catarina - Prefeitura Municipal de Sangão (2011, p.1) tem como objetivo:

Orientar e determinar a atuação do Poder público e da iniciativa Privada por meio de políticas, diretrizes e instrumentos que assegurem o adequado desenvolvimento

municipal, a contínua melhoria das políticas sociais e a sustentabilidade de Sangão [...].

O plano diretor abrange diversos aspectos referentes ao desenvolvimento urbano municipal. Deste documento, foram desmembradas leis complementares específicas. Uma das leis criadas foi a Lei Complementar nº 026 de 2011, que dispõe sobre o Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Sangão, que mostra em seu Anexo 3, o Quadro de Parâmetros Urbanísticos por Zona (SANGÃO, 2011).

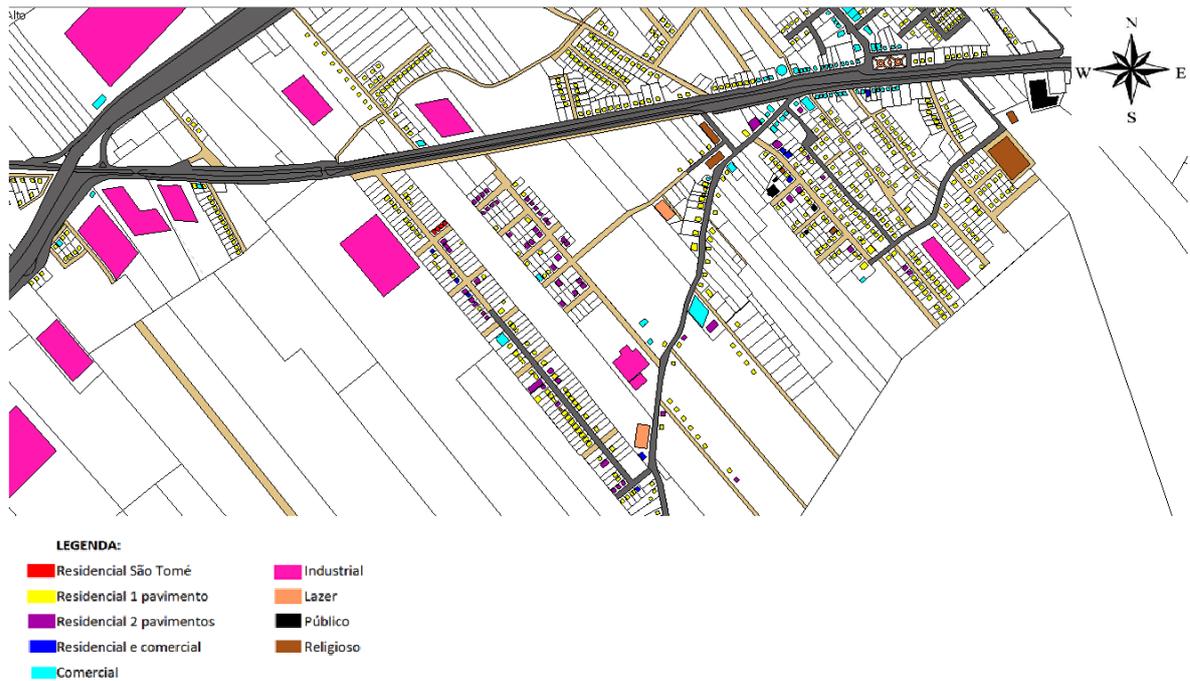
Na figura 16 encontramos este quadro, onde está estabelecido em destaque, os parâmetros para a Zona Comercial 1 (ZC1), na qual está inserido o empreendimento Residencial São Tomé, objeto de estudo neste trabalho.

Figura 16: Zonas de Uso e Ocupação do Solo

ZONAS	PERMITIDO	PERMISSÍVEL	TOLERADO	PROIBIDOS
Zona Residencial 1 – ZR1	Residencial unifamiliar; residências em série ou paralelas; residencial multifamiliar horizontal	comércio e serviço vicinal		todos os demais
Zona Residencial 2 – ZR2	Residencial unifamiliar; residências em série ou paralelas; residencial multifamiliar horizontal; residencial multifamiliar vertical	comércio e serviço vicinal;	indústria do tipo A Habitação de interesse social	todos os demais
Zona Residencial 3 – ZR3	Residencial unifamiliar; residências em série ou paralelas; residencial multifamiliar horizontal	comércio e serviço vicinal;	indústria do tipo A Habitação de interesse social	todos os demais
Zona Comercial 1 – ZC1	Residencial unifamiliar; Residencial multifamiliar horizontal; comércio e serviço vicinal; comércio e serviço geral		comércio e serviço especial do tipo A	todos os demais
Zona Comercial 2 – ZC2	Residencial unifamiliar; residencial multifamiliar horizontal; comércio e serviço vicinal; comércio e serviço geral; comércio e serviço especial do tipo A		indústria do tipo B serviço especial do tipo B	todos os demais

No local de situação do empreendimento há uma predominância de residências de um pavimento, com poucas residências com dois pavimentos, comércios, indústrias e demais características, conforme indicado na figura a seguir.

Figura 17: Mapa de Uso e Ocupação do Solo da área de entorno do empreendimento



Fonte: Programa *Sketchup*, elaborado pela Autora, 2017.

O projeto deve atender as exigências quanto aos parâmetros urbanísticos por zona, conforme demonstra a Figura 18 a seguir, constituinte da Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Sangão.

Figura 18: Parâmetros Urbanísticos por Zona

ZONAS	LOTE MÍNIMO (m <sup>2</sup> )	RECUO MÍNIMO/FRENTE MÍNIMA (m <sup>2</sup> /m)	TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA - (%)	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	ALTURA MÁXIMA (PAVIMENTOS)	TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA - (%)
Zona Residencia 11 - ZR1	360,00 <sup>(4)</sup> 12	Frontal: 4,00 Lateral: 1,50 <sup>(2)</sup> Fundos: 1,50 <sup>(1)</sup>	65	1,5	2	20%
Zona Residencia 12 - ZR2	360,00 <sup>(4)</sup> 12	Frontal: 4,00 Lateral: 1,50 <sup>(2)</sup> Fundos: 1,50 <sup>(1)</sup>	65	2	4	20%
Zona Residencia 13 - ZR3	250,00 <sup>(4)</sup> 12	Frontal: 4,00 Lateral: 1,50 <sup>(2)</sup> Fundos: 1,50 <sup>(1)</sup>	65	1,5	2	20%
Zona Comercial 1 - ZC1	360,00 <sup>(4)</sup> 12	Frontal: 4,00 Lateral: 1,50 <sup>(2)</sup> Fundos: 1,50 <sup>(1)</sup>	80	2	4	10% <sup>(3)</sup>
Zona Comercial 2 - ZC2	450,00 <sup>(4)</sup> 15	Frontal: 4,00 Lateral: 1,50 <sup>(2)</sup> Fundos: 1,50 <sup>(1)</sup>	80	2	4	10% <sup>(3)</sup>
Zona Industrial 1 - ZI1	5.000,00 <sup>(4)</sup> 50	Frontal: 4,00 Lateral: 1,50 Fundos: 2,00	70	1	3	20%
Zona Industrial 2 - ZI2	2.000,00 <sup>(4)</sup> 50	Frontal: 4,00 Lateral: 1,50 Fundos: 2,00	60	1	3	20%

Fonte: Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Sangão, adaptado pela Autora, 2017.

Analisando a figura 18, observamos que o empreendimento atende aos parâmetros mínimos estabelecidos. Quanto a área e testada mínimas do terreno, o imóvel atende aos parâmetros, pois a área do lote é de 589,40 m<sup>2</sup> e a testada menor é de 14,00 metros. Quanto aos recuos mínimos, o empreendimento obedece aos recuos frontais de 4,00 metros.

Entre edificações o recuo lateral é de 1,50 metros. Foi permitido este recuo devido à ausência de aberturas na lateral de uma das edificações. A taxa de ocupação do empreendimento é de 50,17% e o coeficiente de aproveitamento é de 0,50, atendendo aos parâmetros urbanísticos mínimos. Cada unidade habitacional possui apenas um pavimento. E, por fim, a taxa de permeabilidade estipulada em projeto é de 120,15 m<sup>2</sup>, o que corresponde a 20,39%, estando acima do mínimo exigido.

Para a elaboração do projeto do empreendimento Residencial São Tomé, além da consulta ao plano diretor municipal, onde constam as informações quanto ao planejamento urbano e condições gerais de Sangão, bem como a Lei Complementar de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Sangão, o projetista necessitou consultar o Código de Obras

municipal, outro instrumento técnico que define as diretrizes de projeto, conforme explicado no item a seguir.

### 3.3 CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL

O Código de Obras, assim como o Plano Diretor, é um instrumento técnico, aprovado por meio de lei municipal, que consiste em garantir o controle do espaço edificado pela Administração Pública Municipal.

O Código de Obras do município de Sangão foi aprovado pela Lei Complementar nº 028 de 17 de outubro de 2011. De acordo com o artigo 2º do Código de Obras do município de Sangão, os objetivos deste documento são:

- I- Regular a atividade edilícia, visando garantir as condições mínimas de segurança, conforto, higiene e salubridade das edificações e obras em geral, inclusive as destinadas ao funcionamento de órgãos ou serviços públicos.
- II- Atribuir direitos e responsabilidades do município, do proprietário ou possuidor de imóvel, e do profissional, atuantes na atividade edilícia.
- III- Estabelecer procedimentos administrativos, regras gerais e específicas destinadas ao controle da atividade edilícia.

No anexo 3 do código de obras do município de Sangão, consta a tabela apresentada na figura a seguir, na qual estão definidas as dimensões mínimas dos cômodos para residências. Este é um parâmetro a ser obedecido pelos projetos do município.

Figura 19: Dimensões mínimas para residências

<b>DIMENSÕES MÍNIMAS DOS CÔMODOS PARA RESIDÊNCIAS</b>						
<b>Cômodo</b>	<b>Diâmetro Círculo Inscrito (m)</b>	<b>Área Mínima (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Iluminação Mínima (1)</b>	<b>Ventilação Mínima (1)</b>	<b>Pé Direito Mínimo (m)</b>	<b>Profundidade Máxima</b>
Vestíbulo	0,80	-	-	-	2,30	
Sala de Estar	2,50	10,00	1/6	1/12	2,50	3 vezes o pé-direito
Sala de Refeições	2,00	6,00	1/6	1/12	2,50	-
Copa	1,80	5,00	1/6	1/12	2,50	-
1° e 2° Quartos	2,50	8,00	1/6	1/12	2,50	-
Demais Quartos	2,00	5,00	1/6	1/12	2,50	-
Banheiro	1,00	1,50	1/8	1/16	2,20	-
Lavanderia	1,50	2,50	1/8	1/16	2,20	-
Depósito	1,00	1,50	-	-	2,10	-
Garagem	2,20	9,00	1/12	1/24	2,20	3 vezes o pé-direito
Abrigo	2,00	-	-	-	2,20	-
Despensa	1,00	1,50	1/8	1/16	2,50	-
Corredor	0,80	-	-	-	2,30	-
Escritório	2,00	6,00	1/6	1/12	2,50	3 vezes o pé-direito
Escada	0,80	-	-	-	2,00	-

Notas:

(1) Os itens de iluminação mínima e ventilação mínima referem-se à relação entre a área da abertura e a área do piso

Fonte: Plano Diretor do município de Sangão-SC, 2011.

Para conferirmos se o projeto do Residencial São Tomé atende as exigências constantes na Figura 19, devemos analisar a tabela a seguir.

Tabela 10: Dimensões mínimas dos cômodos e aberturas

CÔMODO	DIÂMETRO DO CÍRCULO INSCRITO (M)		ÁREA MÍNIMA (M <sup>2</sup> )		ILUMINAÇÃO MÍNIMA (M <sup>2</sup> )		VENTILAÇÃO MÍNIMA (M <sup>2</sup> )	
	PROJETO	LEI	PROJETO	LEI	PROJETO	LEI	PROJETO	LEI
Cozinha/Sala estar	3,35	2,50	15,08	15,00	2,53	2,51	1,76	1,26
Circulação	1,35	0,80	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Garagem	3,65	2,20	18,25	9,00	-----	-----	-----	-----
1º Quarto	3,30	2,50	11,55	8,00	1,92	1,92	0,96	0,96
2º Quarto	2,31	2,50	8,08	8,00	1,37	1,35	0,68	0,68
Banheiro	1,35	1,00	3,51	1,50	0,45	0,44	0,45	0,22
Depósito	1,20	1,00	2,88	1,50	0,38	-----	0,38	-----

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Analisando a tabela 10, confirma-se o atendimento do projeto aos parâmetros exigidos pela Lei do Plano Diretor, quanto as áreas mínimas de cômodos, iluminação e ventilação. Ao atender a estas exigências, o imóvel garante um maior conforto aos moradores, que terão ambientes com espaço físico compatível com a utilização do ambiente, além de áreas mínimas para circulação de ventilação e entrada de iluminação natural.

A seguir, será apresentado as informações inerentes ao projeto avaliado neste trabalho: o Residencial São Tomé, que como vimos, atendeu a todos os parâmetros exigidos pelas leis municipais de Sangão.

### 3.4 O PROJETO AVALIADO

O empreendimento objeto deste estudo é caracterizado como um condomínio residencial, denominado Residencial São Tomé, constituído por quatro unidades habitacionais térreas, em alvenaria, situado na Rua São Tomé, esquina com a Rua Rosinei Ido Pacheco, bairro Morro Grande, município de Sangão-SC.

De acordo com o Código de Obras, estudado anteriormente, o empreendimento define-se como residências em série paralelas ao alinhamento predial. Conforme a instituição de condomínio as áreas do residencial ficaram dispostas conforme indicado na Figura 20 a seguir.

Figura 20: Quadro de Áreas do Residencial São Tomé.

QUADRO DE ÁREAS				
Designação das Unidades	Área privativa principal (m <sup>2</sup> )	Outras áreas privativas(m <sup>2</sup> )	Área de uso comum (m <sup>2</sup> )	Área real total (m <sup>2</sup> )
EDIFICAÇÃO 01	68,67	5,21	1,05	74,93
EDIFICAÇÃO 02	68,67	2,43	2,10	73,20
EDIFICAÇÃO 03	68,67	2,43	2,10	73,20
EDIFICAÇÃO 04	68,67	4,75	1,05	74,47
TOTAIS	274,68	14,82	6,30	295,70

Designação das Unidades	Área de terreno uso exclusivo (m <sup>2</sup> )	Área de terreno uso comum (m <sup>2</sup> )	Área de terreno total (m <sup>2</sup> )	Fração ideal de terreno (%)
EDIFICAÇÃO 01	174,30	1,05	175,35	29,75
EDIFICAÇÃO 02	132,30	2,10	134,40	22,80
EDIFICAÇÃO 03	132,30	2,10	134,40	22,80
EDIFICAÇÃO 04	144,20	1,05	145,25	24,65
TOTAIS	585,20	4,20	589,40	100,00

Fonte: Projeto Arquitetônico elaborado pela empresa Savaris Engenharia, 2015.

O imóvel teve início de execução no ano de 2015 e foi entregue aos proprietários no ano de 2016, conforme habite-se emitido pela Prefeitura Municipal de Sangão-SC, comprovando que o imóvel atende as condições impostas pelo Plano Diretor, Código de Obras e demais Leis Municipais pertinentes.

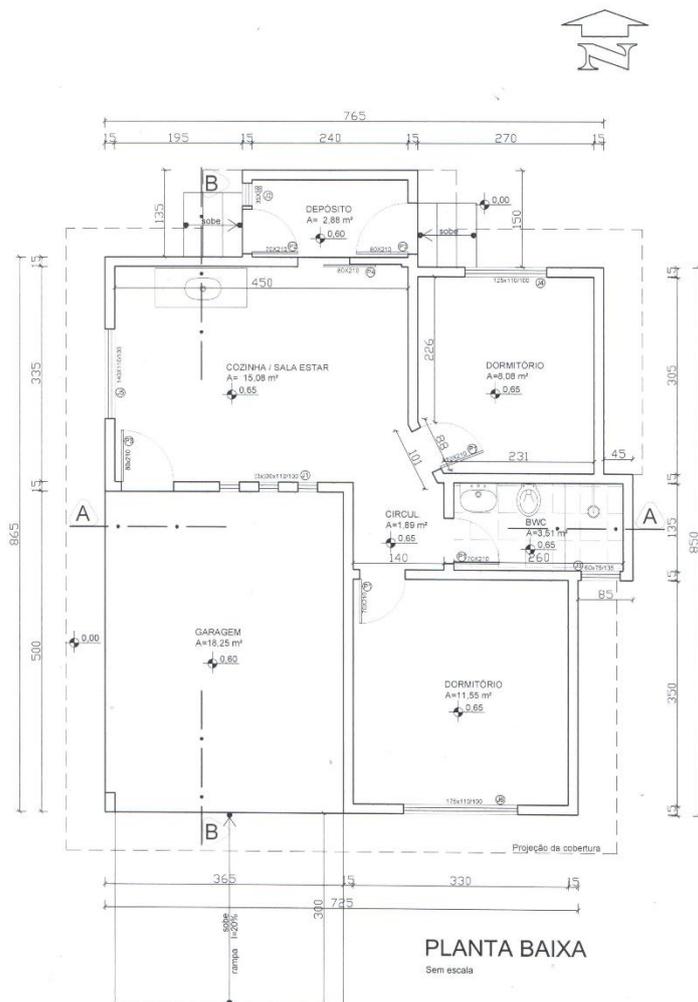
As figuras na sequência, mostram a fachada do empreendimento e a planta baixa de cada unidade residencial.

Figura 21: Fachada do empreendimento



Fonte: Autora, 2017.

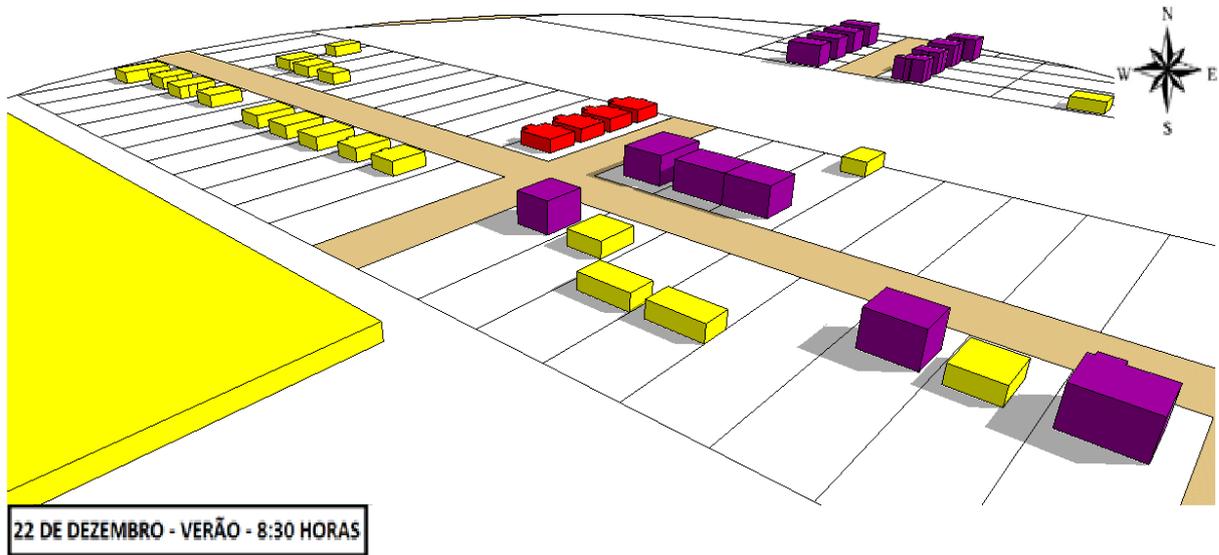
Figura 22: Planta Baixa de cada unidade habitacional



Fonte: Savaris Engenharia, 2015.

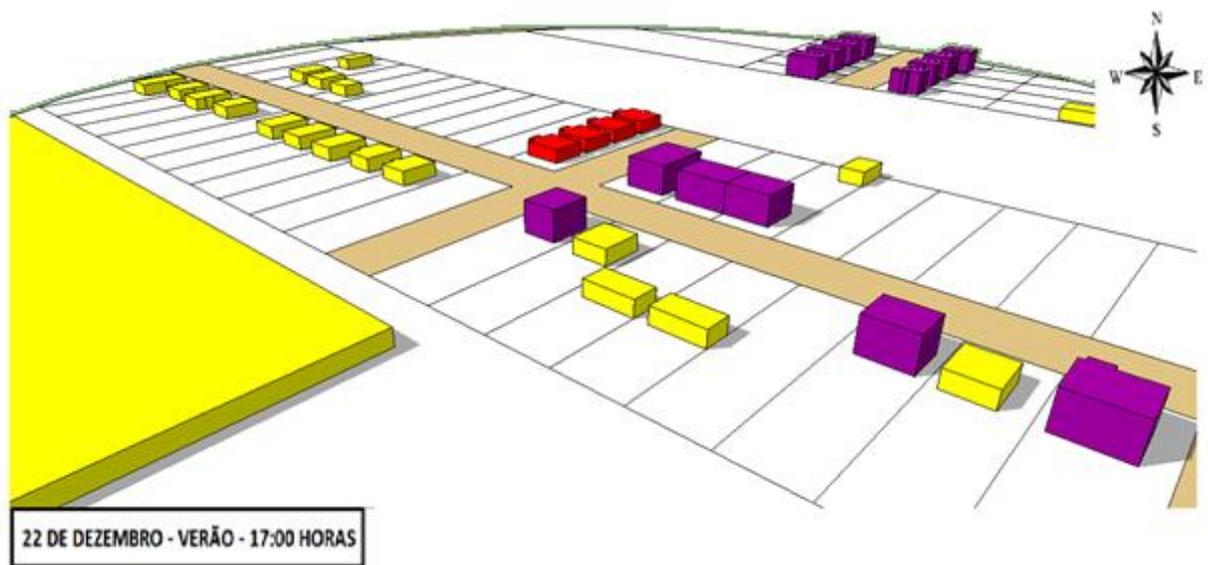
As imagens a seguir analisam a volumetria do local do empreendimento, demonstrando a influência do entorno sobre a insolação no residencial.

Figura 23: Insolação do terreno ao amanhecer no verão



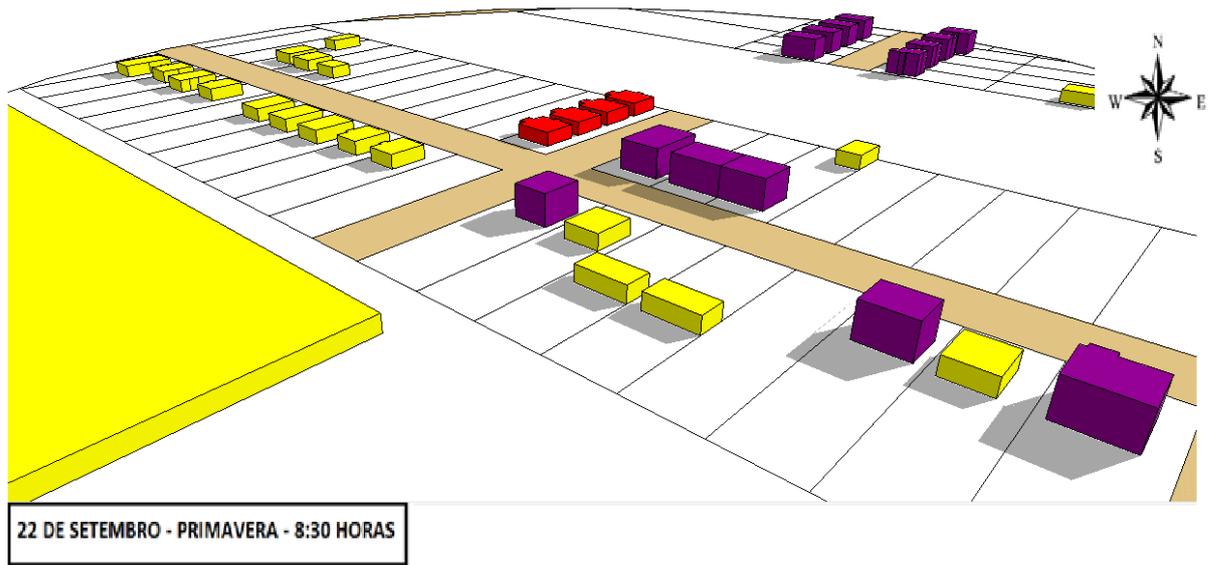
Fonte: Programa *Sketchup*, adaptado pela autora, 2017.

Figura 24: Insolação do terreno ao entardecer no verão



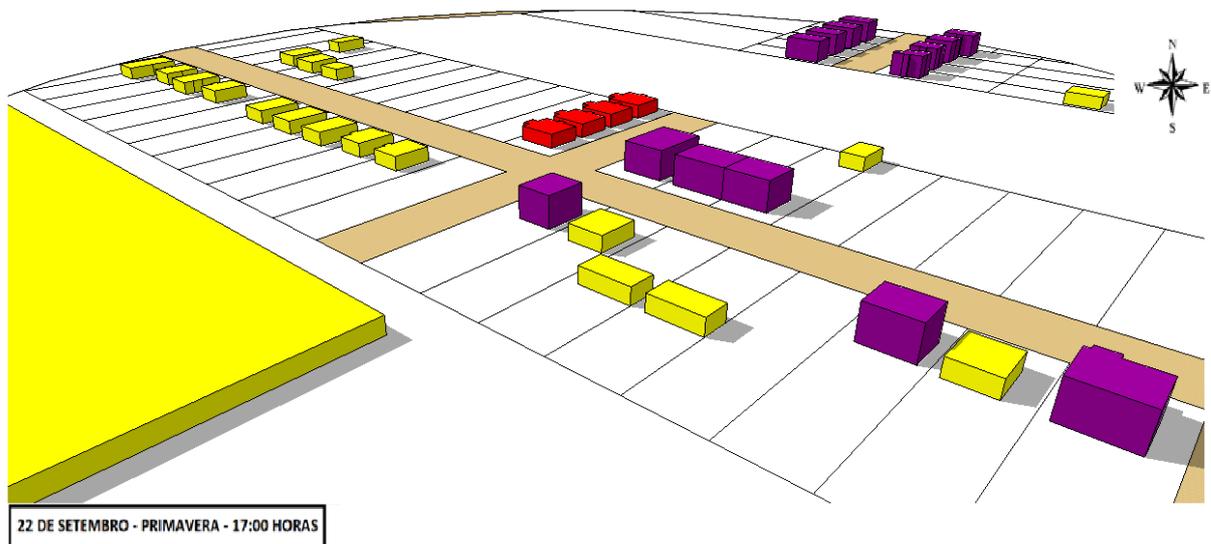
Fonte: Programa *Sketchup*, adaptado pela autora, 2017.

Figura 25: Insolação do terreno ao amanhecer na primavera



Fonte: Programa *Sketchup*, adaptado pela autora, 2017.

Figura 26: Insolação do terreno ao entardecer na primavera



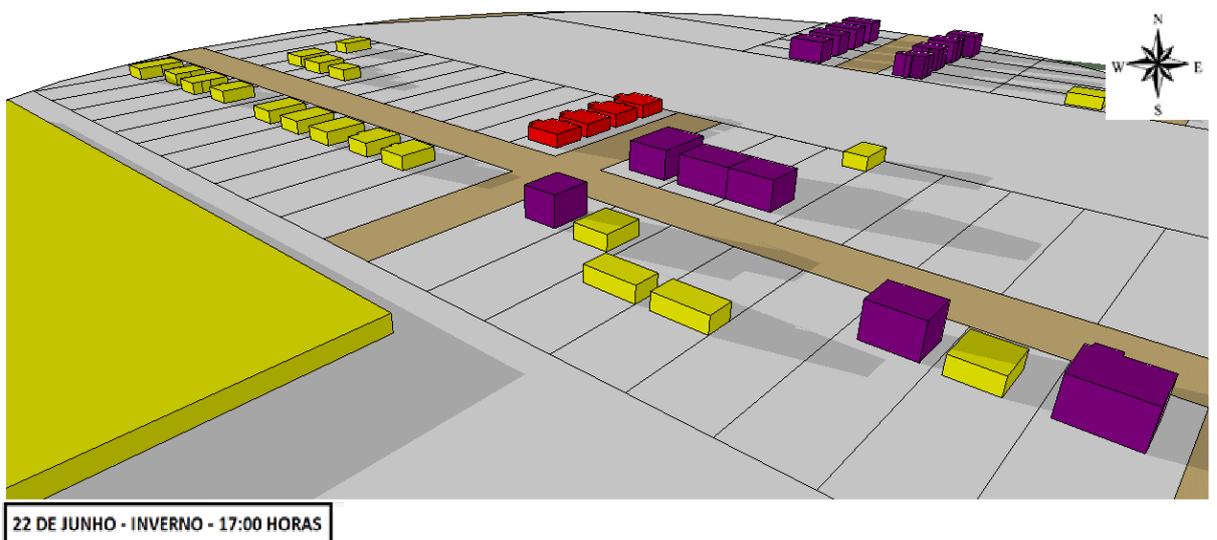
Fonte: Programa *Sketchup*, adaptado pela autora, 2017.

Figura 27: Insolação do terreno ao amanhecer no inverno



Fonte: Programa *Sketchup*, adaptado pela autora, 2017.

Figura 28: Insolação do terreno ao entardecer no inverno



Fonte: Programa *Sketchup*, adaptado pela autora, 2017.

No programa *Sketchup* foi utilizada a ferramenta geolocalização, onde configuramos o Norte de acordo com a situação real do terreno. Assim, analisou-se a insolação do terreno nas diferentes estações do ano, no amanhecer e entardecer. Conforme imagens acima, no amanhecer do verão e da primavera, há sombreamento a sudoeste e oeste.

No entardecer do verão há sombreamento a nordeste e leste. No entardecer da primavera, há sombreamento a nordeste, leste e sudeste. No amanhecer do inverno há sombreamento a sudoeste, sudeste, noroeste, nordeste, sul, leste e oeste. No entardecer do

inverno há sombreamento a sudeste, nordeste, sul e leste. Temos como período crítico a estação do inverno, onde, pela manhã, quase a totalidade das fachadas encontra-se sombreada, não recebendo a luz solar no interior da edificação.

O estudo realizado no próximo item tem como objetivo analisar os critérios obrigatórios do SCA, referenciando-os ao Residencial São Tomé, de modo a conferir se o imóvel possui aptidão para receber a certificação ambiental pelo Selo Casa Azul – CAIXA, bem como quais estratégias foram ou deveriam ser tomadas para o atendimento ao selo.

### 3.5 ESTRATÉGIAS PARA ATENDIMENTO AO SELO CASA AZUL - CAIXA

Conforme visto no Capítulo 2.4, o Selo Casa Azul, surgiu da preocupação da Caixa Econômica Federal com os impactos ambientais gerados pela construção civil, com o objetivo de gerar critérios a serem atendidos pelos empreendimentos financiados pela instituição, que visem diminuir os desperdícios envolvidos na construção até ao término da vida útil do projeto, além de reduzir o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos sólidos. Este selo pode oferecer aos empreendimentos certificações ambientais em nível, bronze, prata e ouro.

O Residencial São Tomé, caracterizado anteriormente, foi executado pela empresa Souza Construtora, com sede no município de Jaguaruna que, após a sua conclusão e instituição de condomínio, efetuou a venda de cada unidade habitacional, através do financiamento vinculado ao PMCMV Aquisição de Imóvel Novo, contratado pela Caixa Econômica Federal.

Com o intuito de verificar se o empreendimento foi elaborado a partir dos critérios obrigatórios do Selo de Certificação Ambiental Casa Azul (SCA), foi elaborada a tabela abaixo, visando diagnosticar quais os critérios de certificação deveriam ser atendidos, para proporcionar maior conforto aos usuários da edificação e a qualidade ambiental do entorno.

Tabela 11: Critérios obrigatórios, avaliação e situação no empreendimento

<b>Critérios</b>	<b>Categoria</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Situação</b>
Qualidade do entorno – infraestrutura	1	Obrigatório	Não atende
Qualidade do entorno – impactos	1	Obrigatório	Não atende
Paisagismo	2	Obrigatório	Não atende
Local para coleta seletiva	2	Obrigatório	Não atende
Equipamentos de lazer, sociais e esportivos	2	Obrigatório	Não atende
Desempenho térmico – vedações	2	Obrigatório	Não atende
Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos	2	Obrigatório	Não atende
Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas	3	Obrigatório	Atende
Dispositivos economizadores – áreas comuns	3	Obrigatório	Não é o caso
Medição individualizada – gás	3	Obrigatório	Atende
Qualidade de materiais e componentes	4	Obrigatório	Não atende

Fôrmas e escoras reutilizáveis	4	Obrigatório	Não atende
Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD	4	Obrigatório	Não atende
Medição individualizada – água	5	Obrigatório	Atende
Dispositivos economizadores – bacia sanitária	5	Obrigatório	Não atende
Áreas permeáveis	5	Obrigatório	Atende
Educação para a gestão de RCD	6	Obrigatório	Não atende
Educação ambiental dos Empregados	6	Obrigatório	Não atende
Orientação aos moradores	6	Obrigatório	Não atende

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Analisando os dados da Tabela 11, observou-se que o Residencial São Tomé não seguiu as recomendações necessárias para a obtenção de certificação ambiental pelo SCA.

Apenas quatro critérios obrigatórios foram atendidos pelo Residencial São Tomé. O primeiro critério, referente a lâmpada de baixo consumo foi atendido através do uso de lâmpadas fluorescentes compactas do tipo econômica, certificadas com selo Procel. Com estas lâmpadas tem-se um consumo de energia elétrica 80% menor com relação as incandescentes. Este produto possui vida útil de seis mil horas (AVANTLUX, 2017, p.1).

A energia elétrica do empreendimento, fornecida pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC), provém de usina hidrelétrica que, apesar de ser uma energia limpa, de fonte renovável, implica ainda em impactos ambientais, ocasionando mudanças climáticas e inundações florestais.

Outro critério atendido pelo Residencial São Tomé é o de medição individualizada de água. O imóvel recebe abastecimento de água potável através da empresa SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto). A medição individualizada de água garante que o morador tenha conhecimento do volume de água consumido mensalmente pela sua unidade consumidora. Assim, o mesmo terá a responsabilidade de reduzir o consumo para garantir um menor custo. Em consequência, tem-se um volume de água que restará para abastecer outras residências.

O terceiro critério atendido é quanto à medição individualizada de gás. Cada edificação é responsável pela compra e troca do próprio cilindro de gás do tipo P45. Não há central de gás neste empreendimento porque é desnecessário. Assim, cada consumidor sabe qual seu real consumo de gás e custo envolvido.

Por fim, o quarto critério atendido pelo empreendimento é quanto as áreas permeáveis do terreno. Ao atender este requisito, o empreendimento garante que seja mantido o ciclo natural da água, com a reposição do lençol freático, além de amenizar o acúmulo das águas pluviais em vias públicas.

Analisando a Tabela 11, onde demonstra vários critérios obrigatórios não atendidos pelo residencial, podemos constatar que os empreendimentos financiados pelo PMCMV, não têm como exigência a adequação ao Selo Casa Azul, ao menos no nível bronze.

Para complementar esta informação, podemos conferir na figura 2, presente no item 2.3, quais as condições mínimas para o imóvel novo pronto financiamento pelo programa. Tornando desnecessário adaptar os empreendimentos financiados pelo PMCMV aos critérios do SCA, tem-se uma grande demanda de construção sendo executada de forma convencional, gerando grandes quantidades de resíduos, desperdício de materiais e elevado consumo de recursos naturais, sem o cuidado devido com o meio ambiente e com a sociedade urbana.

Para embasar este estudo, serão analisadas a seguir, as estratégias para a obtenção do selo em nível bronze, visto que a obra é de pequeno porte e atende aos critérios do PMCMV. Pretende-se estudar quais estratégias deveriam ser tomadas para reverter este quadro e possibilitar a certificação ambiental em nível bronze ao imóvel objeto de estudo.

### **3.5.1 Qualidade do entorno – infraestrutura**

Segundo o Manual do SCA, este critério retrata quais serviços e/ou produtos devem existir no local do empreendimento ou ao seu entorno, de modo a conferir uma melhor qualidade de vida aos seus moradores. Estes serviços e/ou produtos são:

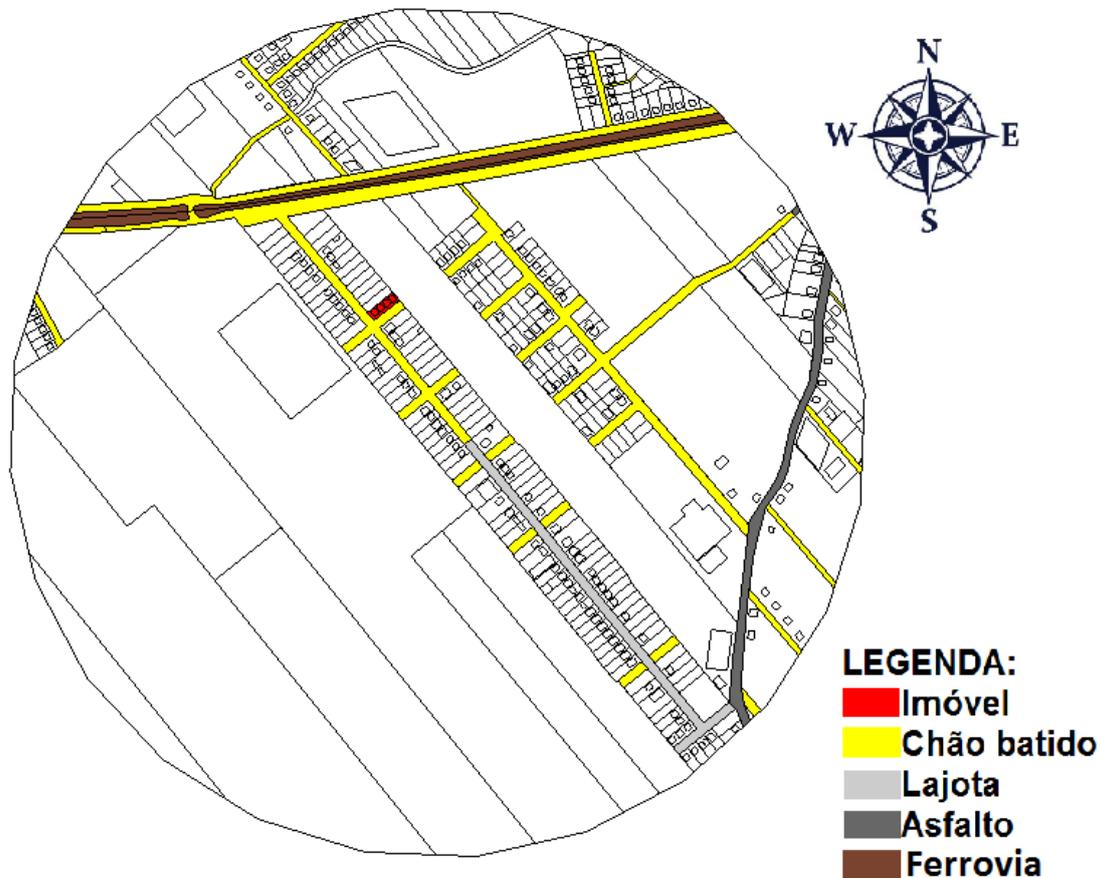
- a) Rede de abastecimento de água potável;
- b) Pavimentação;
- c) Energia elétrica;
- d) Iluminação pública;
- e) Esgotamento sanitário com tratamento no próprio empreendimento ou em ETE da região;
- f) Drenagem;
- g) Uma linha de transporte público regular, com pelo menos uma parada acessível por rota de pedestres de, no máximo, um quilômetro de extensão;
- h) Dois pontos de comércio e serviços básicos acessíveis por rota de pedestres de, no máximo um quilômetro de extensão;
- i) Uma escola pública de ensino fundamental acessível por rota de pedestres de, no máximo 1,5 km de extensão;

- j) um equipamento de saúde (posto de saúde ou hospital) a, no máximo, 2,5 km de distância;
- k) um equipamento de lazer acessível por rota de pedestres de, no máximo 2,5 km de extensão.

O local onde está situado o empreendimento recebe abastecimento de água potável através da empresa SAMAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Esta empresa tem como missão: “oferecer serviços de abastecimento de água às comunidades do município com eficiência e eficácia, para uma melhor qualidade de vida da população, garantindo um meio ambiente seguro a estas e as futuras gerações” (SANGÃO, 2017, p.1).

O empreendimento está situado no loteamento São Tomé, que apresenta apenas uma parte de suas vias revestidas com lajotas. As demais ruas são de chão batido. As figuras a seguir demonstram o tipo de revestimento das vias, a hierarquia viária e o sentido de tráfego, além de fotos das vias que norteiam o terreno.

Figura 29: Mapa do Tipo de pavimentação do entorno imediato do empreendimento



Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Figura 30: Rua Rosinei Ido Pacheco



Fonte: A autora, 2017.

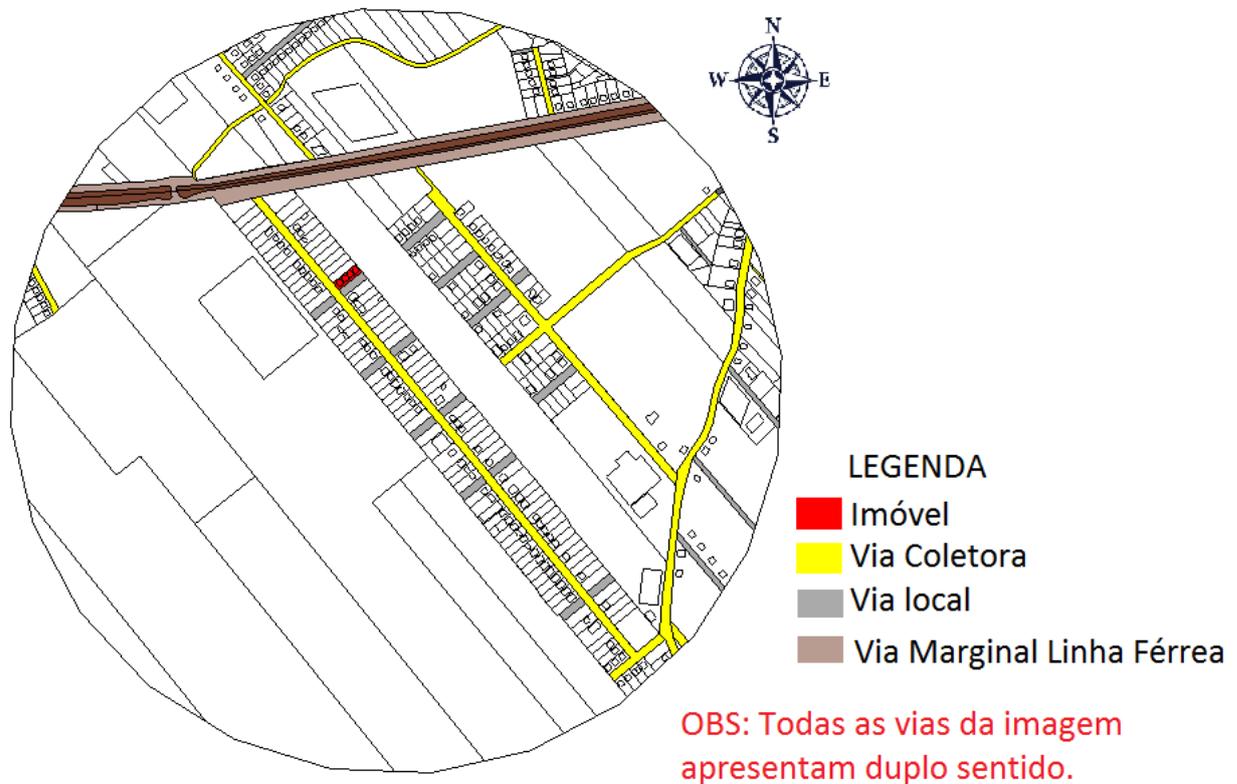
Figura 31: Rua São Tomé.



Fonte: A autora, 2017.

Segundo Mascaró (2004, p. 87), “a rua é o espaço urbano de uso público que tem como função organizar e relacionar os fatos arquitetônicos na trama urbana”.

Figura 32: Mapa de Hierarquia viária e sentido de tráfego do entorno imediato do empreendimento

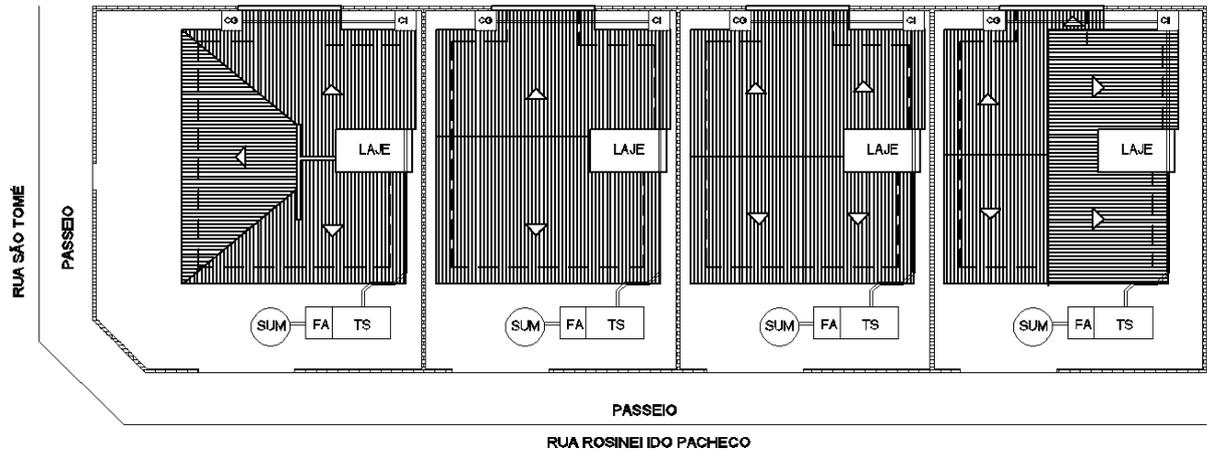


Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A energia elétrica e iluminação pública do local são fornecidas pela Celesc (Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.), que tem como missão: “Atuar de forma diversificada no mercado de energia, com rentabilidade, eficiência, qualidade e responsabilidade socioambiental” (CELESC, 2017, p.1). Segundo Mascaró (1991, p. 185), “para a população urbana hoje, a energia é um componente incorporado a suas atividades cotidianas [...]”.

O esgoto doméstico gerado pelas unidades habitacionais, é destinado para um sistema de esgoto dentro do empreendimento, constituído do conjunto tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro. Cada edificação possui o seu próprio sistema, dimensionado para um número de 4 pessoas por residência. O sistema de esgoto individual deve atender as exigências das normas pertinentes, de modo que não polua o solo e, conseqüentemente o lençol freático, que abastece os mananciais de água potável. A figura a seguir representa a disposição de cada sistema.

Figura 33: Locação do sistema de esgoto



Fonte: Savaris Engenharia, 2015.

As vias públicas do loteamento São Tomé, onde está inserido o empreendimento, não possuem sistema de drenagem. Este fato é comprovado pela inexistência de bocas de lobo, e pelas problemáticas geradas pelas chuvas torrenciais, que deixam as vias de chão batido quase interrompidas para trânsito, em muitos casos.

A população do loteamento São Tomé e entorno conta com uma linha de transporte público regular, realizada pela empresa Alvorada, de Jaguaruna, com saída do município de Sangão, sentido a Tubarão. Os horários de linha dessa empresa no local estão descritos na tabela a seguir.

Tabela 12: Horários de linhas de ônibus de Sangão para Tubarão

<b>Dia (s)</b>	<b>Horário (s)</b>
Segunda até sexta-feira	10:50 / 14:30 / 16:20 / 19:00
Sábado	10:50 / 14:30 / 19:00
Domingo	10:50 / 19:00

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Para analisarmos a existência de parada de ônibus, comércio e serviços básicos, escola pública de ensino fundamental, equipamento de saúde e de lazer, precisamos conferir as figuras a seguir.

Figura 34: Parada de ônibus mais próxima ao empreendimento



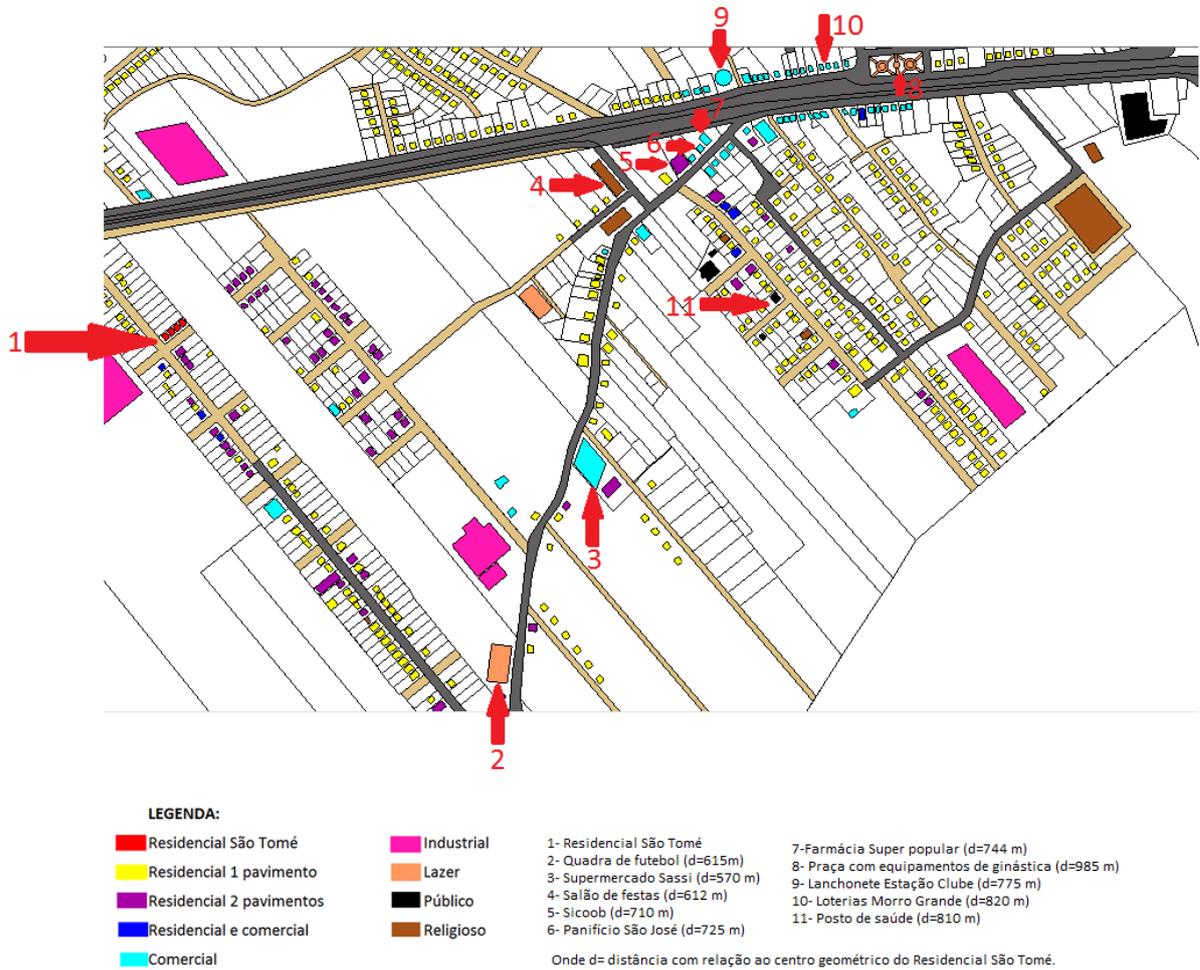
Fonte: Imagem Google Earth, com adaptações da autora, 2017.

Figura 35: Escola de ensino fundamental mais próxima ao empreendimento



Fonte: Imagem Google Earth, com adaptações da autora, 2017.

Figura 36: Mapa de Uso de Solo e distâncias do Centro Geométrico do Residencial São Tomé em relação ao entorno imediato



Fonte: Programa Sketchup, elaboração da Autora, 2017.

O residencial está inserido na Zona Comercial 1, de acordo com a Lei Complementar nº 026/2011, Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo, onde há uma predominância de residências térreas e poucas residências com dois pavimentos, comércios, indústrias e demais características, conforme indicado na figura 36.

Diante de todas as informações expostas neste item, fica constatado que neste critério, o empreendimento não atende aos requisitos, pavimentação e drenagem.

Para o atendimento a estes requisitos, referentes à infraestrutura, na etapa de planejamento, o construtor deveria realizar uma consulta junto ao Setor de Planejamento da Prefeitura Municipal de Sangão, quanto à possibilidade de execução de sistema de drenagem e pavimentação das vias públicas do loteamento, bem como das vias de acesso. Estes serviços, de acordo com a Lei Complementar nº 023 – Plano Diretor de Sangão, artigo 37, são estratégias de desenvolvimento municipal quanto aos serviços e infraestrutura públicos.

### 3.5.2 Qualidade do entorno – impactos

Este critério elenca a necessidade de locação do empreendimento em locais desprovidos de fontes de ruídos, odores e poluição, excessivos e constantes, num raio de 2,5 km de extensão com relação ao centro geométrico do terreno do empreendimento, o que garante a inexistência de fatores de riscos para os futuros moradores.

O empreendimento em estudo está situado em uma região onde há uma predominância de cerâmicas de telhas e tijolos, potenciais poluidores da atmosfera. Segundo Bueno (1995, p. 134) “a contaminação atmosférica, devido a emissões maciças de substâncias nocivas no ar, altera de forma considerável o equilíbrio natural e harmônico do meio ambiente, [...], [que] influem de forma negativa [...] sobre nossa saúde”. Além disso, está situado próximo a FTC (Ferrovia Tereza Cristina), que é responsável por fortes ruídos.

“Um dos problemas ambientais que mais preocupam a sociedade é a poluição atmosférica, que acarreta em impactos sobre a saúde humana, perdas econômicas, entre outros” (PAIVA, 2014, p. 128). Também a poluição sonora é nociva à saúde, como afirmam Marchetti e Carvalho (2011, p. 621), “a poluição sonora, nas últimas décadas, passou a compor mais um dos grandes problemas nas cidades, [...] trazendo como consequência, problemas para a saúde pública [...].”

Portanto, para que o Residencial São Tomé atendesse a este critério do SCA, o mesmo deveria ser locado em outro terreno, atendendo além deste requisito, também o que foi exposto no critério anterior. Segue imagem demonstrando as distâncias das fontes poluidoras e da ferrovia, com relação ao centro geométrico do terreno.

Figura 37: Fontes poluidoras e FTC do entorno imediato do empreendimento



Fonte: Imagem Google Earth, com adaptações da autora, 2017.

### 3.5.3 Paisagismo

Este critério tem por finalidade auxiliar no conforto térmico e visual da edificação. O empreendimento foi entregue aos proprietários, livre de qualquer elemento paisagístico, não havendo, por exemplo, sombreamento de árvores e jardins elaborados. Portanto, este critério não foi atendido. Conforme descreve Abbud (2006, p. 37) “o sucesso do projeto de paisagismo está diretamente relacionado ao atendimento dos desejos e necessidades das pessoas, especialmente no que se refere aos equipamentos e locais para atividades. ”

Como estratégia para o atendimento a este critério, pode ser elaborado um projeto paisagístico, onde as plantas a serem inseridas no terreno, possam garantir, além de embelezamento ao imóvel, conforto térmico e, conseqüentemente, menor consumo de energia elétrica para condicionamento de ar, por exemplo.

O projeto paisagístico deve ser executado no período de construção do empreendimento, de modo a garantir que esteja concluído até a finalização da construção e, que, seja conferido através de vistoria técnica por empresa contratada pela Caixa Econômica Federal.

### 3.5.4 Local para coleta seletiva

A coleta seletiva incentiva o descarte correto do lixo de acordo com o tipo de material, auxiliando a posterior reciclagem e reutilização do material. Vilhena (1999, p. 6) caracteriza a coleta seletiva de lixo como sendo “[...] um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora”.

Conforme descrito por James (1993, p. 8-9) “quando o homem explora os recursos da terra e não os reutiliza ou recicla, o meio ambiente se polui com o refugo desses produtos. A poluição impede que os ciclos naturais se realizem apropriadamente”. De acordo com Matos, et al. (1999, p. 37) “[a coleta seletiva] promove a diminuição do **volume** de resíduos enviados aos aterros ou aos lixões, pois apenas os rejeitos resultantes do processo de separação do lixo terão este destino”. Como descrito por Fonseca (2001, p.20), “o lixo, quando não cuidado, quando lançado em lugares impróprios, agride e fere, e é realmente uma bomba com grande potencial de destruição.”

No empreendimento, não há local para coleta seletiva, sendo todo o lixo gerado pelas residências, descartado em uma única lixeira, da qual é feita a retirada do material pelo caminhão da prefeitura, semanalmente. Todo o lixo do município, segundo o Instituto do Meio Ambiente de Sangão (IMASA), é recolhido e transportado pelos caminhões da Prefeitura Municipal e direcionado à empresa RAC Saneamento da cidade de Criciúma.

Esta empresa direciona o lixo para um aterro sanitário. Conforme especificado no site da RAC Saneamento (2017, p.1) a empresa adota sistemas de proteção ambiental nos aterros sanitários. As técnicas adotadas pela empresa para efetuar essa proteção, constam na figura 38 a seguir.

Figura 38: Técnicas de proteção ambiental adotadas pela RAC Saneamento

- » Sistema de drenagem sub-superficial do lençol freático
- » Impermeabilização da base do aterro com dupla camada (argila e geomembrana PEAD – Polietileno de Alta Densidade – 2 mm de espessura)
- » Drenagem de líquidos percolados, gases e águas pluviais
- » Tratamento de líquidos percolados (chorume)
- » Monitoramento do maciço de resíduos
- » Monitoramento da qualidade das águas (superficiais e subterrâneas), avifauna e ruídos.

Segue figura que demonstra a lixeira do empreendimento.

Figura 39: Lixeira do empreendimento



Fonte: Autora, 2017.

Como o empreendimento não atende a este critério, a estratégia a ser tomada é que a empresa construtora crie um sistema de coleta seletiva de lixo para o empreendimento, mas que haja uma parceria com empresas que atuam na área de reciclagem e reuso para realizarem a coleta do material semanalmente e, que não haja a coleta por intermédio de caminhões da prefeitura, pois, dessa forma não seria útil realizar a seleção no empreendimento para que posteriormente, fosse misturado aos demais lixos, o que impede a reciclagem e reuso de muitos materiais.

Além da coleta seletiva, a empresa construtora poderia incentivar a compostagem através do lixo orgânico e elaboração de uma horta coletiva, onde todos os moradores fossem responsáveis pelo cultivo e cuidado. Esta estratégia se relaciona com o critério “Educação dos Moradores” a ser estudado adiante. Para tanto, há necessidade de um espaço maior de terreno disponível para elaboração dessa horta coletiva.

### **3.5.5 Equipamentos de lazer, sociais e esportivos**

Este critério é determinado com relação à quantidade de unidades residenciais, o número de equipamentos de lazer, sociais e esportivos, necessários à interação entre os moradores do empreendimento. O tempo de lazer, segundo Rodrigues (1999, p. 109) deveria ser um tempo “[...] orientado livremente pelo indivíduo, para sua realização pessoal”.

A norma NBR 9283 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (1986, p.1) caracteriza mobiliário urbano como sendo “todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados”.

O empreendimento em estudo não apresenta nenhum tipo de equipamento citado, nem tanto possui espaço hábil para implantação de tais equipamentos. Por isso, o empreendimento não atende a este critério.

Como o empreendimento possui quatro unidades habitacionais, o número mínimo de equipamentos necessários para atendimento ao selo é de dois equipamentos, sendo no mínimo um equipamento social e outro de lazer ou esportivo. Como o limitante para o empreendimento, neste caso, é o tamanho do terreno, as opções de equipamentos que poderiam ser empregados são uma praça voltada a uma bela paisagem e em local tranquilo, que proporcione descanso e convívio social e, escorregador e balanço para as crianças.

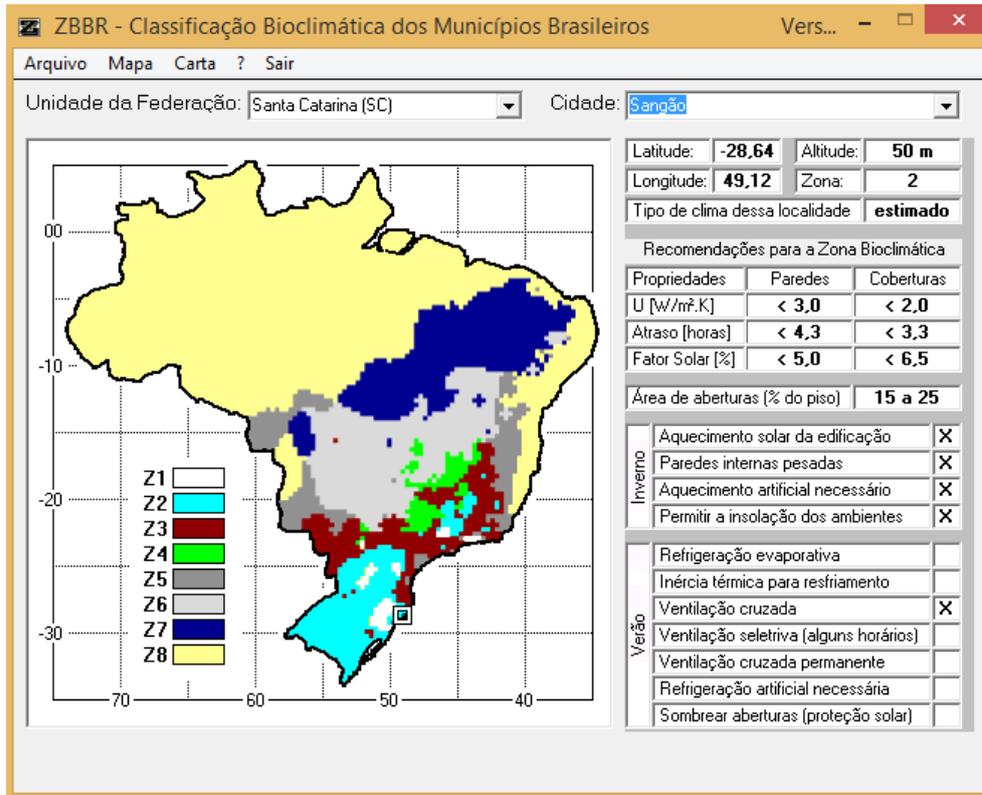
### **3.5.6 Desempenho térmico – vedações**

Este critério objetiva garantir um maior conforto térmico as edificações, controlando a ventilação e a iluminação natural que ingressam em seu interior por meio de aberturas ou que são absorvidas pelas vedações externas, conforme a zona bioclimática a qual o imóvel esteja inserido.

As necessidades humanas quanto ao conforto térmico são atendidas na visão de Akutsu, Sato e Pedroso (1987, p.5), quando “o ambiente [...] apresentar condições térmicas tais que pelo menos 80% dos ocupantes expressem satisfação com o ambiente térmico”. Para Lengen (2004, p. 680), “o conforto dentro da casa depende muito dos materiais usados na construção”.

De acordo com o programa de Zoneamento Bioclimático do Brasil – ZBBR 1.1 de Roriz, 2004, o município de Sangão-SC está localizado na zona bioclimática 2. A figura 40 demonstra os resultados obtidos pelo programa.

Figura 40: Classificação Bioclimática do Município de Sangão-SC



Fonte: Programa ZBBR 1.1 de Roriz, 2004.

Conforme o manual do Selo Casa Azul Caixa, para a Zona Bioclimática 2, o desempenho térmico de vedações deve obedecer aos parâmetros indicados na tabela a seguir.

Tabela 13: Desempenho Térmico de Vedações - Zona Bioclimática 2

PAREDES EXTERNAS		PAREDES INTERNAS	COBERTURA
Transmitância Térmica (U)	Capacidade Térmica (CT)	Capacidade Térmica (CT)	Transmitância Térmica (U)
$U \leq 2,5$	$CT \geq 130$	$CT \geq 130$	$U \leq 2,30$

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

O tipo de vedação utilizada na cobertura é de laje pré-moldada com cerâmica, câmara de ar ( $> 5\text{cm}$ ) e telha cerâmica. Este tipo de vedação apresenta transmitância térmica (U) equivalente a  $1,92 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , o que atende a exigência do selo.

O tipo de vedação utilizada para paredes internas também atende ao exigido, pois foram executadas paredes internas com blocos cerâmicos de  $9,0 \times 14,0 \times 24,0 \text{ cm}$  e argamassas internas e externas de  $2,5 \text{ cm}$  e pintura. Este tipo de vedação possui  $CT=145 \text{ kJ}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Em contrapartida, o tipo de vedação de parede externa utilizada no empreendimento, o mesmo das paredes internas, não atende ao que está especificado no selo. Este tipo de vedação apresenta transmitância térmica (U) equivalente a 2,59 W/ (m<sup>2</sup>K), não podendo ultrapassar a 2,5. Portanto, para as vedações de paredes externas, a solução seria a substituição do tipo utilizado por blocos cerâmicos maiores, nas dimensões de 14,0 x 19,0 x 29 cm, com os mesmos revestimentos já empregados. Assim, a transmitância térmica atingida é de 1,98, atendendo ao critério para a zona bioclimática 2.

### **3.5.7 Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos**

Este critério, de acordo com o Selo Casa Azul, disponível no site da Caixa Econômica Federal (2010, p. 79) tem por objetivo:

Proporcionar ao usuário condições de conforto térmico, mediante estratégias de projeto, conforme a zona bioclimática do local do empreendimento, considerando-se a implantação da edificação em relação à orientação solar, aos ventos dominantes e à interferência e elementos físicos do entorno, construídos ou naturais.

Este critério garante a salubridade da residência. Um exemplo citado por Hofling (1993, p. 19), foi de que “se a janela do dormitório está voltada exatamente para o Sul, você terá um cômodo que não serve para dormir, pois não haverá nenhuma réstia de sol durante todo o ano, tornando-o insalubre, prejudicial a saúde [...]”. Segundo Souza e Rodrigues (2012, p. 190), “a ventilação natural é um dos recursos naturais mais eficazes, quando se busca obter conforto ambiental e eficiência energética das edificações. ”

Segundo informações prestadas pelo Instituto do Meio Ambiente de Sangão – IMASA, os ventos predominantes do município são Nordeste e Sul, conforme indicado na figura 42.

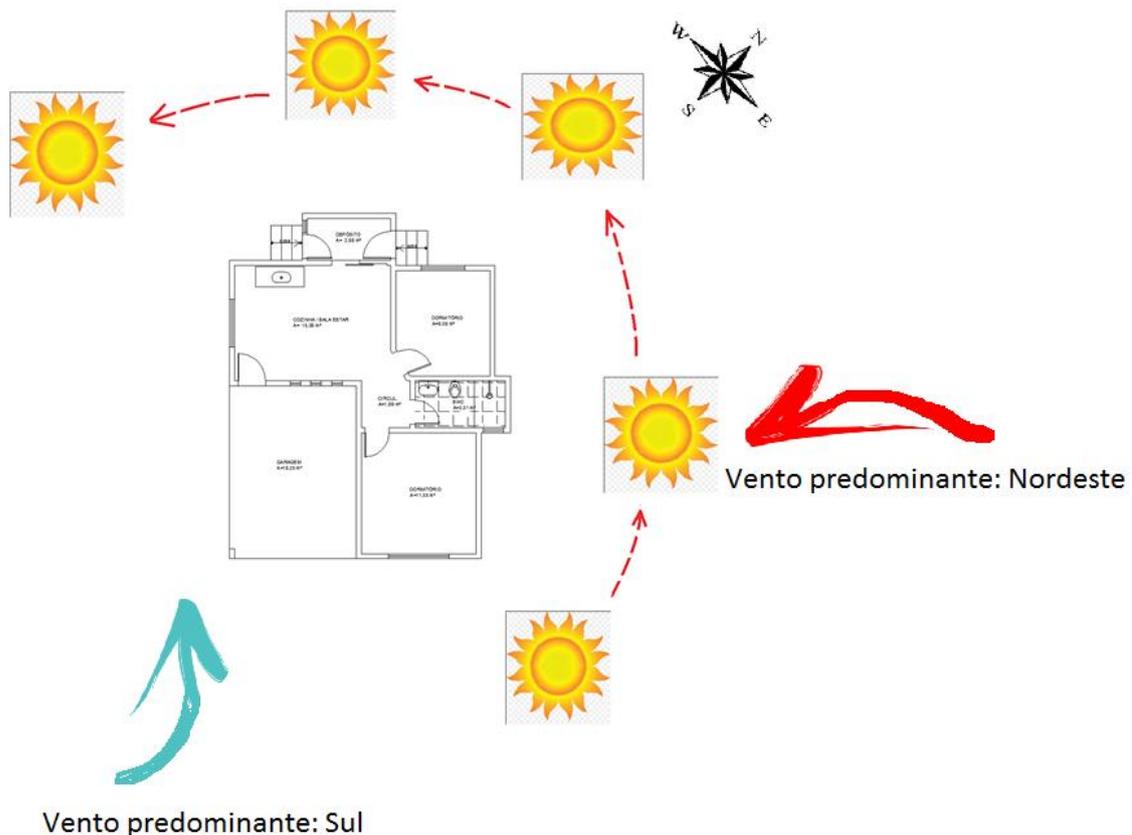
Para que o imóvel, neste caso situado na zona bioclimática 2, atenda a este critério, o mesmo deve obedecer aos seguintes requisitos:

- a) No inverno, garantir o aquecimento solar das áreas de permanência prolongada (sala e dormitórios);
- b) Vedações internas pesadas;
- c) No verão, propiciar a ventilação cruzada dos cômodos de permanência prolongada (sala e dormitórios).

As paredes internas possuem capacidade térmica (CT) equivalente a 145 KJ/m<sup>2</sup>K. Sendo este valor superior ao parâmetro de 130 KJ/m<sup>2</sup>K, a vedação caracteriza-se como sendo do tipo pesada, atendendo ao exigido.

A figura 41 denota que o Residencial São Tomé atende a exigência do item acima citado, mas não atende ao requisito ventilação cruzada, necessária na estação do verão.

Figura 41: Insolação nas áreas de permanência prolongada e inexistência de ventilação cruzada



Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Portanto, o imóvel não atende a este critério.

A estratégia a ser adotada seria a revisão da disposição das aberturas, fazendo uso, caso necessário de ventilação zenital, por exemplo. Esta estratégia deve ser tomada no momento do projeto, levando em consideração os ventos predominantes do local.

### 3.5.8 Lâmpadas de baixo consumo – áreas privadas

Este critério objetiva diminuir o consumo de energia elétrica através do uso de lâmpadas eficientes. O consumo residencial brasileiro de energia elétrica responde por 26% do total consumido no país (VINHAES, 2003, p.139).

O tipo de lâmpada utilizado nas áreas privativas de cada unidade residencial foi a fluorescente compacta, conforme figura a seguir.

Figura 42: Lâmpada fluorescente compacta



Fonte: Avant, 2016.

Como demonstra a figura 42, o produto possui Nível de Eficiência A, conforme o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), portanto, o imóvel atende ao presente critério.

### 3.5.9 Dispositivos economizadores – áreas comuns

Este critério visa diminuir o consumo de energia elétrica nas áreas comuns, através de soluções eficientes. Neste empreendimento, as áreas de uso comum são as divisas de muro entre unidade habitacional, não existindo, portanto, necessidade de medidas eficientes, por não haver consumo nestas áreas.

### 3.5.10 Medição individualizada – gás

Este critério tem por finalidade garantir o reconhecimento ao usuário do seu próprio consumo de gás, de modo a incentivá-lo a racionalizar.

O Residencial São Tomé não possui central de gás, por ser constituído por apenas quatro unidades residenciais, onde cada morador é responsável pela compra e troca do seu cilindro do tipo P45.

Este critério, portanto, é atendido pelo Residencial São Tomé.

### **3.5.11 Qualidade de materiais e componentes**

Este critério visa garantir a boa procedência dos materiais e componentes empregados na execução do empreendimento, por meio de produtos fabricados por empresas certificadas pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Segundo o Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (2002, p. 57), é dever dos consumidores exigirem a certificação ambiental, de forma a identificar os produtos fabricados com madeira extraída legalmente e sem danos ao meio ambiente.

A tabela constante no Anexo A, apresenta os principais materiais utilizados na construção e busca averiguar se os fabricantes possuem certificação pelo PBQP-H.

Conforme averiguado, a maioria dos materiais não possui procedência através de empresa certificada pelo PBQP-H, não atendendo, portanto, a este critério.

Como estratégia para atendimento a este critério, seria a elaboração de um relatório de fornecedores de materiais e componentes de construção, certificados pelo PBQP-H. Este relatório deve ser redigido juntamente com o cronograma financeiro da obra, onde estarão dispostos quais produtos serão empregados na construção do empreendimento. Este planejamento garantirá a aquisição de materiais que atendam a este critério do selo.

### **3.5.12 Formas e escoras reutilizáveis**

Este critério tem por finalidade evitar o uso de madeira em fins que gerem desperdício. No empreendimento, no entanto, foram utilizadas formas e escoras de madeira, não atendendo a exigência deste critério.

Segundo Rezende, Nascimento e Oliveira (1993, p. 5):

Nos tempos mais remotos, a madeira era encontrada em abundância, com custo de produção nulo, havendo apenas custo de exploração e de processamento. Por isso, podiam-se encontrar madeiras de boa qualidade a um preço relativamente baixo. Hoje, a situação é bem diferente, porque, além da escassez, grande parte da madeira é proveniente de florestas plantadas, exigindo alto custo de produção (acrescido do lucro das empresas) e de mão-de-obra.

A estratégia a ser tomada para atendimento a este critério é a elaboração de um projeto de formas, fazendo uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira

legal ou de materiais reutilizáveis como metal, plástico ou madeira. Este projeto deve conter um memorial descritivo, denotando todas as informações necessárias a execução dos serviços de formas e escoras.

### **3.5.13 Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD**

Este critério objetiva reduzir os resíduos gerados na construção e demolição de edificações, por meio de um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

A empresa executora do empreendimento não demonstrou preocupação com a redução e destino adequado dos resíduos gerados, não atendendo a este critério.

A estratégia a ser tomada é a elaboração de um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme especificado nas exigências do SCA, com a descrição dos resíduos e quantitativos, desde sua geração até a destinação final ambientalmente correta. Este projeto deve estar em concordância com as resoluções do Conama correlacionadas.

### **3.5.14 Medição individualizada – água**

Este critério objetiva indicar ao usuário a quantidade de água consumida, de modo a incentivar ao seu racionamento.

O empreendimento possui hidrômetro individual para cada unidade residencial, atendendo, portanto, a este critério.

### **3.5.15 Dispositivos economizadores – bacia sanitária**

Este critério tem por finalidade incentivar o uso de bacias sanitárias com duplo acionamento, que proporcionam menor consumo de água. No empreendimento foram utilizadas bacias sanitárias convencionais, com válvula de descarga na parede. Este tipo de dispositivo, não possui duplo acionamento, demandando igual quantidade de água para escoamento de qualquer tipo de dejetos na bacia sanitária. Portanto, o empreendimento não atende a este critério.

A estratégia a ser tomada seria a substituição da bacia sanitária convencional com válvula de descarga, por bacia sanitária com caixa acoplada com dois níveis de acionamento de água, de 3 e 6 litros. Este tipo de bacia garante um menor consumo de água.

### **3.5.16 Áreas permeáveis**

Este critério analisa a área permeável de terreno necessária para manter o ciclo da água com a recarga do lençol freático. O indicador deste critério defende que a área permeável do terreno deve ser no mínimo 10% acima do exigido pela legislação municipal.

O Residencial São Tomé possui área total edificada de 295,70 m<sup>2</sup>, e o terreno no qual está situado possui área total de 589,40 m<sup>2</sup>. Pela legislação municipal, deve ser garantida pelo projetista, uma área permeável do terreno de 20% referente a sua área total, o que para este terreno corresponde a 117,88 m<sup>2</sup>. A área total permeável do terreno em questão é de 293,70 m<sup>2</sup>, o que corresponde a 49,83% do terreno total. Portanto, o empreendimento atende a este critério.

### **3.5.17 Educação para a gestão de RCD**

Este critério tem por objetivo realizar com os empregados envolvidos na construção atividades educativas para a execução das diretrizes do Plano de Gestão de RCD. Segundo Lange et al (2002, p.29) “em todo o mundo, a destinação final inadequada dos resíduos sólidos tem sido vista como um dos principais problemas da atualidade”

A empresa executora do empreendimento não elaborou um Plano de Gestão de RCD, não atendendo assim, ao critério.

A estratégia a ser tomada para atendimento a este critério é a existência de um Plano Educativo sobre a Gestão de RCD, perante aos empregados da construção, bem como relatórios e demais documentos que comprovem a execução do plano. Desta forma, seria incentivado aos colaboradores a realizarem seus serviços tendo em vista a preocupação com o meio ambiente, além de compartilharem com mais pessoas sobre a importância de construir sustentavelmente.

### **3.5.18 Educação ambiental dos empregados**

O objetivo deste critério é prestar informações e orientar os trabalhadores sobre o uso dos itens de sustentabilidade do empreendimento, pois, de acordo com Vasconcellos (1997, p. 270), “[...] para mudar algo, é preciso um conhecimento do fenômeno que se quer mudar”.

Para Almeida Júnior (1992, p. 71), “a educação pode ser entendida como um dos mais poderosos instrumentos, [...] tanto de estabilização como de mudança das pessoas e da ordem socioeconômica e cultural. [...] promove os valores de liberdade e de responsabilidade”.

Conforme Nunes e Baasch (2000, p. 373):

Em geral, nas empresas os programas de educação ambiental realizam atividades de conscientização através de palestras, seminários e cursos de treinamento. Enfatiza-se que as metodologias dos programas de capacitação na área de meio ambiente através de educação ambiental, devem ser proativas, e não de assimilação de conhecimento e distanciamento do mundo real. Ou seja, devem prever a participação ativa de todos. A participação é um comportamento chave para a educação ambiental.

Esta atividade não foi realizada, não sendo atendido este critério pelo empreendimento.

A estratégia a ser tomada, semelhante a do critério anterior, é de fornecer palestras educativas aos empregados sobre sustentabilidade, sobre a importância de ser adotado no empreendimento práticas sustentáveis e o que isto influencia na qualidade de vida dos futuros moradores do empreendimento e do seu entorno.

### **3.5.19 Orientação aos moradores**

O objetivo deste critério é orientar os moradores quanto ao uso e manutenção adequada do imóvel considerando os aspectos de sustentabilidade. Esta orientação aos moradores não foi realizada pela empresa executora. Portanto, não foi atendido este critério.

A estratégia para atendimento a este último critério obrigatório do selo, nos remete a importância da adoção de todos os critérios anteriores, pois, neste último, o objetivo é orientar aos moradores sobre todas as práticas sustentáveis adotadas no empreendimento, demonstrando os ganhos de qualidade de vida gerados aos mesmos e a sociedade, bem como demonstrá-los como manter o imóvel sustentável durante a sua vida útil, de modo a continuar contribuindo para as questões socioambientais.

A construtora deve apresentar a Caixa Econômica Federal (CEF), a Minuta do Manual do Proprietário, com tais orientações, desenvolver com os moradores uma ação informativa, por meio de palestras e, comprovar junto a CEF, a realização de tal ação informativa.

Concluindo este estudo de caso, em observância aos referenciais projetuais apresentados neste trabalho, confere-se que o fato da construção dos empreendimentos financiados pelo Programa Minha Casa Minha Vida, serem edificados pelo método convencional, garante prejuízos ao meio ambiente, uma vez que a construção civil, sem vistas a sustentabilidade, é grande causadora de impactos ambientais, pelo elevado consumo de recursos naturais, grande volume de resíduos e desperdício de materiais gerados.

Além disso, uma edificação convencional, não adota medidas de redução de custos com consumos de água, gás e energia elétrica e, muitas vezes não proporciona ao usuário sensações de conforto, qualidade de vida, salubridade e bem-estar, necessários a mínima habitabilidade que deveria ser proporcionado ao mesmo, que está adquirindo um imóvel para moradia própria e de sua família, para um longo período de suas vidas, por tratar-se de financiamento habitacional a ser pago em longo prazo.

A adesão da proposta do Selo Casa Azul, ainda que em seu nível bronze, para melhor adaptação aos empreendimentos de menor valor aquisitivo, confere aos imóveis financiados pelo Programa Minha Casa Minha Vida, a garantia de um empreendimento sustentável, que garante benefícios socioeconômicos, além de ganhos ambientais.

#### 4 ANÁLISE E RESULTADOS

Analisando o estudo de caso realizado no capítulo 3, verificamos o não atendimento aos critérios obrigatórios do Selo Casa Azul pelo projeto avaliado, sendo impossível a certificação ambiental almejada.

Dos 19 critérios necessários à certificação nível bronze, apenas quatro foram atendidos. São eles:

- a) Lâmpadas de baixo consumo em áreas privativas: no empreendimento foi utilizado lâmpada fluorescente compacta, com selo Procel, de potência compatível com a área a ser iluminada. Este critério garante a economia de energia elétrica para iluminação das áreas privativas;
- b) Medição individualizada de gás: o empreendimento, composto por apenas quatro unidades habitacionais, não necessitou de central de gás, sendo os cilindros do tipo P45 adquiridos por cada morador individualmente. Assim, o indivíduo terá conhecimento sobre o seu real consumo, possibilitando um possível racionamento;
- c) Medição individualizada de água: cada unidade habitacional possui seu hidrômetro, localizado na testada do terreno confrontante com a Rua Rosinei Ido Pacheco. A medição individual proporciona ao morador o conhecimento quanto ao seu real consumo e, possibilita o racionamento;
- d) Áreas permeáveis: O empreendimento garantiu uma área permeável mínima de 10% acima do exigido pela legislação municipal. Esta ação proporciona o mantimento do ciclo natural da água, com a reposição do lençol freático, além de mitigar os riscos com inundações.

Para o atendimento aos demais critérios obrigatórios do SCA, o primeiro impasse encontrado é quanto à localização do empreendimento. O bairro onde está situado o imóvel é norteado por cerâmicas de telhas e tijolos, grandes poluidoras da atmosfera, através da emissão de CO<sub>2</sub>, além da proximidade com a Ferrovia Tereza Cristina, agente emissor de fortes ruídos.

A maioria das vias públicas do loteamento e acessos são desprovidas de revestimento e sistema de drenagem e, caso o empreendedor tivesse o interesse de construir um empreendimento sustentável, certificado pelo Selo Casa Azul, seria analisado na premissa de projeto, os requisitos quanto a localização do terreno ao qual será executada a edificação, de modo a atender aos critérios de infraestrutura e qualidade do entorno – impactos.

Os demais critérios obrigatórios a serem atendidos, devem ser estudados durante a elaboração do projeto, sendo definido pelo projetista os sistemas e serviços a serem implantados na etapa construtiva, bem como os materiais e componentes a serem empregados. Paralelo ao projeto, deverão ser providenciadas as documentações exigidas pela Caixa Econômica Federal para conferência das estratégias sustentáveis adotadas e, futura vistoria ao imóvel para confirmação da implantação das medidas mencionadas na documentação.

Uma análise realizada no local do empreendimento foi quanto à insolação no imóvel em diferentes horários do dia, com registro através de fotos, como segue nas figuras a seguir.

Figura 43: Fotos do empreendimento às 8:00 horas



Fonte: A autora, 2017.

Figura 44: Fotos do empreendimento às 10:00 horas



Fonte: A autora, 2017.

Figura 45: Fotos do empreendimento às 14:00 horas



Fonte: A autora, 2017.

Figura 46: Fotos do empreendimento às 16:00 horas



Março, 16:00 horas

Fonte: A autora, 2017.

Figura 47: Fotos do empreendimento às 18:00 horas



Março, 18:00 horas

Fonte: A autora, 2017.

O fato do Residencial São Tomé ser adquirido pelos moradores através do financiamento pelo Programa Minha Casa Minha Vida – Aquisição de Imóvel Novo, garante que o mesmo atendeu as exigências mínimas do programa. De modo a averiguarmos quais foram estas exigências, e se os mesmos constituem parte dos critérios mínimos do Selo Casa Azul, será analisado na tabela a seguir, um comparativo quanto aos itens que se correlacionam.

Tabela 14: Exigências do PMCMV vs SCA

<b>Exigência do Programa Minha Casa Minha Vida</b>	<b>Crítérios do Selo Casa Azul</b>
Abastecimento de água	Qualidade do entorno – infraestrutura: rede de abastecimento de água
Esgotamento sanitário. Se for utilizada fossa, obrigatório também a existência do sumidouro	Qualidade do entorno – infraestrutura: esgotamento sanitário com tratamento no próprio empreendimento ou em ETE da região
Energia elétrica fornecida pela Concessionária	Qualidade do entorno – infraestrutura: energia elétrica
Iluminação na via do lote	Qualidade do entorno – infraestrutura: iluminação pública
Via de acesso ao lote. Em caso de empreendimento com mais de 12 unidades, exigência de pavimentação asfáltica	Qualidade do entorno – infraestrutura: pavimentação
Solução de drenagem no lote	Áreas permeáveis
Revestimento de paredes internas e externas e pintura	Desempenho térmico – vedações: uso de tipos de vedações de acordo com a zona bioclimática
Janelas que permitam a iluminação e ventilação dos ambientes de permanência prolongada, admitindo-se o uso de ventilação forçada nos banheiros	Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos. Ventilação e iluminação natural de banheiros.
Medição individualizada de água potável	Medição individualizada de água
Medição individualizada de energia elétrica	Nada consta
Medição individualizada de gás	Medição individualizada de gás
Cobertura em telha cerâmica, de concreto ou material com desempenho equivalente	Desempenho térmico - vedações: uso de tipos de vedações de acordo com a zona bioclimática

Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

Analisando a tabela 14 observamos que alguns critérios são compatíveis entre os dois sistemas. Porém, outros critérios se divergem, ou não se complementam, como a pavimentação das vias, que no PMCMV é exigido apenas para empreendimentos com mais de

12 unidades habitacionais. Para contribuir para a compreensão desta análise, a tabela a seguir mostra os critérios obrigatórios do selo, e responde se o mesmo é exigido ou não pelo PMCMV.

Tabela 15: Critérios obrigatórios do SCA exigidos ou não pelo PMCMV

<b>Critério Obrigatório do Selo Casa Azul</b>	<b>Exigido pelo PMCMV</b>
Qualidade do entorno – infraestrutura	Não exige totalmente*
Qualidade do entorno – impactos	Não exige
Paisagismo	Não exige
Local para coleta seletiva	Não exige
Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	Não exige
Desempenho Térmico – Vedações	Não exige
Desempenho Térmico – Orientação ao Sol e Ventos	Não exige
Lâmpadas de Baixo Consumo – Áreas Privativas	Não exige
Dispositivos economizadores – Áreas Comuns	Não exige
Medição Individualizada – gás	Exige
Qualidade de Materiais e Componentes	Não exige
Formas e Escoras reutilizáveis	Não exige
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Não exige
Medição individualizada – água	Exige
Dispositivos economizadores – Sistema de Descarga	Não exige
Áreas Permeáveis	Não exige**
Educação para a Gestão de RCD	Não exige
Educação Ambiental dos Empregados	Não exige
Orientação aos Moradores	Não exige

Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

No critério Qualidade do Entorno – infraestrutura\*, os quesitos exigidos pelo Programa Minha Casa Minha Vida são rede de abastecimento de água, energia elétrica, iluminação pública e solução para esgotamento sanitário. Os demais quesitos, como a presença no entorno de serviços, equipamentos de lazer, saúde, educação, pavimentação das vias públicas não são exigências pelo programa de financiamento.

No critério Áreas Permeáveis\*\*, o programa apenas defende a necessidade de solução de drenagem no lote, não exigindo que haja área permeável de terreno no mínimo 10% acima do exigido pela legislação municipal, como é exigido pelo Selo Casa Azul.

Portanto, para que os empreendimentos multifamiliares, financiados pelo Programa Minha Casa Minha Vida, como é o caso do Residencial São Tomé, atendessem aos critérios obrigatórios do Selo Casa Azul, garantindo certificação em nível bronze, o *check list* de exigências do imóvel do programa de financiamento deveria atender aos critérios exigidos citados na tabela 15. Desta forma, teríamos um grande percentual de obras executadas no Brasil, pelo programa do Governo Federal certificadas ambientalmente, representando consideráveis ganhos ambientais e socioeconômicos aos moradores.

## 5 CONCLUSÕES

Conforme foi apresentado ao longo desta pesquisa, o cenário em que se encontra a situação da habitação urbana brasileira ainda é preocupante, visto a insuficiência de infraestrutura urbana adequada e de moradias sem condições de habitabilidade, além da falta de serviços urbanos, necessários à qualidade de vida da população.

A necessidade por novas moradias trouxe à tona os impactos ambientais relacionados a atividade da construção civil, caracterizada pelo elevado consumo de recursos naturais, desperdícios de materiais e geração de resíduos sólidos. Por isso, surgiu a necessidade de aliar o assunto a temas de sustentabilidade, o que levou estudiosos e técnicos da indústria da construção civil a criarem o conceito de construções sustentáveis.

Este método construtivo visa adaptar a construção ao meio na qual está inserida, utilizando recursos naturais de fontes renováveis, diminuindo a geração de resíduos, desperdício de materiais, além de proporcionar aos moradores melhor qualidade de vida, além de benefícios socioeconômicos.

Todavia, ainda no século XXI, a habitação na área urbana apresenta como problemática o elevado déficit habitacional, que caracteriza as habitações sem condições de moradia, com necessidades de reformas ou ultrapassagem de sua vida útil, domicílios improvisados e alugados e onde há coabitação familiar.

Visando minimizar esta problemática, o Governo Federal criou no ano de 2009 o Programa Minha Casa Minha Vida, um programa, contratado em parceria com a Caixa Econômica Federal, que visa conceder financiamento habitacional às famílias brasileiras para aquisição de suas moradias. O objetivo do programa, ainda vigente nos dias atuais, está sendo atingido aos poucos, sendo esta informação comprovada através dos milhares de financiamentos contratados anualmente junto a instituição financeira vinculados ao programa.

A Caixa Econômica Federal, preocupada com os problemas ambientais gerados pela atividade da construção civil, criou no ano de 2010 o Selo Casa Azul (SCA), um sistema formulado para atender a realidade da construção brasileira, que certifica os imóveis sustentáveis no país, em nível bronze, prata e ouro, de acordo com o número de critérios atendidos. O atendimento aos critérios do selo demonstra que o imóvel obedece às categorias: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais.

Para comprovar os benefícios gerados pela certificação ambiental do Selo Casa Azul, foram utilizados neste trabalho dois referenciais projetuais. O primeiro é o Residencial

Pérola da Pedra, localizado no bairro Pedra Branca, município de Palhoça-SC. A localização do empreendimento favorece a certificação, uma vez que o bairro Pedra Branca, chamado bairro sustentável, teve um planejamento urbano embasado em novas tecnologias.

Este residencial foi financiado pela Caixa Econômica Federal através do programa Apoio à Produção – SBPE. Trata-se de um imóvel de alto padrão, com elevado valor de venda agregado, o que possibilitou a adoção de estratégias pela construtora para o atendimento a 36 critérios que lhe conferiu a certificação em nível Ouro.

O segundo referencial projetual é o Residencial Ville Barcelona, localizado em Betim-MG, construído pela empresa Precon Engenharia. Esta empresa foi certificada em 2012 como sendo a empresa brasileira mais sustentável do ramo da construção civil. Seu diferencial é a execução de estrutura pré-moldada, que garante menor geração de resíduos e desperdício de materiais, além de garantir agilidade na obra e mitigar os impactos a vizinhança ocasionados em obras de infraestrutura.

Este empreendimento foi financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida e obteve certificação em nível prata ao atender a 29 critérios do SCA. Apesar de ser um imóvel de menor valor de venda agregado, a construtora preocupou-se em garantir moradias sustentáveis, que garantam melhor qualidade de vida aos usuários que ali residirão por elevado tempo estimado, considerando o fato de serem detentores de um financiamento com até 30 anos para amortização.

As moradias adquiridas pelo Programa Minha Casa Minha Vida são um meio pelo qual muitas famílias brasileiras têm a possibilidade de adquirir a casa própria, dentro de sua realidade financeira. Porém, um lar deve ser entendido muito mais do que uma casa física, com teto e paredes, mas sim, como um ambiente que propicie conforto e bem-estar aos moradores, além de beneficiar o meio no qual está inserido. Esta afirmação denota que é necessário garantir melhores condições de moradia a população brasileira que adquire a casa própria através do Programa Minha Casa Minha Vida, e o Residencial Ville Barcelona demonstra que isto é possível.

Desta forma, constatou-se nos resultados sobre o estudo de caso, referente ao Residencial São Tomé, localizado em Sangão-SC, que este empreendimento foi construído de modo convencional, sem pensar no conforto do usuário e do meio ambiente, ocasionando impactos ambientais durante sua execução e refletindo outros impactos ao conforto do usuário durante sua vida útil, através do consumo insustentável dos recursos, como a água, energia elétrica e conforto térmico, devido a falhas na elaboração do projeto arquitetônico.

Apesar do projeto do residencial atender as exigências constantes no Plano Diretor, Código de Obras e demais leis municipais pertinentes, além das condições mínimas do imóvel estipuladas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, o mesmo não foi elaborado conforme os critérios para certificação sustentável do Selo Casa Azul da Caixa.

Neste sentido, caso o residencial fosse projetado de acordo com os critérios de sustentabilidade, visando a certificação ambiental pelo SCA, assim como constatado nos referenciais projetuais estudados, o empreendimento garantiria ganhos ambientais, além de benefícios socioeconômicos aos moradores que adquiriram a moradia própria através do PMCMV.

Conclui-se que seja necessário fazer uma conectividade entre o Programa Minha Casa Minha Vida e o Selo Casa Azul, atendendo não só as exigências mínimas do imóvel estipuladas pelo PMCMV, mas também, aos critérios para certificação sustentável, visto que ambos são produtos criados pela Caixa Econômica Federal.

Sugere-se que os empreendimentos financiados pelo programa do Governo Federal, possam ser classificados por níveis de complexidade e valores de financiamento da obra, em classes alta, média e baixa, as quais seriam exigidas respectivamente, a se adequarem aos níveis de certificação do SCA, em bronze, prata ou ouro para receberem a certificação sustentável.

Esta iniciativa, beneficiaria, além do conforto do usuário e a melhor habitabilidade da moradia, a mitigação dos impactos ambientais, garantindo a disponibilidade de recursos para esta e as futuras gerações, aliado a melhor qualidade de vida da população brasileira, gerando grande percentual de obras executadas no Brasil, através do PMCMV e certificadas ambientalmente.

## REFERÊNCIAS

- ABBUD, Benedito. **Criando paisagens: Guia de Trabalho em Arquitetura Paisagística**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.
- AGENDA 21 BRASILEIRA. Ações Prioritárias / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 158 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira>. Acesso em: 23 abril 2017.
- AGOPYAN, Vahan. **Construção Civil consome até 75% da matéria-prima do planeta**. 2014. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2013/07/construcao-civil-consome-ate-75-da-materia-prima-do-planeta.html>. Acesso em: 22 maio 2017.
- AKUTSU, Maria; SATO, Neide Matiko Nakata; PEDROSO, Nelson Garcia. **Desempenho térmico de edificações habitacionais e escolares: manual de procedimentos para avaliação**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo. São Paulo: Divisão de Edificações, 1987.
- ALMEIDA JÚNIOR, José Maria Gonçalves de. Educação como instrumento de transformação. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (Orgs.). **Desenvolvimento e educação ambiental**. Brasília: INEP, 1992. p. 71-74.
- ARMSTRONG, Jeannette C. En'owkin: A tomada de decisões que leva em conta a sustentabilidade. In: STONE, Michael K.; BARLOW, Zenobia (Orgs.). **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Editora Cultrix, 2006. p. 39-45
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9283: Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro, 1986. 5 p.
- AVANTLUX. **Fluorescente compacta**. 2017. Disponível em: <http://avantlux.com.br/wp-content/uploads/2016/01/Fluorescente-Compacta.pdf>. Acesso em: 22 maio 2017.
- BERMANN, Célio. **Energia no Brasil: para quê? para quem? Crise e Alternativas para um país sustentável**. 2ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física: FASE, 2003.
- BONDUKI, Nabil. **Origens da habitação social no Brasil: Arquitetura Moderna, Lei do Inquilinato e Difusão da Casa Própria**. 4ª ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm). Acesso em: 25 maio 2017.
- \_\_\_\_\_. Lei 10.295, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2001a. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110295.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110295.htm). Acesso em: 25 maio 2017.

BUENO, Mariano. **O Grande Livro da Casa Saudável**. São Paulo: Roca, 1995.

CADERNO DE BOAS PRÁTICAS ARQUITETÔNICAS: **Eficiência Energética em Edificações Brasileiras**: esporte e lazer. Rio de Janeiro: Eletrobrás: Procel, 2007.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Minha Casa Minha Vida - Habitação Urbana**: O que é, 2017. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 abril 2017.

\_\_\_\_\_. **Selo Casa Azul**: Boas práticas para habitação mais sustentável, 2010. Disponível em: [http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo\\_casa\\_azul/Selo\\_Casa\\_Azul.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Selo_Casa_Azul.pdf). Acesso em: 07 maio 2017

\_\_\_\_\_. **Selo Casa Azul**: O que é, 2017. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 04 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Residencial Pérola da Pedra**, 2017. Disponível em: [http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo\\_casa\\_azul/Res\\_PEROLA\\_PEDRA\\_Palhoca\\_SC.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Res_PEROLA_PEDRA_Palhoca_SC.pdf) Acesso em: 04 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Casa Azul caixa**: Construção sustentável – Ville Barcelona. 2017. Disponível em: [http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo\\_casa\\_azul/Ficha\\_Selo\\_Ville\\_Barcelona.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Ficha_Selo_Ville_Barcelona.pdf) Acesso em: 27 maio 2017.

CARAPETO, Telmo Filipe Matias. **Avaliação de medidas de Eficiência Energética em Edifícios Residenciais**. 2016. Trabalho de projeto (Mestre em Engenharia Eletromecânica, especialização em Instalações e Equipamentos em Edifícios) – Departamento de Engenharia Eletrotécnica, ISEC Engenharia. Coimbra. 2016.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **PIB Brasil e Construção Civil**. 2017. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>. Acesso em: 22 maio 2017.

CELESC. **Missão**. 2017. Disponível em: <http://www.celesc.com.br/portal/index.php/celesc-holding>. Acesso em: 19 março 2017

CEW, Judson Marshall De; AYDOS, Eduardo Dutra; LUCAS, Luis Carlos. **Déficit Habitacional**: Quantificação da Necessidade Habitacional no Rio Grande do Sul, 1970-1983. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, IESPE – Instituto de Estudos Sociais, Políticos e Econômicos, 1975.

Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada – CEPA. **Impactos Ambientais**. 2017. Disponível em: <http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia2000/turmaA/grupo6/IMPACTOS.HTM>. Acesso em: 26 maio 2017.

Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina - CIRAM. **Vento: dados históricos**. 2017. Disponível em: <http://www.ciram.sc.gov.br/agroconnect/>. Acesso em: 29 maio 2017.

COELHO, Laurimar. Projetos: Certificação Ambiental. **Revista Técnica**. Ed. 155, fev. 2010. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/155/artigo287728-1.aspx>. Acesso em: 22 maio 2017.

CREATO. **Selo Casa Azul: Residencial Ville Barcelona – Betim/MG**. 2017. Disponível em: <http://www.creato.com.br/cases/selo-casa-azul-cef-residencial-ville-barcelona-betim-mg/>. Acesso em: 27 maio 2017.

FINKLER, Nicolás Reinaldo; PERESIN, Denise; COCCONI, Jardel; BORTOLIN, Taison Anderson; RECH, Adivandro; SCHNEIDER, Vania Elisabete. Qualidade da água superficial por meio de análise do componente principal. **Ver. Ambient. Água**, v. 10, n.4, Taubaté, oct./dec. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v10n4/1980-993X-ambiagua-10-04-00782.pdf>. Acesso em: 08 maio 2017.

FONSECA, Edmilson. **Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana**. 2ª edição. João Pessoa: JRC Gráfica e Editora, 2001.

FRANCISCO, Maíra do Lago. **Recomendações de conforto térmico para projeto arquitetônico e implantação de unidades habitacionais em assentamentos rurais. Caso: Assentamento Rural Sepé Tiaraju, Serra Azul-SP**. 2009. Dissertação (Mestre em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-12012010-092153/en.php>. Acesso em: 06 junho 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522478408/cfi/8!/4/4@0.00:0.00>. Acesso em: 18 maio 2017. Acesso restrito: Biblioteca Unisul.

GRUNBERG, Paula Regina Mendes; MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias de; TAVARES, Sérgio Fernando. **Certificação ambiental de habitações: Comparação entre *Leed For Homes*, Processo *Aqua* e Selo Casa Azul**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Construção Civil. Universidade Federal do Paraná (UFPR). *Ambiente & Sociedade*. vol. XVII. n.2. São Paulo. Apr./June 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n2/a13v17n2.pdf>. Acesso em: 08 maio 2017.

GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE. **Precon Engenharia é eleita a empresa mais sustentável do Brasil no segmento da construção civil**. Ed. nov./2016. Disponível em: <http://www.preconengenharia.com.br/precon-engenharia-eleita-pela-exame-a-empresa-mais-sustentavel-do-brasil-no-setor-da-construcao-civil/>. Acesso em 29 maio 2017.

HOFLING, Roberto. **Manual do Comprador de Habitação**. São Paulo: Pini, 1993.

HOLZ, Sheila; MONTEIRO, Tatiana Villela de Andrade. Polícia de Habitação social e o direito a moradia no Brasil. **X Coloquio Internacional de Geocrítica: Diez años de cambios**

en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008. Universidad de Barcelona, 26 - 30 de mayo de 2008, Barcelona, 2008. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/158.htm>. Acesso em: 05 junho 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades:** Sangão. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/sc/sangao/panorama>. Acesso em: 13 junho 2017.

JAMES, Barbara. **Lixo e Reciclagem**. São Paulo: Editora Scipione, 3ª edição. 1993.

LANGE, Liséte Celina; et.al. Implantação e operação de um aterro sustentável para pequena comunidade. In: CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de; et.al. **Alternativas de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos para Pequenas Comunidades** (coletânea de trabalhos técnicos). Prosab. Florianópolis: RiMa, ABES, 2002. p.29-35.

LARUCCIA, Mauro Maia. **Sustentabilidade e impactos ambientais da construção civil**. ENIAC Pesquisa, Guarulhos (SP). p.69-84. v. 3, n.1, jan-jun 2014. Disponível em: [http://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/124/pdf\\_21](http://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/124/pdf_21). Acesso em: 22 maio 2017.

LENGEN, Johan van. **Manual do Arquiteto Descalço**. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto; Rio de Janeiro: Tibá, 2004.

LEITE, Luiz Carlos Rifrano. **Avaliação de projetos habitacionais:** Determinando a Funcionalidade da Moradia Social. 2ª Reimpressão. São Paulo: Ensino Profissional Editora, 2006.

LEITE, Januária Cecilia Pereira Simões; REIS NETO, Mario Teixeira. **Meio ambiente e os embates da construção civil**. Construindo, Belo Horizonte, v.6, n.2, Jul/Dez. 2014. Disponível em: <http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/view/2766>. Acesso em: 22 maio 2017.

LUNARDI, Emilio Martins. **Geral:** As primeiras cidades brasileiras, 2011. Disponível em: <http://www.folhaojornal.com.br/as-primeiras-cidades-brasileiras>. Acesso em: 04 maio 2017.

MARCHETTI, Márcio Catharin; CARVALHO, Márcia Siqueira de. **Ruídos na cidade de Londrina- Paraná, Brasil**. RA'EGA. 23 (2011), p. 621-651 Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/raega/article/view/24924/16728>. Acesso em: 25 maio 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

MARIA EDUARDA IMÓVEIS. **Residencial Pérola da Pedra**. 2017. Disponível em: <http://www.mariaeduardaimoveis.com.br/property/residencial-perola-da-pedra>. Acesso em: 25 maio 2017.

MARTINS, Marcelo Henrique. **O mal-estar na cidade:** O sentido da urbanização em bairros periféricos. 2016. 87 f. Dissertação (Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em

Ciências Sociais) –Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara, 2016. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139523/martins\\_mh\\_me\\_arafc.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139523/martins_mh_me_arafc.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em: 08 junho 2017.

MARTINS JÚNIOR, Osmar Pires. **Uma cidade ecologicamente correta**. Goiânia: Editora AB, 1996.

MASCARÓ, Juan Luis. **Infraestrutura Habitacional: Alternativa**. 1ª edição. Porto Alegre: Sagra, 1991.

MASCARÓ, Lucia Raffo de. **Ambiência Urbana = Urban environment**. 2ª edição. Porto Alegre: +4 Editora, 2004.

MATOS, Brenda Teresa Porto de; et al. **Considerando mais o lixo**. Grupo do Lixo. Florianópolis: Insular, 1999.

MATOS, Fátima Loureiro de. A habitação como uma das componentes da qualidade do ambiente urbano. O caso do Porto e arredores. **Territorium**, [S.l.], n. 4, p. 21-28, set. 2016. Disponível em: <http://iduc.uc.pt/index.php/territorium/article/view/3574/2796>. Acesso em: 23 Abr. 2017.

MEZZAROBBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito**. 2ª edição revista. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Consumo Sustentável: manual de educação**. Brasília: Consumers International, MMA/IDEC, 2002.

MIRANDA, Marcelo. **Precon Engenharia participa da Construction Expo, maior feira de construção da América Latina**: Empresa do Grupo Precon apresentará no evento solução habitacional inovadora e sustentável que se tornou case da Fundação Dom Cabral e recebeu importantes premiações ligadas a sustentabilidade. 2013. Disponível em: [http://guiaconstruirereformar.com.br/noticia\\_6052-precon\\_engenharia\\_participa\\_da\\_construction\\_expo\\_maior\\_feira\\_de\\_constru\\_o\\_da\\_am\\_rica\\_latina.htm](http://guiaconstruirereformar.com.br/noticia_6052-precon_engenharia_participa_da_construction_expo_maior_feira_de_constru_o_da_am_rica_latina.htm). Acesso em: 27 maio 2017.

MOREIRA, Tomás Antônio; RIBEIRO, Joana Aparecida Z.M.T. A questão fundiária brasileira no desenho das políticas nacionais de habitação: considerações a partir do início do século XXI. **Cadernos metrópole**, v.18, nº35, pp. 15-31, São Paulo, abr. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cm/v18n35/2236-9996-cm-18-35-0015.pdf>. Acesso em: 16 junho 2017.

MUTTI, Cristine do Nascimento. **Treinamento de mão de obra na construção civil: um estudo de caso**. 1995. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1995. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/111905>. Acesso em: 22 maio 2017.

NEIMAN, Zysman; MOTTA, Cristiane Pires da. **O Sustento da Vida**. São Paulo: Atual Editora, 1991.

NIGRO, Carlos Domingos. **(In)sustentabilidade Urbana**. Curitiba: Ibplex, 2007.

NOTÍCIAS DO DIA. **Referência de Qualidade e Sustentabilidade**: Idea Empreendimentos implanta na Pedra Branca o residencial Pérola da Pedra, totalmente inovador. 28 de Novembro de 2012. Jornal Online. Disponível em: <https://prezi.com/uzjcvn6d9ig7/selo-casa-azul-caixa>. Acesso em: 25 maio 2017.

NUNES, Ellen Regina Mayhé; BAASCH, Sandra Sulamita Nahas. Capacitação de Recursos Humanos através da educação ambiental visando implantar Sistemas de Gestão Ambiental na Organizações, In: FRANKENBERG, Claudio Luis Crescente; RODRIGUEZ, Maria Teresa Raya. CANTELLI, Marlize (Orgs.). **Gerenciamento de Resíduos e Certificação Ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 361-375.

OLIVEIRA, Márcio Joaquim Estefano de; ASSIS, Cássia Silveira de. Estudo da Reciclagem de Resíduos gerados pela Construção Civil. In: FRANKENBERG, Claudio Luis Crescente; RODRIGUEZ, Maria Teresa Raya. CANTELLI, Marlize (Orgs.). **Gerenciamento de Resíduos e Certificação Ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 117-129.

PAIVA, Roberta Fernanda da Paz de Souza. Morbidade hospitalar por doenças associadas à poluição do ar na cidade de Volta Redonda, Rio de Janeiro: casos e custo econômico. **Cad. Saúde Colet**. Rio de Janeiro, 22(2): 127-32, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cadsc/v22n2/1414-462X-cadsc-22-02-00127.pdf>. Acesso em: 25 maio 2017.

PAULA, Paulo Roberto Freire de. **Utilização dos resíduos da construção civil na produção de blocos de argamassa sem função estrutural**. Dissertação (Engenharia Civil – Tecnologia das Construções) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em: [http://www.unicap.br/tede/tde\\_arquivos/3/TDE-2010-11-08T172300Z-351/Publico/dissertacao\\_paulo\\_freire.pdf](http://www.unicap.br/tede/tde_arquivos/3/TDE-2010-11-08T172300Z-351/Publico/dissertacao_paulo_freire.pdf). Acesso em: 07 maio 2017.

PINTO, Victor Carvalho. **Direito Urbanístico**: Plano Diretor e Direito de Propriedade. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista Saúde Pública**. São Paulo, 29 (4): 318-25, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v29n4/10>. Acesso em: 18 maio 2017.

PLANALTO. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 24. abr. 2017

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.977 de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/11977.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11977.htm). Acesso em: 24 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Mensagem ao Congresso Nacional:** abertura da 3ª sessão Legislativa Ordinária da 52ª Legislatura, Brasília: Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005. Disponível em: [http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-o-planalto/mensagem-ao-congresso/pdfs/2005\\_desenvolvimento-sustentavel-com-inclusao-social.pdf/@@download/file](http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-o-planalto/mensagem-ao-congresso/pdfs/2005_desenvolvimento-sustentavel-com-inclusao-social.pdf/@@download/file). Acesso em: 08 junho 2017.

PORTAL DA ILHA. Vita Construtora foi comprada pela *AllJaber Company*. 2016. Disponível em: <http://www.portaldailha.com.br/noticias/lernoticia.php?id=39731> Acesso em: 25 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Vita Construções e Idea Empreendimentos participam do Feirão da Caixa.** 2013. Disponível em: <http://www.portaldailha.com.br/noticias/lernoticia.php?id=17838>. Acesso em: 08 junho 2017.

\_\_\_\_\_. **Lançamento do Residencial Pérola da Pedra acontece nesta quinta-feira.** 2013. Disponível em: <http://www.portaldailha.com.br/noticias/lernoticia.php?id=17448>. Acesso em: 25 maio 2017.

PRECON ENGENHARIA. **Incentivo à sustentabilidade.** 2012. Disponível em: [http://www.preconengenharia.com.br/institucional/sustentabilidade-e-inovacao/#\\_](http://www.preconengenharia.com.br/institucional/sustentabilidade-e-inovacao/#_). Acesso em: 27 maio 2017.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Pedra Branca, um bairro sustentável na Grande Florianópolis.** 2013. Disponível em: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/pedra-branca-um-bairro-sustentavel-na-grande-florianopolis> Acesso em: 25 maio 2017

RAC SANEAMENTO. **Aterro:** Sistemas de proteção ambiental. Disponível em: <http://www.racsaneamento.com.br/aterro#especificacoes-tecnicas>. Acesso em: 19 maio 2017.

RAMOS, Jefferson da Silva; NOIA, Angye Cássia. A construção de Políticas Públicas em Habitação e o Enfrentamento do Déficit Habitacional no Brasil: uma análise do Programa Minha Casa Minha Vida. **Desenvolvimento em Questão.** Editora Unijuí, ano 14, n.33, jan-mar, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/3194-24731-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/3194-24731-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 13 junho 2017.

RAUEN, Fábio. **Roteiros de Iniciação Científica:** os primeiros passos da pesquisa científica desde a concepção até a produção e a apresentação. Palhoça: Editora Unisul, 2015.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade:** Teoria e Prática. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2013, p. 76-97. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522486977/cfi/3!/4/4@0.00:22.0>. Acesso em: 18 maio 2017. Acesso restrito: Biblioteca Unisul.

RAVAGNANI, Ana Letícia Perosa. **Arquitetura de espaços livres:** interface entre projeto e conforto urbano. 2015. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo e Área de Concentração em Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo. Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2015.

Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102132/tde-19082015-112818/pt-br.php>. Acesso em: 08 junho 2017.

REDAÇÃO LUGAR CERTO. **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: 27 maio 2017.

REVISTA GREEN BUILDING. **Doce e desejado lar**: Edifício residencial de Minas Gerais proporciona o que há de mais avançado em construção sustentável. 2017. Disponível em:

<http://www.revistagreenbuilding.com.br/projeto.php?id=10>

Acesso em: 27 maio 2017.

REZENDE, José Luiz Pereira de; NASCIMENTO, Alexandre Miguel do; OLIVEIRA, Antonio Donizette de. **Análise Econômica da Preservação de Madeiras**. Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Florestal. Viçosa: Imprensa Universitária, 1993.

RIBEIRO, Luiz César de Queiroz. AZEVEDO, Sérgio de. **A crise da moradia nas grandes cidades**: da questão da habitação à reforma urbana. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.

RIOS, Mariana Barreira Campos. **Estudo de aspectos e impactos ambientais nas obras de construção do bairro Ilha Pura - Vila dos Atletas 2016**. Projeto de Graduação (Curso de Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10012268.pdf>. Acesso em: 16 maio 2017.

ROCHA, Bruna Peixoto. **Profissionalização e cidadania na Construção Civil**. XXV SIC Salão Iniciação Científica. UFRGS Propeq, Arquitetura e Urbanismo. Uniritter, Porto Alegre, 2013. Disponível em:

[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/92684/Poster\\_31684.pdf?sequence=2](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/92684/Poster_31684.pdf?sequence=2).

Acesso em: 08 maio 2017.

RODRIGUES, Adyr Balastrieri. **Turismo e espaço**: Rumo a um conhecimento transdisciplinar. São Paulo: Editora Hucitec, 1997.

ROLNIK, Raquel et al. O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v.17, n. 33, pp. 127-154, maio 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cm/v17n33/2236-9996-cm-17-33-0127.pdf> . Acesso em: 24 abr. 2017

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; REIS, Lineu Belico dos. **Eficiência energética em edifícios**. Barueri: Manole, 2012. Disponível em:

<http://unisul.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788520430798/pages/5>. Acesso em:

07 maio 2017. Acesso restrito via Minha Biblioteca.

RORIZ, Maurício. Zoneamento Bioclimático do Brasil (ZBBR 1.1), **Programa de Pós-Graduação em Construção Civil**: Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (SP), 2004. Disponível em: [http://www.roriz.eng.br/download\\_6.html](http://www.roriz.eng.br/download_6.html). Acesso em: 08 junho 2017.

SANGÃO. **Aspectos Geográficos: Hidrografia.** 2014. Disponível em:  
<http://www.sangao.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/52914>. Acesso em: 28 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Apresentação.** 2017. Disponível em:  
<http://www.sangao.sc.gov.br/municipio/index/codMapaItem/16221>. Acesso em: 13 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar 023 de 17 de outubro de 2011.** Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Sangão-SC e da outras providências. 2011. Disponível em:  
[http://www.sangao.sc.gov.br/uploads/630/arquivos/489611\\_023\\_\\_lei\\_complementar\\_\\_plano\\_diretor.pdf](http://www.sangao.sc.gov.br/uploads/630/arquivos/489611_023__lei_complementar__plano_diretor.pdf). Acesso em: 19 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar 024 de 17 de outubro de 2011: do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Sangão:** Dispõe sobre o Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Sangão e da outras providências. 2011. Disponível em:  
[http://www.sangao.sc.gov.br/uploads/630/arquivos/489612\\_024\\_\\_lei\\_complementar\\_sistema\\_viario.pdf](http://www.sangao.sc.gov.br/uploads/630/arquivos/489612_024__lei_complementar_sistema_viario.pdf). Acesso em: 19 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar 026 de 17 de outubro de 2011.** Dispõe sobre o Sistema Viário do município de Sangão-SC e dá outras providências. 2011. Disponível em:  
[http://www.sangao.sc.gov.br/uploads/630/arquivos/489613\\_026\\_\\_lei\\_complementar\\_zoneamento\\_do\\_solo.pdf](http://www.sangao.sc.gov.br/uploads/630/arquivos/489613_026__lei_complementar_zoneamento_do_solo.pdf). Acesso em: 19 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar 028 de 17 de outubro de 2011.** Dispõe sobre o Código de Obras do município de Sangão, regulamentando as normas edilícias no município; revoga disposições em contrário quanto a matérias relativas às edificações e da outras providências. 2011. Disponível em:  
<http://www.sangao.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/58612>. Acesso em: 19 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Serviço autônomo de água e esgoto:** Apresentação. 2017. Disponível em:  
<http://www.sangao.sc.gov.br/estruturaorganizacional/hotsite/index/codHotsite/3005>. Acesso em: 13 maio 2017.

SANTOS, Sara Raquel Dinis dos. **A qualidade de vida urbana:** aplicação de um inquérito *online* para avaliação da percepção individual. 2011. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Urbana, Área de Especialização em Cidades Sustentáveis)- Universidade do Minho, 2011.

SILVA, Presidente Luiz Inácio Lula da. **Mensagem ao Congresso Nacional:** abertura da 3ª sessão Legislativa Ordinária da 52ª Legislatura, Brasília: Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005.

SOARES, Joyce Aristercia Siqueira et.al. Impactos da Urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. **POLÊM!CA**, v.13, n.1, jan-fev, 2014. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/9632/7672>. Acesso em: 25 maio 2017.

SOUZA, Henor Artur de. RODRIGUES, Luciano Souza. Ventilação natural como estratégia para o conforto térmico em edificações. **Rem: Revista Escola de Minas.** Ouro Preto, 65 (2),

189-194, abr-jun, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rem/v65n2/07.pdf>. Acesso em: 25 maio 2017.

SOUZA, Sérgio Iglesias Nunes de. **Direito à moradia e de Habitação: Análise comparativa e suas implicações teóricas e práticas com os direitos da personalidade**. 2ª ed. ver., atual. E ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.

TEIXEIRA, José Warmuth. **Ferrovias Tereza Cristina: uma viagem ao desenvolvimento**. Tubarão: Ed. do autor, 2004.

TELLO, Rafael; LAURIANO, Lucas Amaral; CARVALHAES, Eduarda Ribeiro. **Inovação, Industrialização e Sustentabilidade: A Solução Habitacional Precon. Casos FDC**. Nova Lima, 2012. Disponível em: <http://acervo.ci.fdc.org.br/AcervoDigital/Casos/Casos%202012/CF1211.pdf>. Acesso em: 27 maio 2017.

TRIBUNA DO NORTE. **De Ponta Negra à Zona Norte: Minas Gerais – Selo Azul para o Minha Vida**. 2012. Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/de-ponta-negra-a-zona-norte/229705>. Acesso em: 27 maio 2017.

VASCONCELLOS, Hedy Silva Ramos de. A pesquisa-ação em projetos de educação ambiental. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão (Org.). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 260-287.

VASCONCELLOS, Patrícia. **Doce e desejado lar: Edifício residencial de Minas Gerais proporciona o que há de mais avançado em construção sustentável**. 2017. Disponível em: <http://www.revistagreenbuilding.com.br/projeto.php?id=10>. Acesso em: 27 maio 2017.

VECCHIA, Luisa Rodrigues Félix Dalla; CARLI, Cíntia de; BATISTA, Geovani Rafael. Estratégias para uma edificação mais sustentável: avaliação dos materiais de construção civil disponíveis em Xanxerê, SC. 2013. **Unoesc & Ciência – ACET**, Joaçaba, v.4, n.2, p. 209-216, jul./dez.2013. Disponível em: [https://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/viewFile/2658/pdf\\_8](https://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/viewFile/2658/pdf_8). Acesso em: 07 maio 2017.

VIEIRA, José Daniel et al. A urbanização no mundo e no Brasil sob um enfoque geográfico. **Ciências Humanas e Sociais**. Aracaju, v.3, nº 1, p. 95-106, outubro, 2015. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernohumanas/article/view/2235/1381>. Acesso em: 23 abril 2017.

VIEIRA FILHO, Diógenes de Souza. et al. Infraestrutura Urbana: infraestrutura e o crescimento populacional no Brasil. **Cadernos de Graduação: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Sergipe, v.1, n. 16, p.19-25, mar. 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernoexatas/article/view/304/264>. Acesso em: 07 maio 2017.

VILHENA, André. **Guia de coleta seletiva de lixo**. São Paulo: CEMPRES - Compromisso Empresarial para Reciclagem, 1999.

VINHAES, Élbina A. Silva. O novo modelo da indústria de energia elétrica brasileira. In: SCHMIDT, Carlos; CORAZZA, Gentil; MIRANDA, Luiz (Orgs.). **A energia elétrica em debate: a experiência brasileira e internacional de regulação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. p. 135-159.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602324/cfi/2!/4/4@0.00:65.6>.  
Acesso em: 18 maio 2017. Acesso restrito: Biblioteca Unisul.

**ANEXOS**

**ANEXO A – Relação de Produtos utilizados no empreendimento fabricados por empresas certificados ou não pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)**

<b>PRODUTOS</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>CERTIFICAÇÃO</b>
Fechaduras	Stam	Possui
Tábuas de Caixaria	Serraria Duarte	Não possui
Portas de madeira angelim	Rio Jordão Madeiras	Não possui
Marcos de angelim	Jânio Esquadrias	Não possui
Cimento	Votorantim Cimentos	Não possui
Aço	Scaini	Não possui
Brita	Librelato	Não possui
Areias	JR Construções e Terraplenagem	Não possui
Pregos	Gerdau	Não possui
Impermeabilizantes	Queveks do Brasil	Não possui
Rejuntas e argamassas	Inkor	Não possui
Piso cerâmico	Cerâmica Cejatel	Não possui
Armário para lavatório	Herc	Não possui
Tijolos	Cerâmica Casagrande	Não possui
Caixa d'água	Bakof Tec	Não possui
Tintas	Resicolor	Não possui
Registro e válvula	Docol	Não possui
Chuveiro	Lorenzetti	Não possui
Tubos de água e esgoto	Krona	Não possui
Acento sanitário	Alumasa	Não possui
Caixa de gordura	Artecon	Não possui
Bacia sanitária	Logasa	Possui
Torneiras	Azzo	Não possui
Dobradiças	Rocha	Não possui
Cabos e fios elétricos	Corfio	Não possui
Acessórios para banheiro	Roca	Não possui
Tomadas	Ilumi	Não possui
Bocal tipo plafon	Alpi	Não possui
Caixa de luz	Tramontina	Não possui
Disjuntor	Soprano	Não possui
Sifão sanfonado	Blukit	Não possui
Janelas de vidro temperado	Perfil esquadrias	Não possui
Vistas de madeira cedrinho	SP madeiras	Não possui
Vigotas pré-moldadas	JL artefatos de cimento	Não possui
Lâmpadas	Avant	Não possui