



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL
CAMPUS SERRA TALHADA**

AMANDA MYRELLE ALVES DO NASCIMENTO

**A UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO DE
HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL EM SERRA TALHADA, PE: UM
PANORAMA**

SERRA TALHADA - PE

2025

AMANDA MYRELLE ALVES DO NASCIMENTO

A UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO DE
HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL EM SERRA TALHADA, PE: UM PANORAMA

Trabalho de Conclusão do Curso de
Graduação de bacharelado em Engenharia
Civil do Instituto Federal de educação, ciência
e tecnologia do Sertão Pernambucano como
requisito para a obtenção do título de
Engenheira Civil. Orientador: Prof. Vitor Hugo
de Oliveira Barros. Coorientador: Prof. Tarcio
Farias Castelo Branco.

SERRA TALHADA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N244 Nascimento, Amanda Myrelle Alves do.

A utilização de práticas sustentáveis na construção de habitações de interesse social em Serra Talhada, Pe: Um panorama / Amanda Myrelle Alves do Nascimento. - Serra Talhada, 2025.

76 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, 2025.

Orientação: Prof. Msc. Vitor Hugo de Oliveira Barros.

Coorientação: Tarcio Farias Castelo Branco..

1. Engenharia civil. 2. Selo Casa Azul. 3. Habitações de Interesse Social. 4. Soluções Sustentáveis. I. Título.

CDD 624

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
CAMPUS SERRA TALHADA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

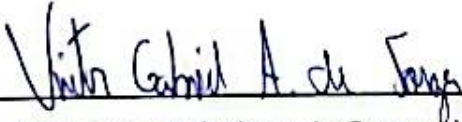
AMANDA MYRELLE ALVES DO NASCIMENTO

**A UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO DE
HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL EM SERRA TALHADA, PE: UM PANORAMA**

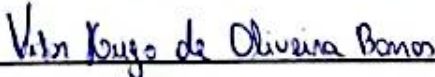
Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação de bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Sertão Pernambucano como requisito para a obtenção do título de Engenharia Civil. Orientador: Prof. Vitor Hugo de Oliveira Barros. Coorientador: Prof. Tarcio Farias Castelo Branco.

Aprovado em 10 de fevereiro de 2025

Banca Examinadora



(Prof. Me. Victor Gabriel Alves de Souza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano)



(Prof. Me. Vitor Hugo de Oliveira Barros, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano)



(Prof. Dra. Gersilca Moraes Nogueira da Silva, SESC Serra Talhada)

**Serra Talhada
2025**

Dedico este trabalho à minha família e aos meus amigos, que sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu não acreditei.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças e capacidade para perseguir meus objetivos.

À minha mãe, Ailda Alves do Nascimento, e à minha irmã, Arlene Milena Alves do Nascimento, por sempre me apoiarem em todas as minhas escolhas, oferecendo não apenas suporte físico, mas também mental, nos momentos mais difíceis.

Ao meu padrasto, Domingos Sávio Bezerra, que, junto com minha mãe, me criou com muito amor, dedicação e esforço, e que trabalhou incansavelmente para que eu e minha irmã pudéssemos realizar nossos sonhos.

Às minhas fiéis amigas do ensino médio, Maria Alice Cartaxo Muniz e Gabriela Vieira Alencar, que tiveram papel fundamental em minha aprovação no vestibular, com seu apoio constante e amizade verdadeira.

Aos meus amigos conquistados durante a graduação, Johnny de Moura Rosa, Vinicius Roberto de Oliveira e Thainara Silva de Souza, que se tornaram pilares durante minha formação, me fortalecendo nos momentos de angústia e me incentivando a seguir em frente, nunca me deixando desistir.

E, por fim, ao meu orientador, Vitor Hugo de Oliveira Barros, e ao meu coorientador, Tarcio Farias Castelo Branco, pelos ensinamentos valiosos e pela contribuição essencial na realização deste trabalho.

RESUMO

A construção civil no Brasil, embora tenha grande impacto econômico, também é responsável por uma significativa parcela do consumo de recursos naturais e pela geração de resíduos. Além disso, o aumento da produção de Habitação de Interesse Social (HIS) nos últimos anos, impulsionado pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), levanta questões sobre a qualidade das construções e os impactos ambientais ao longo de sua vida útil. O objetivo deste estudo foi avaliar como as soluções sustentáveis estão sendo aplicadas em empreendimentos de HIS de três construtoras em Serra Talhada-PE, por meio de um questionário elaborado com base nos critérios do Selo Casa Azul + Caixa. Ao término da análise do questionário, os resultados mostraram que a Construtora C foi a que mais atendeu plenamente aos critérios estabelecidos, com um percentual de 57%. As Construtoras A e B atenderam plenamente a 54% dos critérios. Em relação ao atendimento parcial, a Construtora B e a Construtora C apresentaram 11%, enquanto a Construtora A alcançou 25%. Embora nenhum dos empreendimentos tenha atendido completamente a todos os critérios, foi possível perceber avanços importantes em relação ao conforto e à eficiência ambiental, especialmente no caso da Construtora C, que obteve o melhor desempenho. Entre os principais desafios enfrentados, destacam-se a localização dos projetos, afastada das áreas centrais, o baixo custo das unidades e a necessidade de otimizar o uso do espaço. Tais fatores impactaram a orientação solar e a ventilação natural, comprometendo aspectos fundamentais da sustentabilidade das construções.

Palavras-chave: soluções sustentáveis; habitação de interesse social; selo casa azul.

ABSTRACT

The construction industry in Brazil, although having a significant economic impact, is also responsible for a considerable portion of natural resource consumption and waste generation. Additionally, the increase in the production of Social Interest Housing (HIS) in recent years, driven by the Minha Casa Minha Vida (PMCMV) program, raises concerns about the quality of the buildings and the environmental impacts throughout their useful life. The objective of this study was to evaluate how sustainable solutions are being applied in HIS projects from three construction companies in Serra Talhada-PE, through a questionnaire developed based on the criteria of the Selo Casa Azul + Caixa. At the end of the questionnaire analysis, the results showed that Construtora C was the one that most fully met the established criteria, with a percentage of 57%. Construtoras A and B fully met 54% of the criteria. Regarding partial compliance, Construtora B and Construtora C showed 11%, while Construtora A reached 25%. Although none of the developments fully met all the criteria, it was possible to observe significant progress in terms of comfort and environmental efficiency, especially in the case of Construtora C, which had the best performance. Among the main challenges faced, the location of the projects, far from central areas, the low cost of the units, and the need to optimize space use stand out. These factors impacted solar orientation and natural ventilation, compromising key aspects of the sustainability of the buildings.

Keywords: sustainable solutions, social interest housing. casa azul seal.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: As esferas da sustentabilidade.....	18
Figura 2: Forma integrada e sustentável das fases do ciclo de vida da construção.	21
Figura 3: Pontuação e níveis da certificação LEED.	23
Figura 4: Categorias avaliadas para a certificação LEED.	23
Figura 5: Níveis de graduação.	28
Figura 6: População residente no Brasil.	31
Figura 7: Componentes e subcomponentes do déficit habitacional.	33
Figura 8: Faixas do PMCMV de acordo com a renda familiar e origem de recursos.	35
Figura 9: Fluxograma de Metodologia.	37
Figura 10: Delimitação da área de estudo.	38
Figura 11: Acesso para a edificação da Construtora A.	42
Figura 12: Principal acesso a edificação da Construtora B.	43
Figura 13: Pavimentação do loteamento da Construtora B.	43
Figura 14: Perspectiva da edificação da Construtora B.....	43
Figura 15: Pavimentação do Residencial da Construtora C.	44
Figura 16: Quadra Poliesportiva e de areia da Construtora C.	44
Figura 17: Planta baixa Construtora A.	46
Figura 18: Banheiro Construtora A.	46
Figura 19: Orientação solar ao longo do dia.....	47
Figura 20: Modelos de plantas Construtora A.....	47
Figura 21: Sensor de presença.	48
Figura 22: Planta baixa Construtora B.	48
Figura 23: Orientação solar ao longo do dia.....	48
Figura 24: Planta baixa de uma edificação da Construtora C.....	49
Figura 29: Descarga Construtora C.	53
Figura 30: Áreas permeáveis.	53
Figura 31: Projeção Futura Ampliação.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Déficit habitacional.....	32
Tabela 2: Déficit habitacional componentes (%) Brasil – 2016 a 2022.	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios gerais do Selo Casa Azul + Caixa.	26
Quadro 2: Identificadores e Pontuação Mínima da Categoria.....	29
Quadro 3: Formatação das perguntas	39
Quadro 4: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 1.	40
Quadro 5: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 2	45
Quadro 6: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 3.	50
Quadro 7: Quadro de áreas e taxas.	52
Quadro 8: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 4.	53
Quadro 9: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 5	55
Quadro 10: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 6	56
Quadro 11: Percentual de Critérios Atendidos.	58
Quadro 12: Percentual de atendimento aos critérios.	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAIN	Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ASG	Ambiental, Social e Governança
CEF	Caixa Econômica Federal
DDS	Diálogos Diários de Segurança
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
FJP	Fundação João Pinheiro
GBC	green building council
GEE	Gases de Efeito Estufa
HIS	Habitações de Interesse Social
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHEA	Instituto para o desenvolvimento da Habitação Ecológica
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
PAIC	Pesquisa Anual da Indústria da Construção
PGRCC	Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
QAE	Qualidade Ambiental do Empreendimento
RCDs	Resíduos de Construção e Demolição
RSU	resíduos sólidos urbanos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15-17
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17-36
3.1	Conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável	17-19
3.2	Construção sustentável.....	19-22
3.3	Certificação sustentável aplicada na construção civil	22-30
3.3.1	LEED - Leadership in Energy and Environmental Design	22-24
3.3.2	AQUA-HQE	224-25
3.3.3	Selo Casa Azul + CAIXA.....	225-30
3.4	Déficit Habitacional e direito à moradia	30-33
3.5	Habitações de interesse social e o Programa Minha Casa Minha Vida.....	34-36
4	METODOLOGIA.....	36-37
4.1	Definição do local de estudo.....	37-38
4.2	Aplicação de questionários e coleta de dados.....	38-39
4.3	Visitas aos locais de obra.....	39
5	RESULTADOS.....	40-60
5.1.	Categoria 1: Qualidade Urbana, Bem-Estar e Relação Com o Entorno	40-44
5.1.2	Categoria 2: Eficiência Energética E Conforto Ambiental.....	45-49
5.1.3	Categoria 3: Gestão Eficiente Da Água	49-53
5.1.4	Categoria 4: Gestão De Resíduos Da Construção E Demolição	53-55
5.1.5	Categoria 5: Social.....	55-56
5.1.6	Categoria 6: Inovação.....	556-58
5.2	Quadros comparativos com dados coletados	58-59

5.3	Proposição de ações para aumentar a utilização de práticas sustentáveis	60
6	CONCLUSÃO	61
	REFERÊNCIAS	62-69
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	70-76

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um setor que movimenta bilhões de reais todos os anos. Dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), divulgada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), indicam que, em 2020, a indústria da construção civil no Brasil gerou um total de R\$ 325,1 bilhões em valor de incorporação, obras e/ou serviços da construção (IBGE, 2022). Na esfera de contratação, em 2021, o setor empregava 7,5 milhões de trabalhadores, sendo 3,8 milhões informais, enquanto 3,2 milhões possuíam carteira assinada (CBIC, 2022). Segundo informações da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC), a construção civil movimenta diretamente 62 atividades econômicas, as quais representam juntas 8% do PIB (ABRAINC, 2020).

Mesmo apresentando diversos benefícios, a construção civil surge como uma grande causadora de impactos ambientais. Analisando dados da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), coletados de 2010 até os dias atuais, é perceptível um aumento quantitativo dos RCDs (Resíduos de Construção e Demolição) coletados, passando de 33 milhões de toneladas em 2010 para 44,5 milhões de toneladas em 2019. Consequentemente, a quantidade de RCD coletada por pessoa aumentou de 174,3 kg para 213,5 kg por habitante ao ano. Estima-se que, somente no ano de 2021, tenham sido recolhidos 227 kg/hab/ano de RCD. Esse valor corresponde a cerca de 48 milhões de toneladas de resíduos, representando aproximadamente 60% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no Brasil.

Devido aos impactos gerados pelo setor da construção civil, tem-se enfatizado a importância de abordagens que integrem as dimensões econômica, social e ambiental. Nesse contexto, programas de gestão da qualidade e redução de perdas têm incentivado práticas mais sustentáveis, contribuindo para o avanço da qualidade no setor nas últimas décadas (MENDONÇA, 2010). Paralelamente, o Brasil enfrenta um alto déficit habitacional devido ao crescimento populacional urbano. Para enfrentá-lo, o governo federal intensificou investimentos em Habitações de Interesse Social (HIS), buscando não apenas suprir a demanda habitacional, mas também estimular a economia e gerar empregos no setor (GRZEGORZEWSKI, 2021).

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), financiado pela Caixa Econômica

Federal (CEF), é uma das principais políticas públicas voltadas à construção de HIS, especialmente para a população de baixa renda. Entre 2009 e 2019, o programa possibilitou a construção de quase 6 milhões de unidades habitacionais, com investimentos provenientes de subsídios públicos e privados (BRASIL, 2023a). Para integrar a sustentabilidade à construção civil, o programa adotou certificações ambientais, como o Selo Casa + Azul, criado pela Caixa Econômica Federal. Esse selo tem o objetivo de mitigar os impactos ambientais do PMCMV e alinhar os projetos de Habitação de Interesse Social aos princípios sustentáveis (GRZEGORZEWSKI, 2021).

No Brasil, ainda não existe um selo oficial para medir os índices de sustentabilidade na construção civil. A primeira iniciativa nesse sentido foi o Selo PROCEL Edifica, desenvolvido pela Eletrobrás/Procel, que avalia a eficiência energética das edificações. Posteriormente, surgiu o Selo Casa Azul + CAIXA, voltado para imóveis residenciais, com o objetivo de incorporar de forma mais abrangente os conceitos de sustentabilidade. Outra certificação amplamente utilizada é o Selo AQUA, uma adaptação do procedimento francês HQE (*Haute Qualité Environnementale*). No entanto, o destaque em número de empreendimentos certificados pertence ao selo americano LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), que lidera em abrangência no mercado (PROVENZANO; BASTOS, 2017).

O Selo Casa Azul + CAIXA apresenta critérios acessíveis e de fácil cumprimento, o que tem motivado diversos estudos sobre empreendimentos enquadrados na categoria de Habitação de Interesse Social, analisando sua viabilidade para obtenção da certificação e as principais dificuldades enfrentadas. Cruz, Veloso e Barbosa (2016) realizaram uma análise de um empreendimento residencial econômico multifamiliar quanto ao atendimento aos critérios do selo, concluindo que o empreendimento cumpre 72% dos critérios. Além disso, destacaram que, caso a construtora atendesse a mais dois critérios obrigatórios, seria possível alcançar o nível máximo de certificação. Provenzano e Bastos (2017) conduziram um estudo semelhante, no qual identificaram que outro empreendimento atendia apenas 58% dos critérios obrigatórios, o que inviabilizaria a certificação. Já Reis et al. (2023) analisaram quatro edificações e constataram que, apesar de todas apresentarem boas práticas de sustentabilidade, nenhuma obteve a pontuação mínima necessária para a certificação.

Dentro deste panorama, o objetivo deste estudo é analisar a aplicação de métodos e técnicas sustentáveis na construção de Habitações de Interesse Social no município de Serra Talhada, utilizando como referência o manual do Selo Casa + Azul. A pesquisa será conduzida por meio de questionários aplicados a profissionais envolvidos no processo de construção das casas do Programa Minha Casa Minha Vida, nas faixas 1 e 2, com o intuito de identificar as práticas sustentáveis adotadas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Apresentar a realidade no emprego de práticas sustentáveis na construção de habitações de interesse social em Serra Talhada tendo como base o Selo Casa Azul + CAIXA.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a real utilização de práticas sustentáveis analisando as categorias trazidas pelo Selo Casa Azul + CAIXA;
- Propor ações para aumentar a utilização de práticas sustentáveis.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável

Ao contrário do que se imagina, a preocupação com a sustentabilidade não é algo discutido somente nos tempos atuais. Há dois séculos, Thomas Malthus publicou *An Essay on the Principle of Population as it affects the Future Improvement of Society*. Em sua obra, Malthus destacava que a capacidade de crescimento da população humana é expressivamente maior que a capacidade da Terra de produzir meios de subsistência para o homem (BARROS; BASTOS, 2015). Essa disparidade inevitavelmente levaria a períodos difíceis, com escassez de recursos, fome e outras crises capazes de assolar a humanidade, a menos que fosse encontrada uma solução para essa problemática.

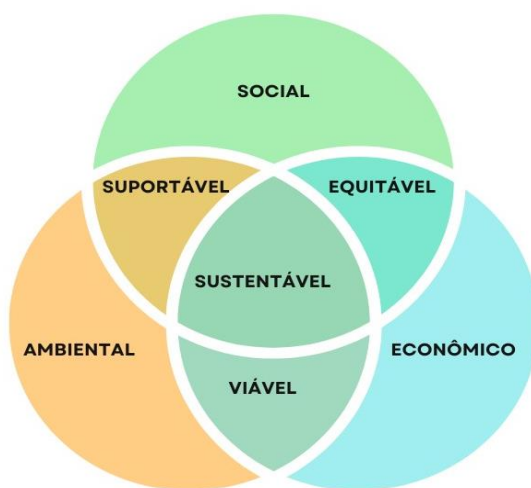
O conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado em 1987 através do "Nosso Futuro Comum" (*Our Common Future*), publicado em 1987 pela Comissão Mundial

sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, que definiu como “[...] O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de garantir que ele atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades.” (UNITED NATIONS, 1987).

Pereira (2019) afirma que a sustentabilidade não só representa uma preocupação com o meio ambiente, mas também uma solução buscada por diversos setores, incluindo o da construção civil. Isso ocorre à medida que os consumidores, cada vez mais conscientes, buscam adotar um consumo mais responsável.

Conforme indicado na Figura 1, existem três grandes esferas que, em sua fusão, configuram o ideal de sustentabilidade. Uma dessas esferas é a social, que, quando ligada à ambiental, configura uma situação que pode ser suportada. A junção da esfera social com a econômica resulta em uma realidade equitável, enquanto a associação da esfera ambiental com a econômica configura uma situação viável. Por fim, a junção dessas três subesferas caracteriza a sustentabilidade. A falta de um conhecimento prático e teórico na abordagem dessas questões resulta em problemas relacionados à maneira de lidar com os diversos aspectos da sustentabilidade (SILVA; SHIMBO, 1999).

Figura 1: As esferas da sustentabilidade.



Fonte: Adaptado de ALLEDI, 2003.

O desenvolvimento sustentável surgiu com o propósito de compreender e encontrar soluções para as questões ambientais em um contexto mais amplo, incorporando as dimensões

ambiental (conservação e preservação da natureza), social (desenvolvimento humano em prol da qualidade de vida) e econômica (crescimento econômico não prejudicial para as partes) (NISHIMURA; MERINO; MERINO, 2020)

Veiga (2006, p. 20) afirma que:

A noção de desenvolvimento sustentável, de tanta importância que ganhou nos últimos anos, procura vincular estreitamente a temática do crescimento econômico com a do meio ambiente. Para compreender tal vinculação, são necessários alguns conhecimentos fundamentais que permitem relacionar pelo menos três âmbitos: o dos comportamentos humanos, econômicos e sociais, que são objeto da teoria econômica e das demais ciências sociais; o da evolução da natureza, que é objeto das ciências biológicas, físicas e químicas; o da configuração do território, que é objeto da geografia humana, das ciências regionais e da organização do espaço. É evidente que esses três âmbitos se relacionam, interagem e se sobrepõem, afetando-se e condicionando-se mutuamente (VEIGA, 2006).

Robinson (2004) sintetiza os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, apontando suas semelhanças e diferenças. Ele observa que há uma distinção no uso dos dois termos: sendo a sustentabilidade mais comumente empregada no meio acadêmico em estudos e pesquisas, enquanto o desenvolvimento sustentável é predominante no meio político, utilizado para questões relacionadas ao meio ambiente e à sustentabilidade. Porém, os dois termos refletem concepções morais e filosóficas sobre a forma adequada de conceber as relações entre o ser humano e a natureza.

3.2 Construção sustentável

Considerando os diversos desdobramentos, tanto favoráveis quanto desfavoráveis, decorrentes do crescimento da indústria da construção, tornou-se evidente a urgência de implementar medidas que mitiguem os impactos ambientais gerados por esse setor. A percepção de que alterações nos métodos construtivos poderiam não apenas reduzir custos, mas também minimizar a exploração de recursos naturais, deu origem ao conceito de construção sustentável (FOSTER, 2013).

Segundo o IDHEA (Instituto para o desenvolvimento da Habitação Ecológica), para uma construção sustentável recomenda-se o uso de materiais e recursos naturais regionais que não exijam um alto consumo de energia para a extração e transformação. Além disso, visa prever a integração dos materiais e do projeto com as características geográficas, regionais e locais (IDHEA, 2011). No entanto, em áreas pouco habitadas ou remotas, a obtenção desses

materiais é desafiadora devido à falta de indústrias locais. Embora ideal para a sustentabilidade, essa abordagem pode ser limitada em locais com baixa densidade populacional e infraestrutura insuficiente.

Ademais, o Instituto reforça a ideia de que construir com sustentabilidade envolve ser ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito. A valorização da mão de obra local e sua capacitação são cruciais na construção sustentável, gerando empregos, fortalecendo a economia local e promovendo a coesão comunitária. O investimento em treinamentos em técnicas sustentáveis não só melhora a qualidade do trabalho, mas também prepara os profissionais para os desafios futuros, favorecendo um desenvolvimento equitativo e sustentável.

No âmbito da sustentabilidade, a construção civil é pauta de importantes debates, uma vez que esse setor consome uma expressiva parcela de recursos naturais e gera resíduos (ORTEGA, 2014).

Wilmar Mattes (2019), em uma entrevista concedida para a Vivagreen afirma que:

A indústria da construção é uma das atividades humanas que mais consome recursos naturais – estima-se, internacionalmente, que entre 40% e 75% dos recursos naturais existentes são consumidos por esse setor, resultando, assim, em uma enorme geração de resíduos. Só no Brasil, a construção gera 25% do total desses resíduos (MATTES, 2019).

A construção sustentável, conforme Lopes et al. (2023), deve buscar a autossuficiência e a autosustentabilidade em todas as fases do ciclo de vida do empreendimento, desde a sua concepção até a sua demolição. A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta essencial nesse processo, pois permite analisar os impactos ambientais de materiais e componentes usados na construção, desde a extração de matérias-primas até o descarte ou reaproveitamento final. A ACV abrange a produção, transporte e uso dos materiais, considerando ainda a possibilidade de reciclagem e reutilização. A implementação de ações para uma construção sustentável é estruturada em quatro etapas, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Forma integrada e sustentável das fases do ciclo de vida da construção.



Fonte: Adaptado de MATEUS, 2004.

Para elaborar um projeto eficiente e alinhado aos princípios da sustentabilidade, é fundamental adotar práticas que promovam responsabilidade ambiental durante a construção. Isso inclui a reutilização de água e o manejo consciente de materiais, com foco na redução de desperdícios e na reciclagem de resíduos gerados ao longo do processo. Além disso, o uso de fontes renováveis de energia, como painéis solares, pode suprir a demanda energética das operações de maneira eficiente, contribuindo para a minimização dos impactos ambientais e garantindo práticas construtivas mais responsáveis e sustentáveis (NASCIMENTO et al., 2022).

Segundo especialistas do mercado, construções concebidas desde o escopo do projeto com o intuito de serem verdadeiramente sustentáveis geram benefícios tanto para o meio ambiente quanto para o mercado, uma vez que podem economizar, em média, até 40% dos investimentos em comparação com edificações convencionais ao longo de seu período de utilização (incluindo consumo de água, energia e geração de resíduos) (GBC, 2025). Ainda segundo Lopes et al. (2023), a cada três edifícios construídos, um deles equivale, em volume, ao entulho gerado, o que implica dizer que o desperdício de materiais na construção civil, em obras convencionais, chega a 30%. É essencial um detalhamento das ações a serem realizadas

em cada fase da obra, destacando os aspectos e impactos ambientais e delineando como esses elementos devem ser abordados para se alcançar um empreendimento verdadeiramente sustentável.

3.3 Certificação sustentável aplicada na construção civil

A construção civil no Brasil ainda segue métodos de construção arcaicos, caracterizados pelo uso de materiais não renováveis e pela falta de gerenciamento adequado de resíduos na pós-construção e demolição, resultando em baixo reaproveitamento. Nesse contexto, os processos de certificação ambiental surgem como uma forma de incentivar práticas de menor impacto, promovendo ambientes mais saudáveis e nivelando as avaliações de edifícios sustentáveis. No Brasil, destacam-se três certificações principais: LEED, AQUA-HQE e Selo Casa Azul, que estabelecem critérios e pontuações mínimas para garantir a conformidade com seus requisitos (CUSTÓDIO et al., 2021).

A obtenção de selos sustentáveis oferece ao empreendedor vantagens, como a aceleração nas vendas ou locações, o fortalecimento da imagem empresarial associada ao compromisso com a sustentabilidade, e a melhoria no relacionamento com órgãos ambientais (MARQUES et al., 2024), além de uma significativa melhoria do marketing e reconhecimento no mercado. A implementação de sistemas de selos pode também promover a conscientização da população sobre os benefícios sociais e econômicos desse tipo de construção. Pellizzetti (2017), afirma que:

A obtenção da certificação ambiental de habitações garante ao proprietário que o seu investimento foi empregado conforme planejado significando menores riscos, melhor eficiência energética e hídrica dos sistemas instalados, redução dos custos operacionais, qualidade dos ambientes internos e bem-estar do usuário, durante o ciclo de vida da habitação (PELLIZZETTI, 2017, p. 37).

O desafio, portanto, reside em encontrar um equilíbrio entre a proteção ambiental, a justiça social e a viabilidade econômica, alinhado ao conceito de desenvolvimento sustentável (REIS et al., 2023).

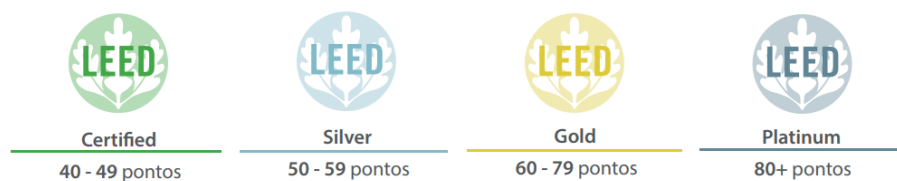
3.3.1 LEED - Leadership in Energy and Environmental Design

O selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), criado em 1998 em Washington, D.C., nos Estados Unidos, é um dos mais reconhecidos globalmente, presente

em mais de 160 países. Ele avalia a eficiência energética, o uso racional da água e a redução de emissões de gases de efeito estufa, priorizando o desempenho por meio de sistemas que utilizam produtos tecnológicos. A avaliação do edifício ocorre de forma integral ao longo de seu ciclo de vida, com a classificação baseada em um sistema de pontuação dividido em quatro níveis: Certificado (*Certified*), Prata (*Silver*), Ouro (*Gold*) e Platina (*Platinum*) (GBC, 2025).

A Figura 3 ilustra os níveis dessa certificação, e a Figura 4 mostra as categorias que são avaliadas durante o processo. Os sistemas de avaliação LEED incluem pré-requisitos obrigatórios e créditos opcionais. Para obter a certificação, é preciso atender aos pré-requisitos e somar ao menos 40 pontos nos créditos. A classificação da certificação varia entre 40 e 110 pontos, conforme a pontuação alcançada (GBC, 2025).

Figura 3: Pontuação e níveis da certificação LEED.



Fonte: GBC (2025).

Figura 4: Categorias avaliadas para a certificação LEED.



Fonte: BGC (2025).

O uso desse selo traz benefícios econômicos, ambientais e sociais, incluindo a redução

de custos operacionais, aumento do valor do imóvel para venda ou aluguel, uso mais eficiente dos recursos naturais, diminuição do consumo de água e energia, além de aprimorar a segurança e priorizar a saúde de trabalhadores e ocupantes. Também contribui para a inclusão social e fortalece o senso de comunidade.

3.3.2 AQUA-HQE

Já a certificação AQUA-HQE, introduzida em 2008 e adaptada ao cenário brasileiro, considera fatores culturais, climáticos, normativos e regulatórios locais. Desenvolvida com base na certificação francesa Démarche HQE (*Haute Qualité Environnementale*) e aplicada pela Fundação Vanzolini, ela pode ser implementada em diversos tipos de empreendimentos, como edifícios, planejamentos urbanos e infraestruturas, abrangendo todas as etapas do ciclo de vida. Para obtê-la, é necessário assegurar o controle do projeto em todas as etapas da obra: programação, concepção, execução e utilização do edifício (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2025).

Para obter a certificação, o empreendimento deve atender aos critérios estabelecidos nos Referenciais da Certificação, conforme a tipologia da edificação. É obrigatória a implementação de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e o cumprimento das 14 categorias de Qualidade Ambiental do Empreendimento (QAE), distribuídas da seguinte forma: Relação do Edifício com seu Entorno; Escolha Integrada de Produtos, Sistemas e Processos Construtivos; Canteiro de Obras De Baixo Impacto Ambiental; Gestão da Energia; Gestão da Água; Gestão de Resíduos de Uso e Operação do Edifício; Manutenção – Permanência do Desempenho Ambiental; Conforto Higrotérmico (ausência de desconforto térmico); Conforto Acústico; Conforto Visual; Conforto Olfativo; Qualidade Sanitária dos Ambientes; Qualidade Sanitária Do Ar e Qualidade Sanitária Da Água (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2025).

Ainda segundo informações da Fundação Vanzolini (2025), a partir desses 14 critérios, são emitidas três classificações:

- Bom: é o mínimo aceitável para um empreendimento de Alta Qualidade Ambiental.
- Superior: possui boas práticas de sustentabilidade.

- Excelente: Representa os mais altos níveis de desempenho observados em empreendimentos que atendem aos padrões de Alta Qualidade Ambiental (AQA).

É necessário que o desempenho nos 14 critérios do processo AQUA seja “excelente” em, pelo menos, 3 categorias, “superior” em 4 e “bom” em 7.

3.3.3 Selo Casa Azul + CAIXA

O Selo Casa + Azul é um instrumento de classificação ASG (Ambiental, Social e Governança) e foi criado para suprir a ausência de um sistema de classificação da sustentabilidade adaptado à realidade da construção habitacional brasileira. Esse instrumento reconhece empreendimentos que adotam soluções eficientes nos processos de construção, uso, ocupação e manutenção das edificações. Para apoiar empreendedores e projetistas na criação de moradias sustentáveis, a Caixa Econômica Federal desenvolveu um guia prático como ferramenta orientadora. Seu objetivo é incentivar o uso racional de recursos naturais, promover melhorias na qualidade das habitações e valorizar seu entorno (FILHO, 2013). Além disso, busca conscientizar empreendedores e moradores sobre os benefícios econômicos e sociais desse tipo de construção, destacando como principal vantagem a redução dos custos de manutenção dos edifícios e das despesas mensais dos usuários (CAIXA, 2025).

Desde julho de 2021 o Selo Casa Azul + CAIXA se divide em duas certificações: Projetar e Habitar. Caso o projeto atenda aos critérios exigidos, o proponente recebe o certificado de concessão do Selo Casa Azul + CAIXA Projetar no nível alcançado no ato da contratação. Trazendo maior transparência para o processo, a CAIXA verifica durante o acompanhamento da obra se o empreendimento foi executado conforme o projeto certificado, culminando na emissão do Selo Casa Azul + CAIXA Habitar (CAIXA, 2025).

Conforme apresentado no Quadro 1, a certificação é dividida em seis categorias, além de um critério bônus, de livre escolha, que visa incentivar a adoção de práticas sustentáveis adicionais não previstas nas demais categorias. Cada categoria inclui critérios específicos, sendo alguns obrigatórios e outros opcionais, totalizando 51 critérios.

- Categoria 1 - Qualidade Urbana e Bem-Estar: Avalia a localização do empreendimento, sua integração à malha urbana e o incentivo à melhoria do entorno. Isso inclui a ampliação de áreas de paisagismo, a adaptação às condições do entorno e a adoção de soluções sustentáveis de mobilidade. Para

obter a certificação, é necessário cumprir três critérios obrigatórios dessa categoria.

- Categoria 2 - Eficiência Energética e Conforto Ambiental: Aborda aspectos relacionados ao planejamento do empreendimento, considerando a adaptação da edificação às condições climáticas e às características físicas e geográficas locais. Os parâmetros avaliados incluem orientação solar, conforto térmico e lumínico, ventilação e iluminação natural, além da gestão eficiente de energia.
- Categoria 3 – Gestão Eficiente da Água: Visa aprimorar a gestão e o uso eficiente da água, o que pode ser feito por meio do uso de dispositivos economizadores de água ou até mesmo pelo reúso de águas servidas.
- Categoria 4 – Produção Sustentável: Tem como objetivo minimizar a perda de materiais e a geração de resíduos, evitando o uso de insumos de baixa qualidade, buscando melhorar o desempenho da construção e reduzir o desperdício de recursos naturais e financeiros.
- Categoria 5 – Social: Busca ampliar a conscientização ambiental e contribuir para a redução das desigualdades sociais, além de promover a sustentabilidade do empreendimento por meio de ações que envolvem todos os agentes responsáveis pela elaboração do projeto, construção e ocupação das edificações.
- Categoria 6 – Inovação: Essa categoria visa a adoção de práticas e ferramentas com o objetivo de reduzir o consumo de materiais e recursos naturais.

De acordo com o manual do selo, o cumprimento dos critérios será avaliado ao longo da obra, durante as medições mensais ou em vistorias específicas.

QUADRO 1: Critérios gerais do Selo Casa Azul + Caixa.

Categoria	Critério	Faixa de Pontuação		Obrigatoriedade	Diamante
Qualidade Urbana e Bem Estar	1.1 - Qualidade e Infraestrutura no Espaço Urbano	0	4	X	X
	1.2 - Relação com o Entorno: Interferências e Impactos no Empreendimento	0	3	X	X
	1.3 - Separação de Resíduos	2	3	X	X

	1.4 - Melhorias no Entorno	2	3		
	1.5 - Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Contaminadas	3	3		
	1.6 - Revitalização de Edificações Existentes e Ocupação de Vazios Urbanos	3	4		
	1.7 - Paisagismo	2	3		X
	1.8 - Equipamentos de Lazer, Sociais, de Bem-estar e Esportivos	1	4		
	1.9 - Adequação às Condições do Terreno	3	3		
	1.10 - Soluções Sustentáveis de Mobilidade	2	4		X
Eficiência Energética e Conforto Ambiental	2.1 - Orientação ao Sol e Estratégias Bioclimáticas (livre escolha para cristal)	3	4	X	X
	2.2 - Desempenho e Conforto Térmico	0	4	X	X
	2.3 - Desempenho e Conforto Lumínico	0	4	X	X
	2.4 - Dispositivos Economizadores de Energia	2	3	X	X
	2.5 - Medição Individualizada de Gás	1	3	X	X
	2.6 - Ventilação e Iluminação Natural dos Banheiros	2	3		
	2.7 - Iluminação Natural de Áreas Comuns	3	3		
	2.8 - Sistema de Aquecimento Solar	2	4		
	2.9 - Geração de Energia Renovável	3	5		X
	2.10 - Elevadores Eficientes	2	2		
	2.11 - Gestão de Energia	1	1		
Gestão Eficiente da Água	3.1 - Dispositivos Economizadores de Água	0	3	X	X
	3.2 - Medição Individualizada de Água	0	0	X	X
	3.3 - Áreas Permeáveis	0	4	X	X
	3.4 - Pegada Hídrica	2	2		
	3.5 - Reuso de Águas Servidas/Cinzas	3	5		
	3.6 - Aproveitamento de Águas Pluviais	2	5		X
	3.7 - Retenção ou Infiltração de Águas Pluviais	4	4		
Produção Sustentável	4.1 - Gestão de Resíduos da Construção e Demolição	0	4	X	X
	4.2 - Fôrmas e Escoras Reutilizáveis	0	3	X	X
	4.3 - Madeira Certificada	0	3	X	X
	4.4 - Coordenação Modular	3	3		
	4.5 - Componentes Industrializados ou Pré-Fabricados	1	4		
	4.6 - Uso de Agregados Reciclados	3	3		
	4.7 - Gestão Eficiente da Água no Canteiro de Obras	3	4		X
	4.8 - Mitigação do Desconforto da População Local Durante as Obras	2	2		
Desenv. Social	5.1 - Relacionamento Com Comunidades	1	10	X	
	5.2 - Apoio aos moradores para gestão, manutenção e operação do empreendimento	0	2	X	
	5.3 - Educação Ambiental dos Trabalhadores e Moradores	1	2		
	5.4 - Planejamento financeiro e investimentos sustentáveis	1	2		
	5.5 - Inclusão de Trabalhadores Locais	1	1		
	5.6 - Formação e cidadania para os trabalhadores do	1	3		

	empreendimento				
	5.7 - Incentivo ao bem-estar e à criação de vínculos	1	3		
Inovação	6.1 - Aplicação do BIM na Gestão Integrada do Empreendimento	3	3		
	6.2 - Gestão para Redução das Emissões de Carbono	2	5		X
	6.3 - Sistemas Eficientes de Automação Predial	3	4		
	6.4 - Conectividade	2	2		X
	6.5 - Ferramentas Digitais Voltadas a Práticas de Sustentabilidade	2	2		
	6.6 - Possibilidade de Adequação Futura da UH às Necessidades dos Usuários	1	3		
	6.7 - Outras Propostas Inovadoras	2	10		
Bônus	7 - Critério Bônus	2	6		

Fonte: Adaptado de CAIXA, 2024.

O cumprimento desses critérios pode classificar o empreendimento em quatro categorias: Cristal/Bronze, Topázio/Prata, Safira/Ouro e Diamante. Cada categoria exige um número específico de pontos para sua obtenção, que são calculados com base no cumprimento dos critérios de cada categoria, sendo a pontuação fixa ou variável, conforme a sistemática do processo. A Figura 5 ilustra a quantidade de pontos necessária para cada nível de classificação.

São necessários 16 critérios obrigatórios para a obtenção do selo Cristal. Para os selos Topázio ou Safira, o requisito é o cumprimento de 17 critérios obrigatórios. Já para alcançar o selo Diamante, é necessário atender a 24 critérios obrigatórios, além de cumprir o identificador #maisinovação (ANDRADE; BELO, 2023).

Figura 5: Níveis de graduação.

NÍVEIS DE GRADUAÇÃO



Fonte: CAIXA, 2024.

Além das quatro classificações mencionadas, o empreendimento também pode receber identificadores #mais, específicos para cada área de desenvolvimento sustentável. Para isso, o

projeto deve atender aos critérios obrigatórios da categoria correspondente e alcançar a pontuação mínima exigida para o tema envolvido. Os identificadores #mais podem ser obtidos juntamente com os selos ou isoladamente, caso o projeto não atinja a pontuação necessária para a certificação completa.

Atendendo a 32 requisitos da avaliação da Caixa Econômica Federal, o Residencial Bonelli, da Construtora Rôgga S/A, foi o primeiro projeto a conquistar o Selo Casa Azul Caixa, nível Ouro. O processo para obter a certificação começou aproximadamente seis meses antes da conclusão do edifício e demandou ajustes no processo construtivo para atender aos critérios exigidos. O edifício, que ocupa uma área de 4.500 m², possui 45 unidades distribuídas por nove andares e está localizado em Joinville, Santa Catarina. (TELLO; RIBEIRO, 2012).

De acordo com informações disponíveis nos portais da Caixa Econômica Federal, atualmente existem 276 edificações certificadas com o Selo Casa Azul + CAIXA e 68 edificações que possuem pelo menos um identificador #mais. Dentre as 276 edificações certificadas, 84 estão localizadas no estado de São Paulo, 28 no Paraná e 16 em Pernambuco. No Quadro 2, é apresentada a pontuação necessária para as certificações #mais.

QUADRO 2: Identificadores e Pontuação Mínima da Categoria

Categoria	Identificador #mais	Pontuação
Qualidade Urbana e Bem-esta	#MaisQualidadeUrbana	Mínimo 20 pontos
Eficiência Energética e Conforto Ambiental	#MaisEficiênciaEnergética	Mínimo 20 pontos
Gestão Eficiente da Água	#MaisGestaoEficienteDaÁgua	Mínimo 12 pontos
Produção Sustentável	#MaisProduçãoSustentável	Mínimo 14 pontos
Desenvolvimento Socia	#MaisSocial	Mínimo 13 pontos
Inovação	#MaisInovação	Mínimo 10 pontos
Bônus	-	-

Fonte: Adaptado de CAIXA, 2024.

O selo Casa Azul estabelece critérios acessíveis e eficazes, sendo uma excelente opção para empresas que buscam desenvolver seu primeiro projeto com certificação ambiental. Quando esses critérios são atendidos de forma satisfatória e incorporados ao processo sistêmico da empresa, eles facilitam a obtenção de certificações mais avançadas, como LEED ou AQUA, em empreendimentos futuros (CRUZ, 2018). A única despesa associada à concessão do selo é a taxa de análise, cujo valor varia conforme o número de unidades

habitacionais, com um limite máximo de R\$ 328,00.

Devido ao caráter econômico das Habitações de Interesse Social (HIS), que priorizam a redução de custos, é comum que os empreendedores mostrem resistência inicial à adoção do Selo Casa Azul. Contudo, um estudo de Silva (2017) sobre os custos de implantação do selo em um pequeno condomínio de cinco unidades revelou um acréscimo de apenas 5,22% no custo total inicial. Apesar do investimento inicial mais elevado, o projeto certificado oferece benefícios econômicos a curto prazo, como menor consumo de energia, economia de água e maior conforto térmico proporcionado por vedações mais eficientes. Além disso, a Caixa Econômica Federal concede descontos nas taxas de juros, tanto para os empreendedores que financiam a construção quanto para os compradores das unidades habitacionais, facilitando a compensação do investimento ao longo do tempo.

3.4 Déficit Habitacional e direito à moradia

O artigo 6º da Constituição de 1988 afirma que: “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança [...], a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição” (BRASIL, 1988, art. 6º). O direito à moradia, estabelecido na Constituição, é uma responsabilidade compartilhada entre os municípios, os estados e a União. Cabe a esses entes federativos "promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico", conforme indicado no texto constitucional (BRASIL, 2018).

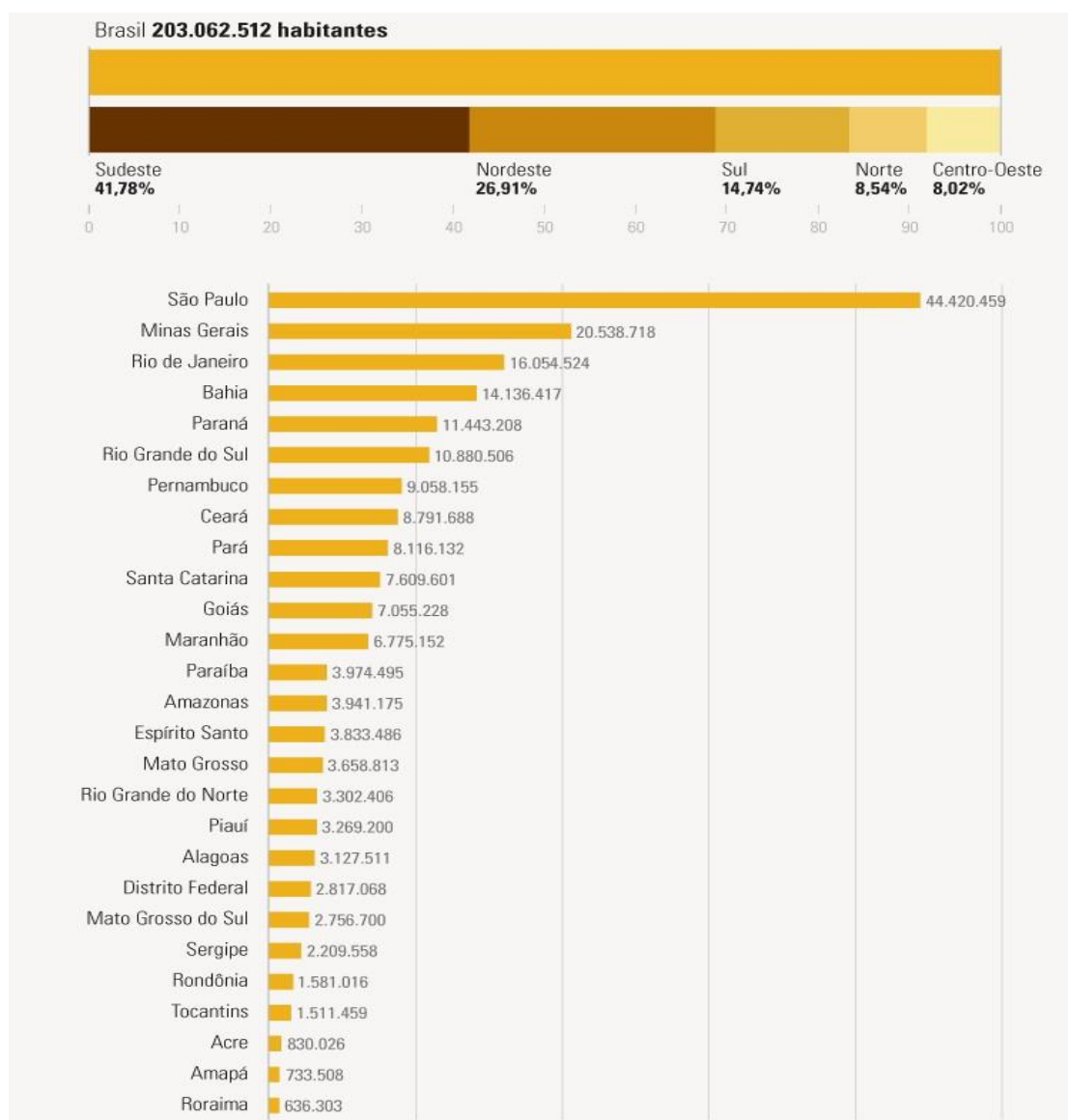
Teto, lar, asilo inviolável. Todo ser humano mora. Morar vai além da necessidade de se abrigar das intempéries. Morar significa abrigar não apenas o corpo, mas a individualidade, a intimidade, o patrimônio mínimo, a existência saudável. (COSTA, 2013).

De acordo com os dados do Censo de 2022, publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do Brasil alcançou 203,1 milhões de habitantes, representando um aumento de 6,5% em relação ao censo anterior, realizado em 2010. Isso equivale a um acréscimo de 12,3 milhões de pessoas no período. Em 2022, as áreas urbanas abrigavam 124,1 milhões de pessoas, correspondendo a 61% da população total (IBGE, 2023).

Os dados também revelam que aproximadamente 44,8% dos municípios brasileiros tinham até 10 mil habitantes, mas apenas 12,7 milhões de pessoas, ou 6,3% da população do

país, viviam em cidades desse porte. A taxa de crescimento anual da população varia significativamente entre as regiões: o Nordeste e o Sudeste registraram taxas menores, de 0,24% e 0,45%, respectivamente. Por outro lado, o Sul e o Norte apresentaram taxas de 0,74% e 0,75%, respectivamente, enquanto o Centro-Oeste, que tem a menor participação relativa na população brasileira, teve a maior taxa de crescimento, com 1,23%. A figura 3 ilustra a distribuição da população residente nos estados do país (BRASIL, 2023b).

Figura 6: População residente no Brasil.



Fonte: BRASIL, 2023b.

O aumento da população está intrinsecamente ligado ao déficit habitacional no país. Com o crescimento populacional, a demanda por moradias adequadas se intensifica,

agravando a já existente escassez de habitações. Quando a oferta de novas moradias não acompanha o ritmo de crescimento populacional, um número significativo de famílias acaba vivendo em condições inadequadas, sem acesso a uma habitação digna e segura.

Por muito tempo, o Brasil careceu de uma política habitacional eficaz para enfrentar o déficit habitacional, que alcança mais de 6 milhões de moradias, representando aproximadamente 33% da população total em 2019 (NEVES, 2020). A Tabela 1, através de dados divulgados pela Fundação João Pinheiro (FJP) em 2023, mostra a evolução temporal dos valores absolutos do déficit habitacional nas regiões do Brasil. De maneira geral, o déficit habitacional aumentou na maioria das regiões entre 2019 e 2022, com exceção da região Nordeste.

Tabela 1: Déficit habitacional.

<i>Especificação</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2022</i>
Norte	687.038	700.036	688.670	730.715	773.329
Nordeste	1.738.490	1.803.145	1.818.480	1.806.663	1.761.032
Sudeste	2.223.471	2.401.164	2.300.664	2.315.564	2.443.642
Sul	616.359	680.497	682.362	628.782	737.626
Centro-Oeste	503.125	483.724	483.042	483.270	499.685
Brasil	5.768.483	6.068.566	5.973.218	5.964.993	6.215.313

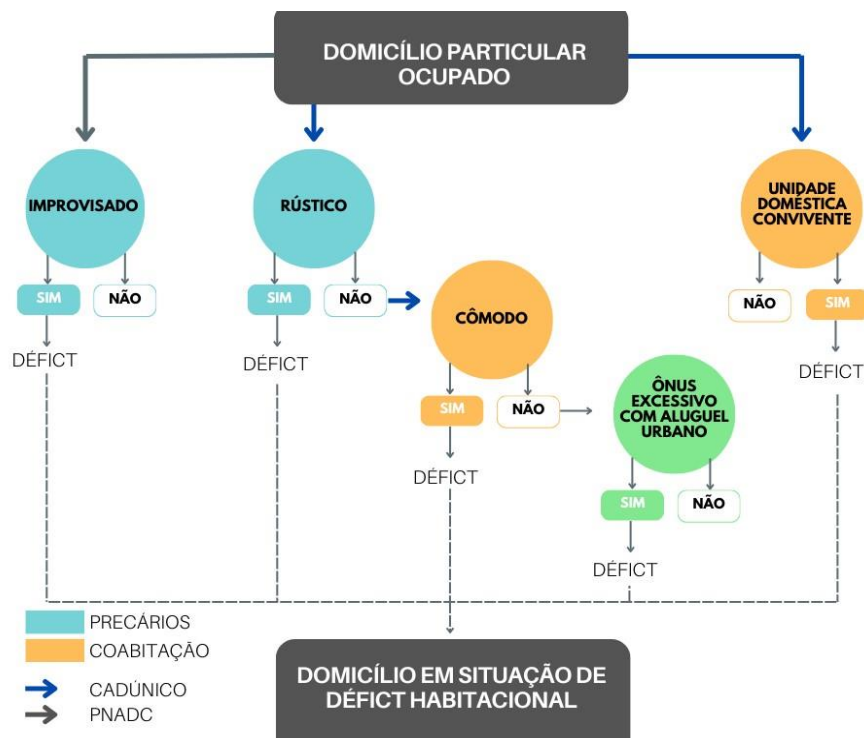
Fonte: Adaptado de FJP, 2023.

O déficit habitacional pode ser dividido em duas categorias: (i) o déficit qualitativo, que se refere à inadequação das unidades habitacionais existentes em atender às necessidades básicas de moradia, diretamente relacionado à qualidade das habitações; e (ii) o déficit quantitativo, que se refere à insuficiência de unidades habitacionais em relação à demanda existente (GRZEGORZEWSK, 2021).

A Figura 7 ilustra como é feito o cálculo do déficit habitacional. O componente habitação precária é obtida através da soma dos subcomponentes domicílios improvisados com os domicílios rústicos, já o componente de coabitação corresponde a soma dos subcomponentes domicílios do tipo cômodo com as unidades domésticas conviventes. O indicador geral do déficit habitacional é determinado pela soma total de domicílios em situação de habitação precária, coabitação involuntária e aqueles que enfrentam ônus

excessivo com o aluguel urbano (FJP, 2023).

Figura 7: Componentes e subcomponentes do déficit habitacional.



Fonte: Adaptado de FJP, 2023.

Em 2022, o déficit habitacional no Brasil concentrou-se majoritariamente em domicílios com renda de até dois salários-mínimos (R\$ 2.640,00), com destaque para aqueles pertencentes à Faixa 1 do Programa Minha Casa, Minha Vida, que correspondem a 74,5% do total. Dentre os componentes do indicador, o "ônus excessivo com aluguel urbano" se sobressai, abrangendo 3.242.780 domicílios, famílias com renda de até três salários-mínimos que comprometem mais de 30% de sua renda com aluguel, representando 52,2% do déficit habitacional (Tabela 2) (FJP, 2023).

Tabela 2: Déficit habitacional componentes (%) Brasil – 2016 a 2022.

Especificação	2016	2017	2018	2019	2022
<i>Habitações precárias</i>	22,40%	24,70%	23,90%	24,90%	27,10%
<i>Coabitação</i>	27,90%	26,00%	24,30%	23,70%	20,80%
<i>Ônus excessivo aluguel urbano</i>	49,60%	49,40%	51,70%	51,50%	52,20%

Fonte: Adaptado de FJP, 2023.

3.5 Habitações de interesse social e o Programa Minha Casa Minha Vida

A Habitação de Interesse Social é destinada à população de baixa renda que não tem acesso à moradia formal nem condições de contratar serviços especializados na construção civil (MOREIRA, 2020). Entende-se por habitação “[...] necessidade humana básica para a reprodução social dos indivíduos, sejam eles pobres, sejam ricos; morem na pequena cidade ou na metrópole” (BUONFIGLIO, 2018). Ainda Segundo Buonfiglio (2018):

A Habitação de Interesse Social (HIS) não nasceu como política pública acabada, fora sendo gestada pelo Ministério das Cidades (criado em 2003) e respaldada politicamente pelo Conselho Nacional das Cidades e ao longo das quatro Conferências das Cidades (em escalas Nacional, Estadual e Municipal). A HIS foi em realidade um conjunto de ações para o tratamento da questão habitacional em nível nacional que consolidou um marco regulatório importante no país; a Política Nacional de Habitação (2004); a Lei Federal que instituiu o Sistema Nacional de Habitação (SNH, Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005) e o Plano Nacional de Habitação, aprovado em 2009 (PlanHab). Tal legislação carimbou a política urbana brasileira com seu rótulo IS de “interesse social” (BUONFIGLIO, 2018).

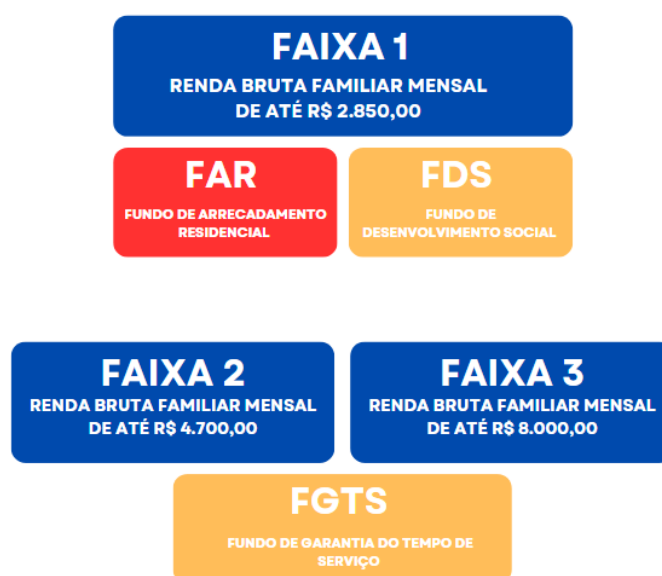
A implementação de políticas habitacionais reflete um compromisso com a melhoria das condições de vida da população de baixa renda. Nesse contexto, surgem programas voltados para a redução do déficit habitacional e para a requalificação urbana e rural, sendo o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) um exemplo importante. Instituído pela Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, o programa tem como objetivo principal a redução do déficit habitacional no Brasil, por meio de incentivos à construção e aquisição de novas moradias, à requalificação de imóveis urbanos e à produção ou reforma de habitações rurais, com foco especial na população de baixa renda (BRASIL, 2023a). Além disso, o PMCMV está associado ao desenvolvimento urbano, econômico, social e cultural, à sustentabilidade, à redução de vulnerabilidades, à prevenção de riscos e desastres, à geração de trabalho e renda, e à elevação dos padrões de habitabilidade (BRASIL, 2023, Art. 1º).

Entre 2009 e 2011, o programa passou por sua primeira fase, com a meta de investir R\$ 34 bilhões na construção de um milhão de moradias em curto prazo (MONTEIRO; VERAS, 2017). Além de viabilizar a aquisição da casa própria para famílias de baixa renda, o programa desempenhou um papel crucial na geração de empregos no setor da construção civil, impactando diretamente o comportamento do PIB, que apresentou um crescimento de 4,3% no quarto trimestre de 2009, em comparação ao ano anterior (MARRAMON, 2024, apud ROMAGNOLI, 2012). De acordo com o Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas

Públicas (2020), em 2011, a segunda fase do Programa Minha Casa Minha Vida estabeleceu a meta de construir mais 2 milhões de habitações até o final de 2014. Em 2016, a terceira fase fixou a meta de mais 2 milhões de unidades adicionais até o final de 2018. Em 2019, o governo anunciou novas metas: 400 mil unidades para aquele ano e 500 mil para 2020. Como resultado, até 2020, foram contratadas 6,1 milhões de unidades habitacionais (CMAP, 2020).

A categorização dos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) foi organizada em faixas, de acordo com os limites de renda, de forma que, quanto maior a renda, menor o subsídio governamental para a aquisição da moradia. Os valores de renda mensal familiar que determinam o enquadramento nas faixas foram ajustados ao longo das fases do programa. Em agosto de 2024, o governo federal atualizou os valores das faixas de renda. A Faixa 1 abrange famílias com uma renda bruta mensal de até R\$ 2.850,00, a Faixa 2 é destinada a famílias com renda bruta mensal de R\$ 4.700,00, e a Faixa 3 inclui famílias com renda de até R\$ 8.000,00. A Figura 8 ilustra as faixas atuais para imóveis urbanos e a origem dos recursos.

Figura 8: Faixas do PMCMV de acordo com a renda familiar e origem de recursos.



Fonte: Adaptado de CAIXA, 2024.

O cálculo da renda bruta familiar não leva em consideração benefícios temporários de natureza indenizatória, assistencial ou previdenciária, como auxílio-doença, auxílio-acidente, seguro-desemprego, Benefício de Prestação Continuada (BPC) e Bolsa Família. Como

mencionado anteriormente, o programa passou por diversas modificações nos últimos anos, sendo uma delas a isenção de prestações para as famílias beneficiárias do Bolsa Família e pertencentes à Faixa 1. Para essas famílias, o imóvel será 100% gratuito. Os beneficiários dessa faixa poderão ser atendidos com unidades habitacionais subsidiadas e financiadas, enquanto os beneficiários das Faixas 2 e 3 terão acesso a unidades habitacionais exclusivamente financiadas (BRASIL, 2023a).

Embora tenha sido criado com o objetivo de reduzir o déficit habitacional, o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) enfrentou desafios na alocação eficiente de recursos e no atendimento prioritário às famílias em maior necessidade, mesmo com a contratação de mais de 6 milhões de unidades habitacionais entre 2009 e 2019 e um investimento superior a R\$ 223 bilhões. Apenas 36,8% das unidades contratadas foram destinadas à Faixa 1, que concentra 39% do déficit habitacional no país. Estudos indicam que 74,5% das famílias em déficit possuem renda de até dois salários mínimos, evidenciando a importância de priorizar essa faixa. No entanto, a falta de alinhamento com o Plano Nacional de Habitação (PlanHab) resultou em uma distribuição desigual das moradias, com municípios menores superando as metas previstas, enquanto regiões metropolitanas e grandes cidades ficaram aquém do esperado. Essa desconexão comprometeu a eficácia do programa e limitou seu impacto na redução do déficit habitacional. (KRAUSE et al., 2023).

4 METODOLOGIA

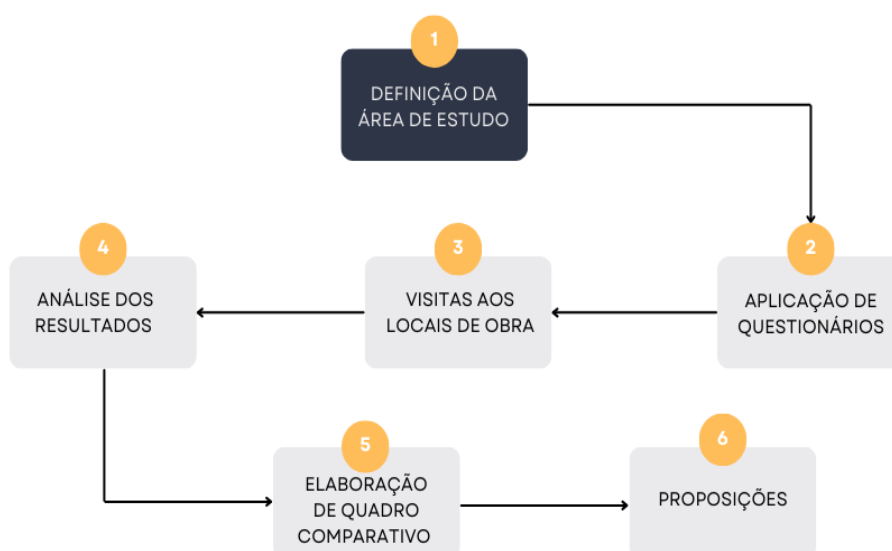
Este trabalho aborda dois temas centrais: sustentabilidade e Habitações de Interesse Social. As informações que sustentam o embasamento teórico foram coletadas de diversas fontes, incluindo livros, sites da internet e publicações acadêmicas, como artigos, dissertações e teses.

Para atingir os objetivos do trabalho, foram executadas as seguintes etapas: definição da área de estudo, aplicação de questionários, realização de visitas às obras, discussão dos resultados obtidos nas análises das obras, proposição de ações para aumentar a adoção de práticas sustentáveis e, por fim, elaboração de um quadro comparativo com os dados coletados. O método adotado está ilustrado no fluxograma apresentado na Figura 9.

Foram utilizados o Google Maps e o Google Earth para a coleta de dados sobre o

posicionamento de cada residência em relação aos principais pontos de acesso, como escolas, supermercados, farmácias, hospitais e outras infraestruturas sociais. Além disso, foi necessário acessar os projetos arquitetônicos das edificações para obter informações sobre a orientação dos cômodos, paisagismo, áreas permeáveis, iluminação e ventilação natural, entre outros dados essenciais para complementar as informações obtidas por meio do questionário. Também foi realizado um contato com os responsáveis técnicos, engenheiros encarregados pela execução e concepção das edificações, a fim de esclarecer dúvidas que não puderam ser resolvidas com os materiais e métodos mencionados anteriormente.

Figura 9: Fluxograma de Metodologia.



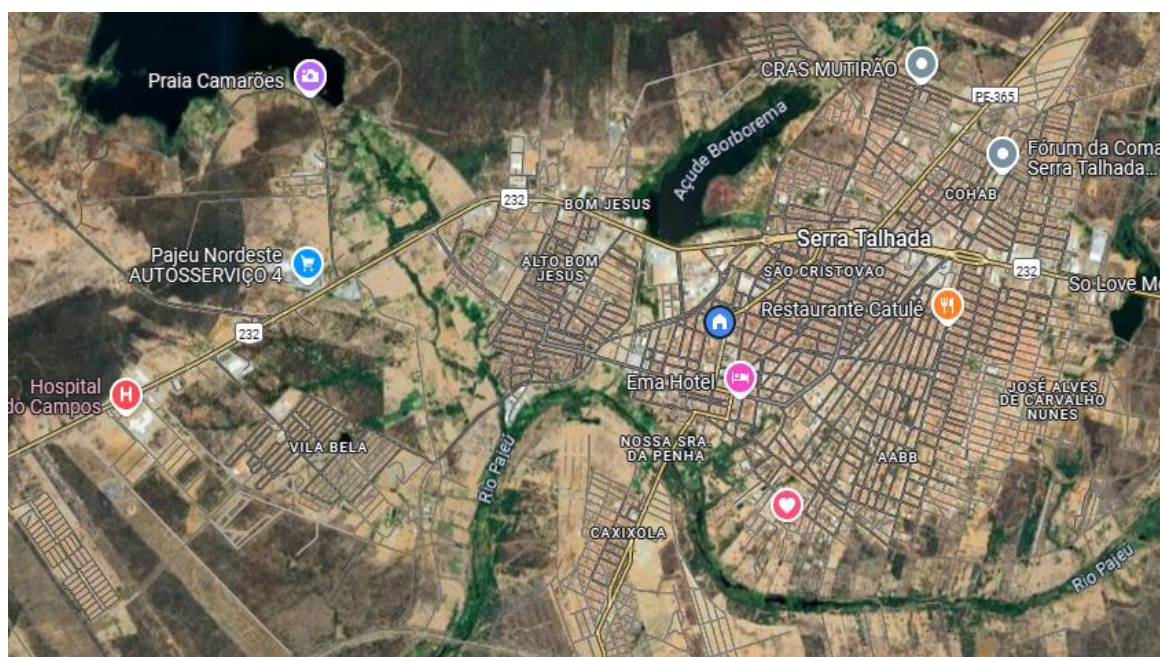
Fonte: AUTORA, 2025.

4.1 Definição do local de estudo

Foram selecionadas três empresas atuantes na construção de Habitações de Interesse Social, localizadas em três bairros distintos da cidade de Serra Talhada-PE (Figura 10), cujas localizações não serão divulgadas para preservar o anonimato das obras. Devido à dificuldade de comunicação com outras empresas do setor, não foram incluídas outras construtoras. Para garantir o anonimato, essas empresas serão identificadas como: Construtora A, Construtora B e Construtora C. A análise das Construtoras A e B foca em habitações isoladas da faixa 2 (destinada a famílias com renda bruta familiar mensal de até R\$ 4.700,00) do Programa Minha Casa Minha Vida, com áreas de 69,36 m² e 59,71 m², respectivamente, e compostas

por sala, dois quartos, banheiro, cozinha, garagem e área de serviço. Já na Construtora C, a pesquisa concentra-se em um empreendimento de múltiplas habitações da faixa 1 (destinado a famílias com renda bruta familiar mensal de até R\$ 2.850,00), composto por 902 habitações unifamiliares, cada uma com sala, dois quartos, cozinha, banheiro e área de serviço, e área construída de 49,46 m².

Figura 10: Local de estudo.



Fonte: AUTORA, 2025.

4.2 Aplicação de questionários e coleta de dados

A partir da última versão do Guia do Selo Casa Azul + Caixa, 2024, disponibilizado online pela Caixa Econômica Federal, foi desenvolvido um questionário com base nos critérios estabelecidos no guia, apresentados no Quadro 1. Esses critérios foram convertidos em perguntas específicas para avaliar o desempenho ambiental das duas edificações e do conjunto habitacional. Como o objetivo deste trabalho não é avaliar as pontuações de cada construtora para a obtenção do selo, já que tal avaliação demandaria o julgamento especializado de um profissional qualificado, capaz de determinar com precisão a pontuação atribuída a cada critério, algumas perguntas foram formuladas pela combinação de dois ou mais critérios. Embora o selo contemple 51 critérios, o questionário conta com apenas 28 questões, com o objetivo de realizar uma análise geral sobre o atendimento das 6 categorias.

O modelo das perguntas do questionário segue o padrão estabelecido no Quadro 3.

QUADRO 3: Formatação das perguntas

CATEGORIA:			
CRITÉRIO:			
QUESTIONAMENTO			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()

Fonte: AUTORA, 2025.

A avaliação dos critérios seguiu a seguinte padronização:

Sim: O conjunto habitacional atende plenamente aos requisitos do critério.

Não: Menos de 50% das características relacionadas ao item em análise são atendidas.

Parcialmente: De 50% a 99% das características do critério são atendidas.

Não se aplica: O critério não é pertinente ao tipo de edificação ou falta informação suficiente para uma avaliação precisa.

O questionário foi elaborado no Google Forms e enviado por e-mail aos representantes das empresas selecionadas para participar da pesquisa. Todas as perguntas encontram-se no APÊNDICE A.

4.3 Visitas aos locais de obra

Após a aplicação do questionário, foram realizadas visitas aos locais das obras para avaliar o entorno das edificações e verificar as informações obtidas. As Construtoras B e C autorizaram as visitas, a captura de imagens e forneceram as plantas necessárias para a análise. Por outro lado, a Construtora A não autorizou as visitas, mas disponibilizou as plantas e enviou algumas fotos solicitadas para a análise dos resultados. As visitas foram realizadas na segunda semana de janeiro de 2025.

5 RESULTADOS

Os resultados apresentados foram obtidos a partir do questionário enviado às construtoras selecionadas, sendo organizado em seis categorias, as quais correspondem às categorias do Selo Casa Azul + CAIXA.

5.1. Categoria 1: Qualidade Urbana, Bem-Estar e Relação Com o Entorno

A análise referente à Categoria 1: Qualidade Urbana, Bem-Estar e Relação Com o Entorno obteve os resultados destacados no Quadro 4 e no Gráfico 1. Observou-se que apenas uma das construtoras atende completamente a todos os critérios exigidos. A Construtora A cumpre plenamente 28% dos critérios, atende parcialmente 43% e não atende a 29%. Já a Construtora B atende plenamente a 43%, parcialmente a 28% e não atende a 23%. Por outro lado, a Construtora C se destaca por atender plenamente a 100% dos critérios avaliados. Todas edificações contam com rede de abastecimento de água potável, sistema de coleta domiciliar de resíduos sólidos, rede de energia elétrica e iluminação pública. Assim, entre as diversas categorias discutidas, a Categoria 1 se destaca como uma das mais importantes, conforme aponta Fortunato (2014), devido à sua relação com a qualidade do ambiente, que prioriza tanto a infraestrutura da área quanto as condições essenciais para o bem-estar dos moradores.

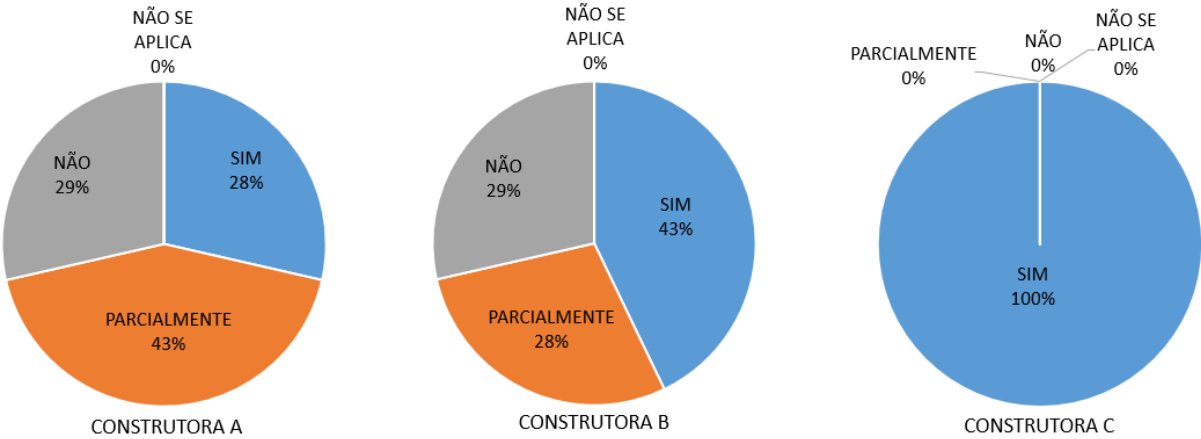
Quadro 4: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 1.

CATEGORIA 1: QUALIDADE URBANA, BEM ESTAR E RELAÇÃO COM O ENTORNO			
PERGUNTAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C
1- A principal via de acesso à edificação ou conjunto habitacional é pavimentada e garante sua comunicação com a cidade?	sim	parcialmente	sim
2- O entorno da edificação possui infraestrutura básica para garantir a qualidade de vida dos moradores?	parcialmente	sim	sim
3- O entorno da edificação ou conjunto habitacional é livre de fatores de risco que possam comprometer o bem-estar, a saúde ou a segurança dos moradores?	não	sim	sim
4- O entorno da edificação ou conjunto habitacional possui um local adequado e/ou instalações projetadas para o armazenamento de materiais recicláveis separados pelos moradores?	não	não	sim

5- A edificação ou conjunto habitacional conta com jardins, pisos permeáveis, áreas de convívio e outros elementos paisagísticos que contribuem para a redução do efeito "ilha de calor" e do risco de alagamentos?	sim	parcialmente	sim
6- O entorno da edificação ou conjunto habitacional conta com equipamentos de lazer, esportivos, de bem-estar e/ou de convívio social?	parcialmente	sim	sim
7- Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, há incentivo ao uso de meios de transporte menos poluentes?	parcialmente	não	sim

Fonte: AUTORA, 2025.

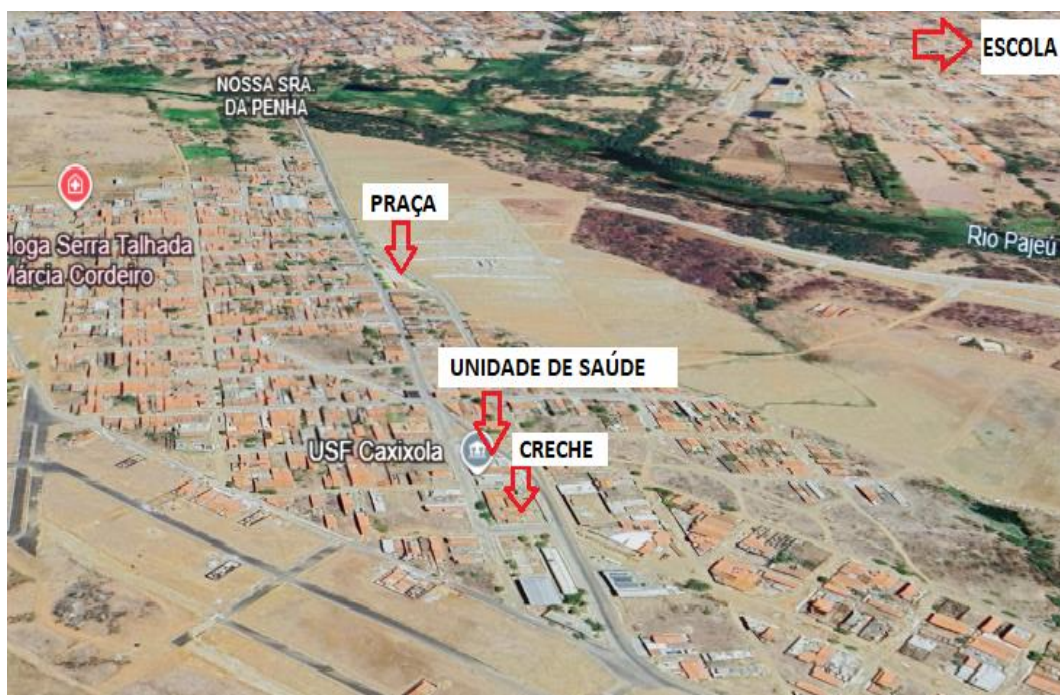
Gráfico 1: Atendimento dos critérios da Categoria 1



Fonte: AUTORA, 2025.

Como a Construtora A não autorizou a visita à edificação, a análise do entorno foi realizada por meio do Google Maps e de informações disponíveis em sites da internet. Verificou-se que a principal via de acesso é pavimentada, há uma unidade de saúde a menos de 500 metros, pequenos comércios nas proximidades e as escolas mais próximas estão localizadas a aproximadamente 2 km da edificação (Figura 11). Com relação às áreas de lazer, existe uma praça localizada a menos de 1 km.

Figura 11: Acesso para a edificação da Construtora A.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2025.

Durante a visita à obra da Construtora B, verificou-se que a principal via de acesso é parcialmente pavimentada, sendo a área pavimentada composta por blocos intertravados, que oferecem maior permeabilidade ao solo e facilitam a manutenção. No entanto, essa pavimentação é restrita a uma pequena porção interna do loteamento, enquanto o trecho que liga o loteamento aos bairros vizinhos permanece sem pavimentação, conforme as Figuras 11 e 12. Quanto às áreas de jardins e pisos permeáveis, é possível observar, na Figura 14, uma perspectiva da edificação que mostra parte das áreas de jardins. Ademais, foi possível identificar escola, praça, farmácias, mercados e uma creche a menos de 2,5 km da edificação

Figura 12: Principal acesso a edificação da Construtora B.



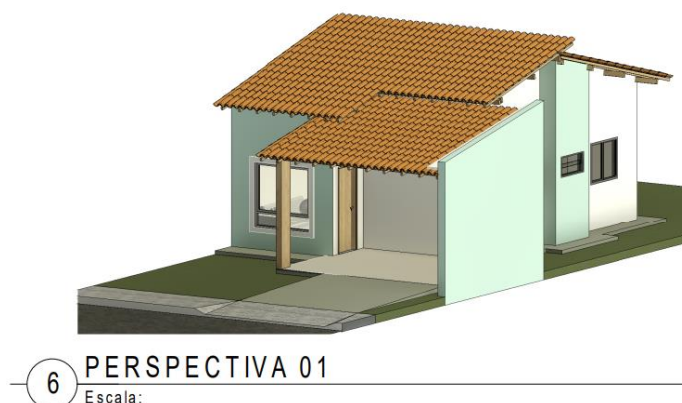
Fonte: AUTORA, 2025.

Figura 13: Pavimentação do loteamento da Construtora B.



Fonte: AUTORA, 2025.

Figura 14: Perspectiva da edificação da Construtora B.



Fonte: CONSTRUTORA B, 2025.

Com relação à Construtora C, verificou-se que o principal acesso ao conjunto habitacional é pavimentado, assim como todas as ruas internas do residencial (Figura 15). O empreendimento está localizado afastado do centro da cidade, o que explica a ausência de supermercados nas proximidades, sendo a farmácia e o supermercado mais próximos localizados a 5 km do residencial. Quanto às áreas de lazer, foi identificado no projeto urbano que o conjunto contará com duas quadras esportivas (futebol de areia e futsal) (Figura 16), um salão de eventos, duas churrasqueiras e quatro playgrounds.

Além disso, na Figura 17, é mostrado o projeto de uma escola para as modalidades

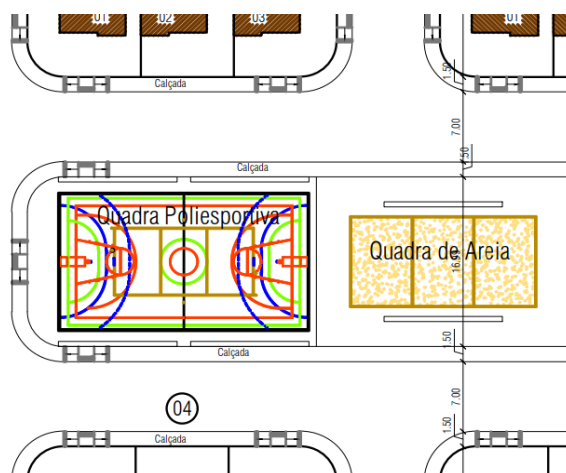
básica e fundamental, uma creche e uma unidade básica de saúde. Quanto ao critério avaliado na pergunta 7, constatou-se que a empresa responsável pela construção do empreendimento oferece transporte coletivo para os colaboradores. Dessa forma, mesmo aqueles que possuem veículo próprio têm a opção de utilizar o transporte fornecido.

Figura 15: Pavimentação do Residencial da Construtora C.



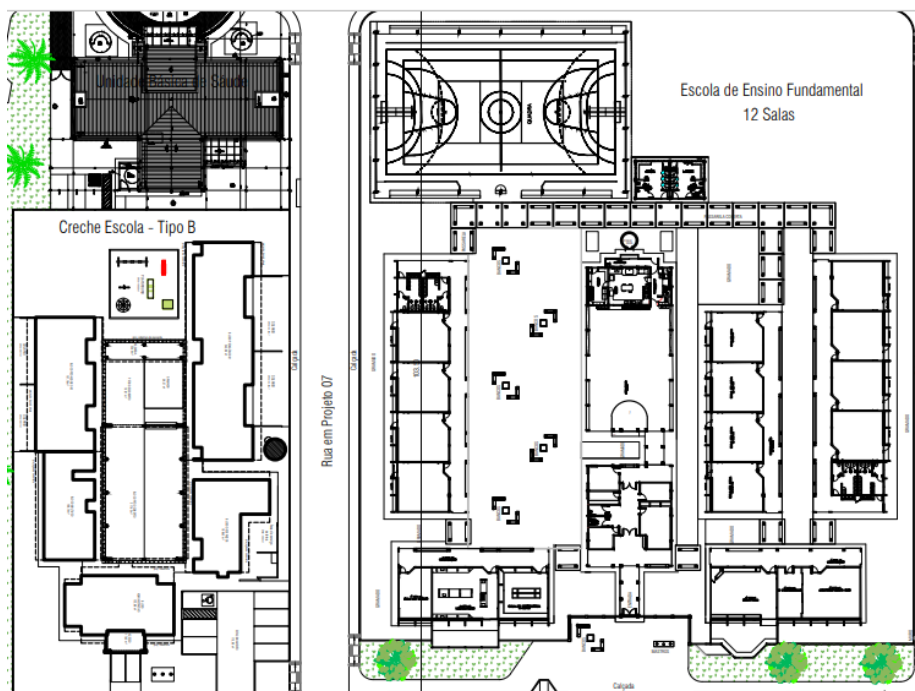
Fonte: AUTORA, 2025.

Figura 16: Quadra Poliesportiva e de areia da Construtora C.



Fonte: CONSTRUTORA C, 2025.

Figura 17: Unidade básica de saúde, creche e escola de ensino fundamental.



Fonte: CONSTRUTORA C, 2025.

5.1.2 Categoria 2: Eficiência Energética E Conforto Ambiental

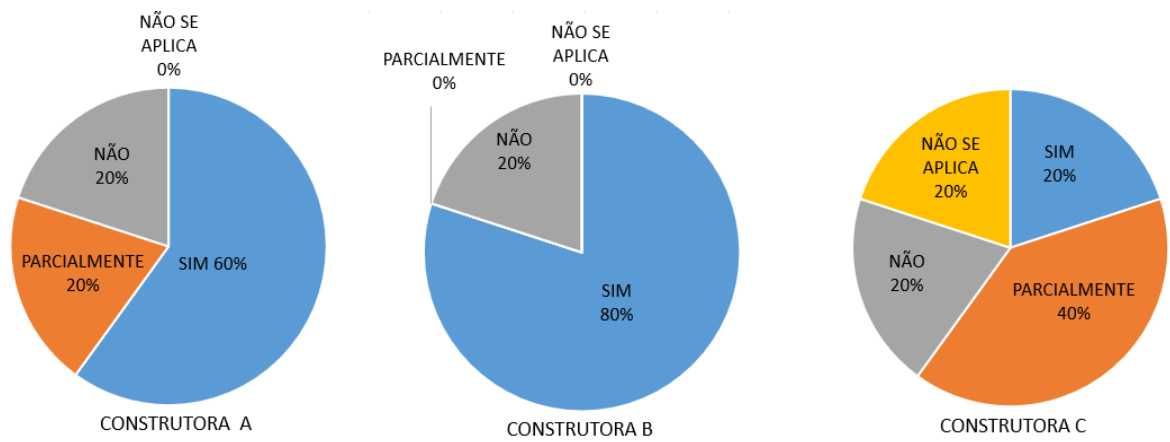
A análise da Categoria 2: Eficiência Energética e Conforto Ambiental revelou os resultados representados no Quadro 5 e no Gráfico 2. Observou-se que nenhuma das construtoras atende integralmente a todos os critérios exigidos. A Construtora A atende plenamente a 60% dos critérios, parcialmente a 20% e não atende a 20%. A Construtora B cumpre plenamente 80% dos critérios e não atende aos 20% restantes. Já a Construtora C atende integralmente a 20% dos critérios, parcialmente a 40%, não atende a 20% e os 20% restantes não se aplicam ao contexto analisado. Nessa categoria, todas as edificações das três construtoras possuem aberturas que possibilitam iluminação e ventilação natural nos banheiros, e nenhuma conta com sistema de aquecimento solar de água.

Quadro 5: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 2

CATEGORIA 2: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL			
PERGUNTAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C
1- Durante o projeto da edificação ou conjunto habitacional, foram consideradas as condições de conforto térmico, como a orientação solar, os ventos dominantes e a Zona Bioclimática local, utilizando estratégias bioclimáticas adequadas?	sim	sim	parcialmente
2- Os projetos favorecem o uso da ventilação e iluminação natural, proporcionando conforto térmico e lumínico, além de reduzir o consumo de energia elétrica ao minimizar a necessidade de iluminação artificial durante o dia?	sim	sim	parcialmente
3- A edificação possui mecanismos para reduzir o consumo de energia elétrica, como sensores de presença, minuterias e lâmpadas e equipamentos eficientes nas áreas comuns?	parcialmente	sim	não se aplica
4- A edificação ou conjunto habitacional possui aberturas nos banheiros voltadas para iluminação e ventilação natural? (Não sendo considerada a ventilação indireta por poços de ventilação ou outros cômodos).	sim	sim	sim
5- A edificação ou conjunto habitacional conta com sistema de aquecimento solar de água?	não	não	não

Fonte: AUTORA, 2025.

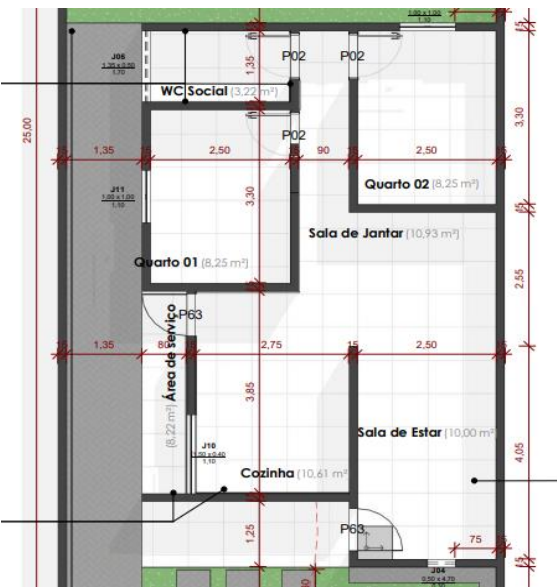
Gráfico 2: Atendimento dos critérios da Categoria 2



Fonte: AUTORA, 2025.

A planta baixa disponibilizada pela Construtora A (Figura 17) destaca a disposição estratégica das aberturas para aproveitar ao máximo a iluminação e a ventilação naturais. A Figura 18 ilustra a abertura no banheiro, enquanto a Figura 19 analisa o percurso solar ao longo do dia, evidenciando a preocupação com o conforto térmico no projeto. Para atender às especificidades do terreno, a construtora desenvolveu dois modelos de plantas adaptados à orientação solar (Figura 20), permitindo que o projeto seja replicado para outros clientes em diferentes terrenos, sem comprometer o conforto térmico e lumínico.

Figura 17: Planta baixa Construtora A.



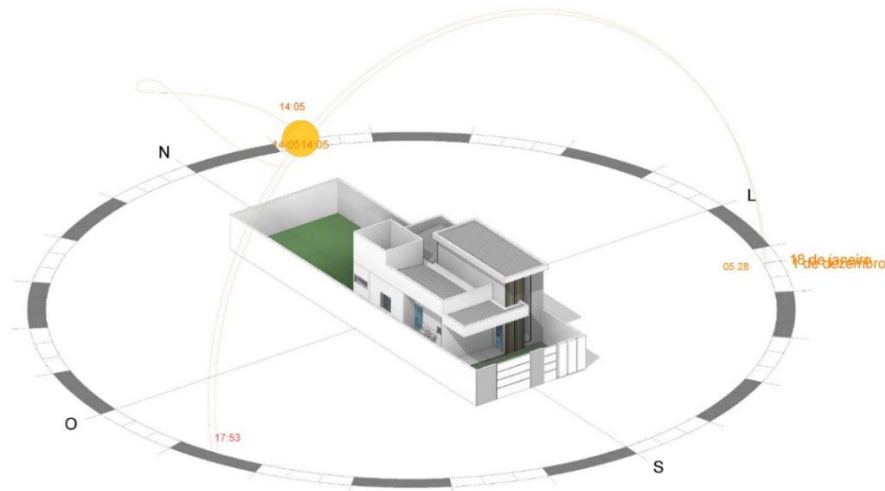
Fonte: CONSTRUTORA A, 2025.

Figura 18: Banheiro Construtora A.



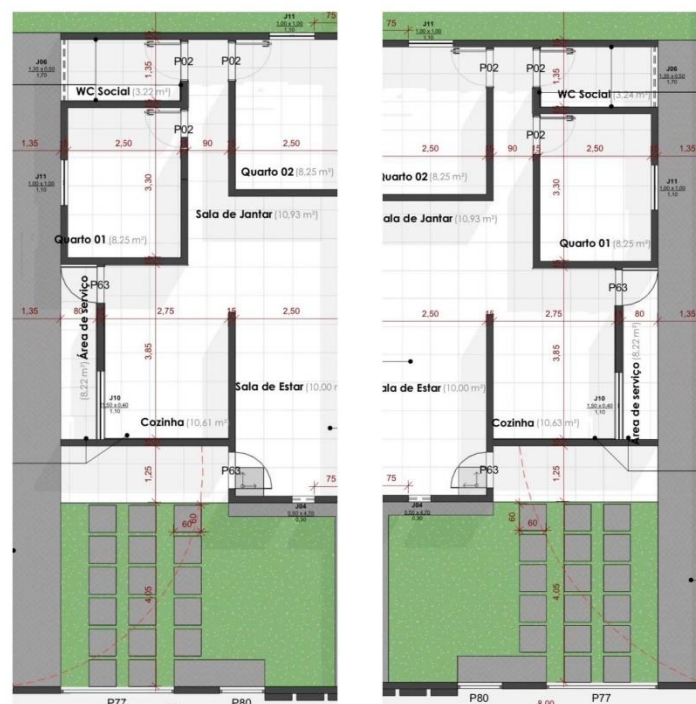
Fonte: CONSTRUTORA A, 2025.

Figura 19: Orientação solar ao longo do dia.



Fonte: CONSTRUTORA A.

Figura 20: Modelos de plantas Construtora A



Fonte: Fonte: Construtora A.

Durante a visita à edificação da Construtora B, foram observados sensores de presença instalados nas áreas comuns (Figura 21), além de janelas estrategicamente posicionadas para possibilitar a entrada de iluminação natural, incluindo aberturas nos banheiros. Essas

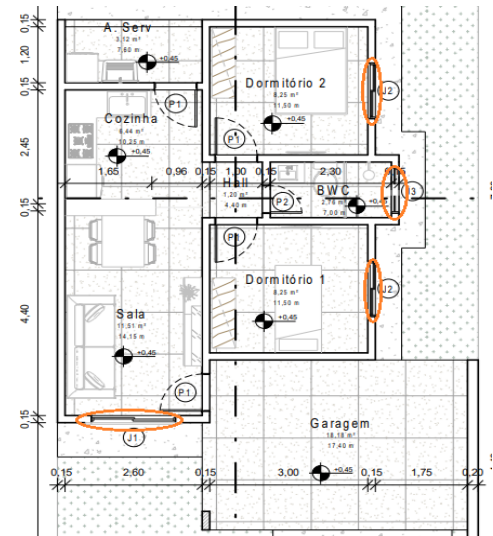
características podem ser verificadas na planta baixa ilustrada na Figura 22. Analisando as Figuras 22 e 23, é possível perceber que todos os quartos da edificação foram posicionados de maneira estratégica para receber a incidência solar apenas no período da manhã. Assim, durante o momento de maior intensidade solar, a face voltada para o oeste, onde estão localizados a sala, a cozinha e a área de serviço, absorve o calor, garantindo maior conforto térmico nos dormitórios.

Figura 21: Sensor de presença.



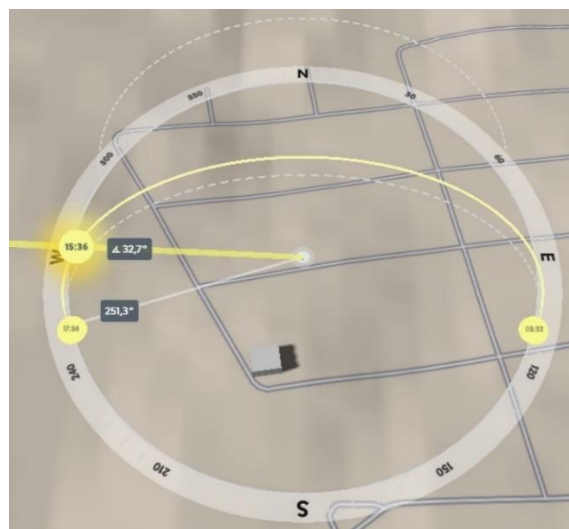
Fonte: AUTORA, 2025.

Figura 22: Planta baixa Construtora B.



Fonte: CONSTRUTORA B, 2025.

Figura 23: Orientação solar ao longo do dia.

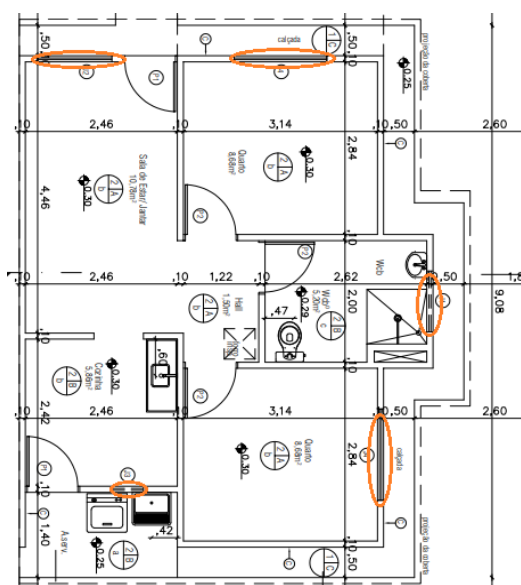


Fonte: SHADOWMAP, 2025.

Ao analisar a planta de uma das edificações do conjunto habitacional da Construtora C,

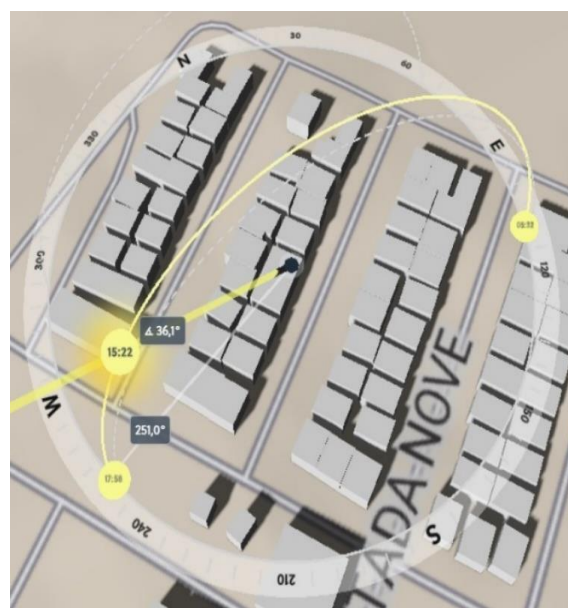
constatou-se a presença de janelas em todos os cômodos, permitindo a entrada de iluminação e ventilação natural (Figura 24). A análise da Figura 25 demonstrou que a construtora posicionou estrategicamente os cômodos e as aberturas para otimizar as condições de conforto térmico, considerando a orientação solar e os ventos dominantes, o que contribui para a eficiência ambiental da edificação. No entanto, essa eficiência não se aplica a todas as edificações do conjunto, pois, devido à grande demanda de unidades habitacionais, não foi viável implantar os blocos seguindo um estudo detalhado de orientação solar e ventilação.

Figura 24: Planta baixa de uma edificação da Construtora C.



Fonte: CONSTRUTORA C, 2025.

Figura 25: Orientação solar ao longo do dia.



Fonte: SHADOWMAP, 2025.

5.1.3 Categoria 3: Gestão Eficiente Da Água

Na análise dessa categoria, a Construtora A atende plenamente a 60% dos critérios e parcialmente a 40%. A Construtora B também cumpre plenamente 60%, mas deixa de atender a 40%. Já a Construtora C atende plenamente 40%, parcialmente 20% e não atende 20% dos critérios. Um ponto em comum entre as três construtoras é a instalação de hidrômetros individuais em suas unidades, além da presença de áreas permeáveis. De acordo com as respostas do questionário, a Construtora A atende parcialmente os critérios relacionados às perguntas 4 e 5. No entanto, por meio das plantas disponibilizadas, não foram identificados sistemas de reuso de águas cinzas ou pluviais, e o representante técnico não forneceu informações adicionais que esclarecessem essas questões. Os resultados do atendimento da

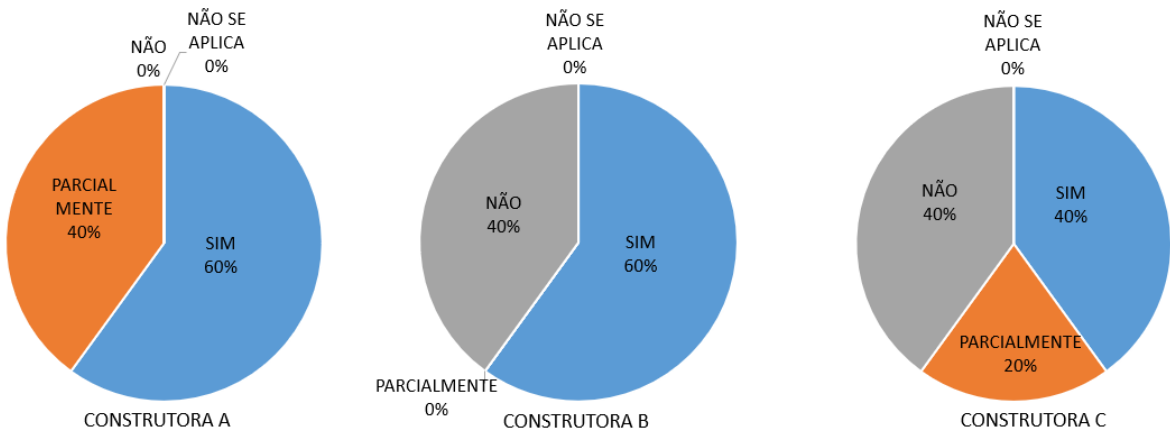
categoria 3 são apresentados no Quadro 6 e no Gráfico 3.

Quadro 6: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 3.

CATEGORIA 3: GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA			
PERGUNTAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C
1- Durante a construção da edificação ou do conjunto habitacional, são implementados dispositivos economizadores de água, como bacias sanitárias com descarga de duplo acionamento, torneiras com arejadores e registros reguladores de vazão em chuveiros, lavatórios e pias?	sim	sim	parcialmente
2- A edificação ou o conjunto habitacional possui hidrômetros individuais para cada unidade?	sim	sim	sim
3- O projeto da edificação ou conjunto habitacional inclui áreas permeáveis e o cálculo do coeficiente de impermeabilização do solo, visando a preservação dessas áreas para minimizar os efeitos na drenagem urbana e reduzir o risco de inundação?	sim	sim	sim
4- O projeto da edificação ou conjunto habitacional inclui um sistema de reuso de águas cinzas?	parcialmente	não	não
5- O projeto da edificação ou conjunto habitacional inclui um sistema de aproveitamento de águas pluviais?	parcialmente	não	não

Fonte: AUTORA, 2025.

Gráfico 3: Atendimento dos critérios da Categoria 3

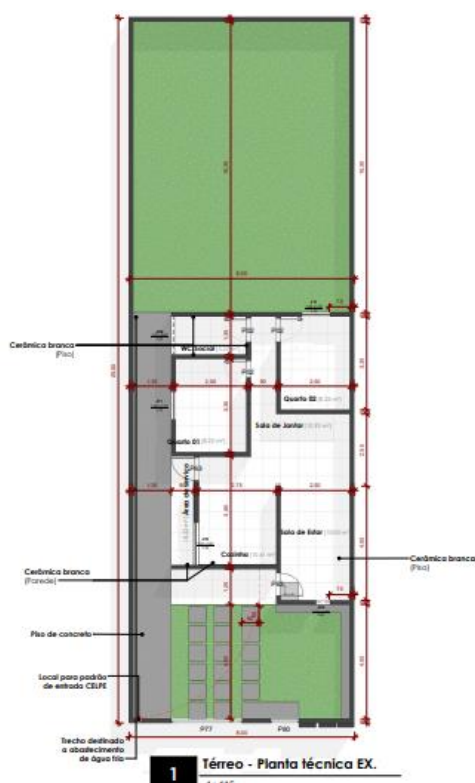


Fonte: AUTORA, 2025.

Com base no projeto fornecido pela Construtora A (Figura 26), foi possível identificar uma área de solo natural de aproximadamente 90 m², correspondendo a uma taxa de solo

natural de 45%. De acordo com as informações e imagens fornecidas pelo responsável técnico, todas as torneiras da edificação são equipadas com arejadores, e o vaso sanitário conta com descarga de duplo acionamento. Na Figura 27 é possível observar as torneiras que serão instaladas na pia da cozinha e banheiro.

Figura 26: Edificação Construtora A.



Fonte: CONSTRUTORA A, 2025.

Figura 27: Torneiras Construtora A.



Fonte: CONSTRUTORA A, 2025.

Conforme ilustrado no Quadro 7, a edificação da Construtora B possui uma taxa de solo natural de 44%. Na Figura 28, é possível observar uma parte do solo natural. O banheiro da edificação está equipado com uma bacia sanitária de duplo acionamento (Figura 29) e torneiras com arejadores, além de registros reguladores de vazão instalados em chuveiros, lavatórios e pias, promovendo maior eficiência no uso da água.

Quadro 7: Quadro de áreas e taxas.

ÁREA DO TERRENO :	160,00 m ²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO TÉRREO :	59,71 m ²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO DO PRIMEIRO PAVIMENTO :	0,00 m ²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO TOTAL :	59,71 m ²
ÁREA DE PROJEÇÃO DO TELHADO :	88,71 m ²
TAXA DE SOLO NATURAL :	44 %
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO :	0,56
TAXA DE OCUPAÇÃO :	56 %

Fonte: CONSTRUTORA B, 2025.

Figura 28: Edificação da Construtora B.



Fonte: AUTORA, 2025.

Figura 29: Descarga da habitação da Construtora B.



Fonte: AUTORA, 2025.

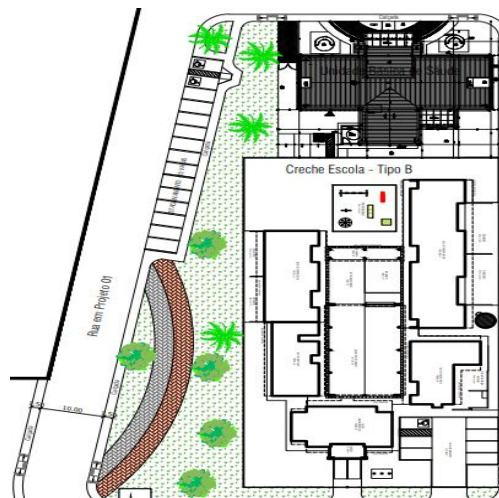
Durante a visita a uma habitação do residencial da Construtora C, observou-se que as torneiras e chuveiros não possuem arejadores e os vasos sanitários não contam com sistema de descarga de duplo acionamento, conforme indicado na Figura 29, porém todas as torneiras e chuveiros possuem registros reguladores de vazão. Com relação às áreas permeáveis, cada unidade possui sua própria área de jardim, e o loteamento conta com áreas verdes que contribuem para a drenagem urbana, auxiliando na redução do risco de alagamentos e promovendo maior sustentabilidade ambiental. É possível verificar parte dessas áreas permeáveis na Figura 30.

Figura 25: Descarga Construtora C.



Fonte: AUTORA, 2025.

Figura 26: Áreas permeáveis.



Fonte: AUTORA, 2025.

5.1.4 Categoria 4: Gestão De Resíduos Da Construção E Demolição

Os resultados referentes à Categoria 4: Gestão de Resíduos da Construção e Demolição estão representados no Quadro 8 e no Gráfico 4. Observa-se que a Construtora A atende plenamente a 50% dos critérios avaliados e não atende a 50%. A Construtora B, por sua vez, atende parcialmente a 25% e não atende a 75% dos critérios. Já a Construtora C cumpre integralmente 50%, não atende a 25%, e os 25% restantes não são aplicáveis ao projeto. Esses dados evidenciam variações significativas na gestão de resíduos entre as empresas avaliadas, apontando oportunidades de melhoria, especialmente para a Construtora B.

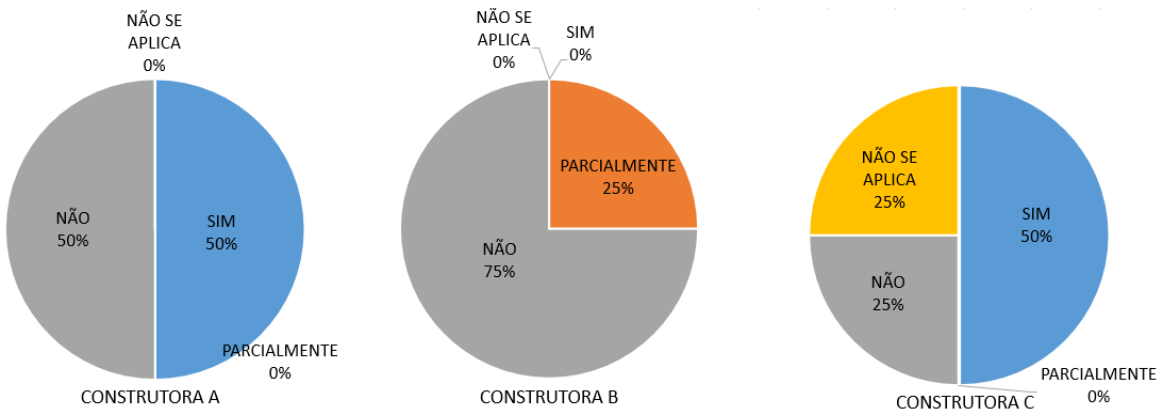
Quadro 8: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 4.

CATEGORIA 4: GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO			
PERGUNTAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C
1- Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, a empresa implementou um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)?	sim	não	sim
2- As madeiras utilizadas na construção possuem certificação ambiental?	sim	não	não se aplica
3- Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, a construtora fez uso de agregados produzidos a partir da reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD)?	não	não	não

4- Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, a construtora adotou ações para mitigar desconfortos relacionados à obra, como excesso de ruído, vibrações, poeira, interferências no tráfego local, alteração da paisagem e segregação de áreas?	não	parcialmente	sim
---	-----	--------------	-----

Fonte: AUTORA, 2025.

Gráfico 4: Atendimento dos critérios da Categoria 4.



Fonte: AUTORA, 2025.

Não foram fornecidas informações sobre a certificação das madeiras utilizadas na edificação da Construtora A. Em relação ao PGRCC, a Construtora A também não forneceu detalhes. Por outro lado, a Construtora C possui a certificação do PBQP-H, que a obriga a ter esse controle. Quanto à pergunta 4, o responsável técnico da Construtora C esclareceu que as medidas adotadas para mitigar os impactos relacionados à obra foram focadas principalmente nos trabalhadores. Isso ocorreu porque o conjunto habitacional está localizado afastado do centro urbano, sem outras construções ou comércios nas proximidades que pudessem ser afetados pelos desconfortos da obra. Dessa forma, não foi necessário implementar um plano de mitigação para pessoas externas ao canteiro de obras.

O principal método utilizado foi o fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para a proteção contra ruídos e poeira, além de Diálogos Diários de Segurança (DDS), que enfatizavam a importância do uso adequado dos equipamentos. No que se refere à interferência no tráfego local, sempre que o uso de máquinas pesadas em uma determinada rua era necessário, esta era isolada, e uma nova rota de passagem era sinalizada com placas, indicando a direção alternativa.

5.1.5 Categoria 5: Social

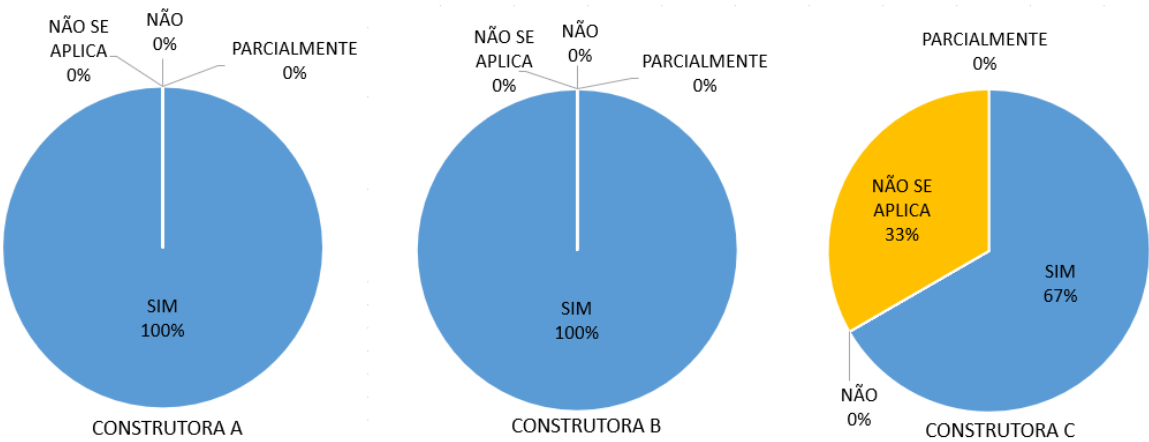
Na Categoria 5: Social, os resultados das construtoras apresentaram grande similaridade. A Construtora A e a Construtora B atenderam integralmente 100% dos critérios avaliados. Em contrapartida, a Construtora C atendeu 67% dos critérios, com os 33% restantes não se aplicando ao seu projeto. Esses resultados estão detalhados no Quadro 9 e no Gráfico 5.

Quadro 9: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 5

CATEGORIA 5: SOCIAL			
PERGUNTAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C
1- Existe um plano ou estratégia de capacitação para os futuros moradores, incluindo orientações sobre a conservação das instalações físicas do empreendimento?	sim	sim	sim
2- Durante o processo de construção, os trabalhadores e colaboradores são orientados quanto às práticas para redução de desperdícios e uso eficiente de recursos e materiais no canteiro de obras?	sim	sim	sim
3- A construtora do conjunto habitacional possui um Plano Social proposto a destinar pelo menos 20% dos postos de trabalho criados pelo empreendimento à população local ou aos futuros moradores?	sim	sim	não se aplica

Fonte: AUTORA, 2025.

Gráfico 5: Atendimento dos critérios da Categoria 5



Fonte: AUTORA, 2025.

Durante a construção do empreendimento da Construtora C, todos os novos colaboradores que ingressam na equipe recebem um treinamento completo sobre suas funções e as normas da empresa. Esse treinamento inclui, de forma detalhada, práticas específicas voltadas à redução de desperdícios e ao uso eficiente de recursos e materiais no canteiro de obras. Além disso, com o objetivo de orientar os futuros moradores sobre a conservação do imóvel, a Construtora C disponibiliza um manual do proprietário, que é entregue juntamente com o imóvel. Esse manual é de extrema importância para envolver todos os agentes da cadeia produtiva do projeto, garantindo que a habitação seja fundamentada em princípios sustentáveis desde a sua concepção até o resultado final, entregue ao usuário (VERAS, 2013). Além disso, Silva (2014) argumenta que, para atingir uma sustentabilidade habitacional, o projeto da edificação precisa contemplar aspectos sociais, capacitando seus usuários quanto às práticas a serem adotadas. As Construtoras A e B não forneceram informações adicionais em resposta aos questionamentos desta categoria.

5.1.6 Categoria 6: Inovação

Assim como na categoria anterior, a Categoria 5: Inovação apresentou resultados semelhantes entre as três empresas. No quadro 10 e gráfico 6, é mostrado que a Construtora A atendeu plenamente a 50% dos critérios analisados, não atendeu a 25% e atendeu parcialmente os 25% restantes. Já as Construtoras B e C obtiveram desempenhos idênticos, atendendo plenamente a 50%, não atendendo a 25%, enquanto os outros 25% não se aplicaram aos seus projetos.

Todas as construtoras relataram o uso da Metodologia BIM para integrar as diversas atividades de projeto, planejamento e controle das edificações ou conjuntos habitacionais. Os responsáveis técnicos indicaram que o software mais utilizado foi o Revit, uma ferramenta de modelagem de informações da construção. Embora a Construtora A atenda parcialmente ao critério relacionado à pergunta 2, não foram fornecidas informações detalhadas sobre como foi realizada a verificação e o controle das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

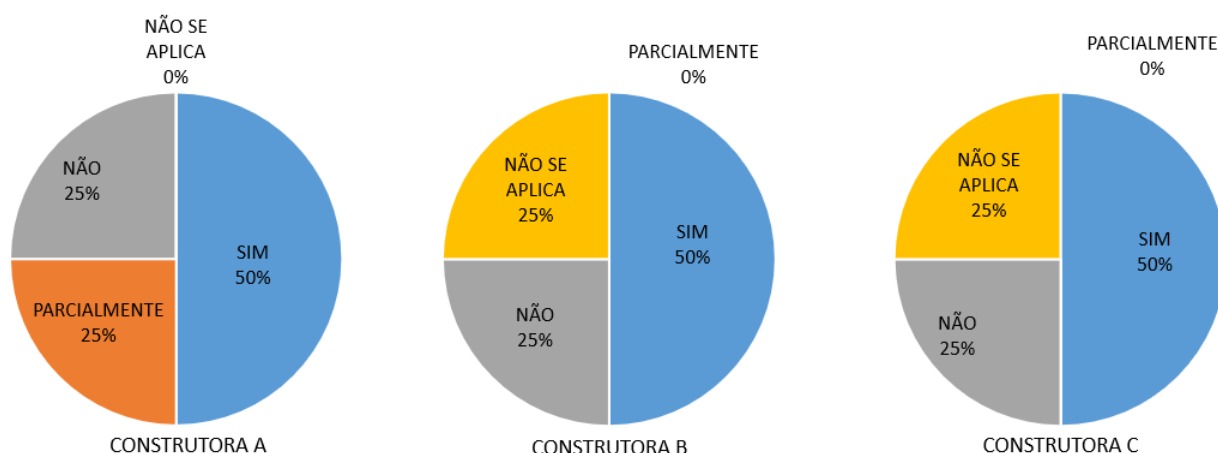
Quadro 10: Respostas dos questionamentos quanto a Categoria 6

CATEGORIA 6: INOVAÇÃO			
PERGUNTAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C

1- A construtora fez uso da modelagem BIM (Building Information Modeling) para a integração das diversas atividades de projeto, planejamento e controle da edificação ou conjunto habitacional?	sim	sim	sim
2- Durante o processo construtivo, a construtora implementou ações para verificação e controle das Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)?	parcialmente	não	não
3-Se a resposta anterior for sim, há algum colaborador da empresa ou terceirizado responsável por controlar o cálculo das emissões de GEE utilizando uma ferramenta acreditada, como o CECarbon, Carbon Footprint Calculator, SINAI, entre outras?	Não	não se aplica	não se aplica
4- A edificação ou conjunto habitacional possui um layout e um projeto de arquitetura que permite a alteração, ampliação ou adaptação futura?	Sim	sim	sim

Fonte: AUTORA, 2025.

Gráfico 6: Atendimento dos critérios da Categoria 6



Fonte: AUTORA, 2025.

Durante a visita e a análise da planta baixa da edificação da Construtora B, foi identificada uma área que pode ser utilizada para uma possível ampliação, caso o cliente deseje. Contudo, essa ampliação pode reduzir significativamente a porcentagem de área permeável, situação semelhante à observada na edificação da Construtora A. Por outro lado, no projeto das edificações do residencial da Construtora C, foi possível verificar uma projeção já planejada para futuras ampliações das residências. A Figura 30 mostra essa projeção em uma das edificações.

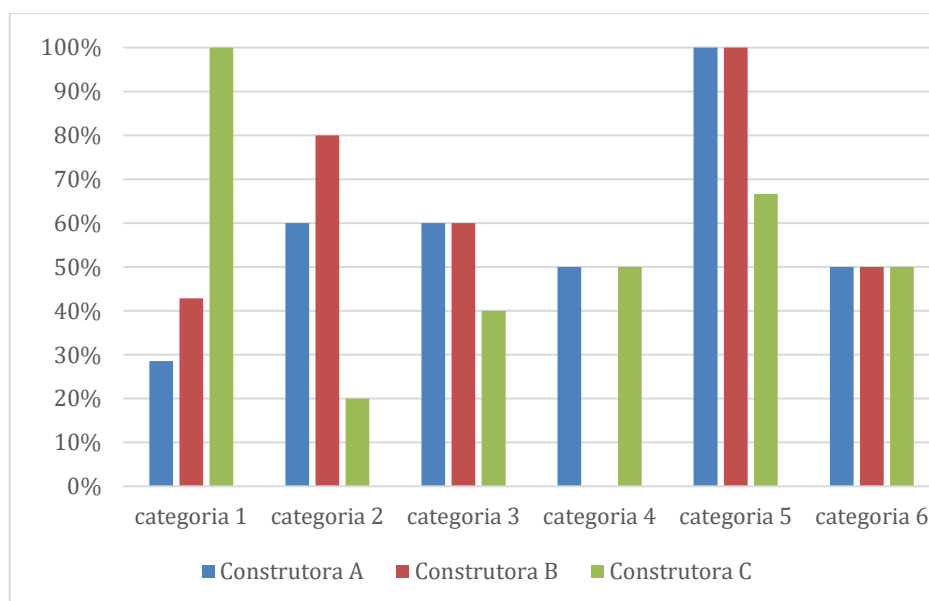
mais atendeu aos critérios. Na Categoria 2, a Construtora B obteve o maior percentual. Na Categoria 3, as Construtoras A e B alcançaram o mesmo percentual, assim como na Categoria 5, onde ambas atenderam plenamente a todos os critérios. Na Categoria 4, as Construtoras A e C atenderam integralmente a metade dos critérios, enquanto a Construtora B não atendeu a nenhum. Por fim, na última categoria, as três construtoras atenderam igualmente a metade dos critérios.

Quadro 12: Percentual de atendimento aos critérios.

	CATEGORIAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C
categoria 1	QUALIDADE URBANA, BEM ESTAR E RELAÇÃO COM O ENTORNO	29%	43%	100%
categoria 2	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL	60%	80%	20%
categoria 3	GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA	60%	60%	40%
categoria 4	GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	50%	0%	50%
categoria 5	SOCIAL	100%	100%	67%
categoria 6	INOVAÇÃO	50%	50%	50%

Fonte: AUTORA, 2025.

Gráfico 7: Porcentagem de atendimento em cada categoria.



Fonte: AUTORA, 2025.

5.3 Proposição de ações para aumentar a utilização de práticas sustentáveis

Com base no estudo de Froener (2013), no que se refere à eficiência energética, uma solução viável para as três construtoras seria a adoção de lâmpadas de baixo consumo em todos os cômodos das habitações, com potências ajustadas às necessidades de cada ambiente. Para atender aos critérios do Selo Casa Azul + Caixa, essas lâmpadas devem possuir o selo Procel ou a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) com Nível de Eficiência A, conforme estabelecido pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (CAIXA, 2024). Outra medida, seria a instalação de minuterias nas áreas externas das edificações, visando otimizar o uso de energia e reduzir o consumo em locais de baixo tráfego. Com relação a gestão de água, uma implementação que poderia ser adotada pela Construtora C é a utilização de bacias sanitárias com descargas de duplo acionamento e torneiras com arejadores.

Quanto à gestão de resíduos, Froener (2013) destaca a importância do uso de materiais adequados e de boa qualidade, que evitam gastos futuros com manutenção e reduzem significativamente a geração de resíduos provenientes de substituições frequentes. Adicionalmente, as Construtoras A e B poderiam elaborar um manual de uso e conservação do imóvel destinado aos futuros moradores, contribuindo para a diminuição da necessidade de manutenções corretivas. Além disso, recomenda-se que a Construtora B implemente um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Caso essa medida não seja viável, a orientação e capacitação dos colaboradores sobre a importância e a necessidade de uma gestão adequada dos resíduos já representariam um avanço significativo, conforme sugerido por Brasileiro (2013) em seus estudos.

Leitão (2013) destacou, em seu estudo, uma solução adotada por algumas empresas que consiste na venda de materiais recicláveis descartados das obras. Os recursos obtidos com essa venda são utilizados para premiar os funcionários que mais se destacaram durante os projetos. Essa prática não apenas promove uma gestão mais eficiente dos resíduos, mas também incorpora um componente social ao reconhecer e incentivar os colaboradores. Adotar uma iniciativa como essa poderia ser uma estratégia eficaz para motivar os trabalhadores a aderirem às práticas de gestão de resíduos ao longo de todo o processo construtivo.

6 CONCLUSÃO

Este estudo de caso avaliou a sustentabilidade de empreendimentos de três construtoras atuantes na construção de Habitações de Interesse Social (HIS) em Serra Talhada-PE. Duas dessas empresas estão envolvidas em habitações da faixa 2 do programa Minha Casa Minha Vida, enquanto uma trabalha com um empreendimento na faixa 1. A avaliação dos critérios sustentáveis foi realizada com base no Selo Casa Azul + Caixa. Embora nenhuma das construtoras tenha atendido plenamente todos os critérios, os projetos analisados apresentam indicadores importantes de sustentabilidade, com ênfase no conforto e bem-estar dos moradores e na adoção de práticas que promovem eficiência ambiental. No entanto, pode-se concluir que as soluções de sustentabilidade ainda precisam ser mais incorporadas nas práticas da construção civil, já que vários critérios não atendidos envolvem soluções simples e viáveis de implementação.

O principal desafio enfrentado pelas construtoras está relacionado à localização dos empreendimentos, afastados do centro urbano, o que dificulta o cumprimento de alguns critérios de infraestrutura básica necessários para garantir a qualidade de vida dos moradores. Além disso, o estudo, corroborando a pesquisa de Provenzano e Bastos (2017), aponta que o baixo custo das unidades habitacionais da faixa 1 do PMCMV é um fator limitante para a implementação de certos critérios. A necessidade de otimizar o uso do espaço também compromete a melhor orientação solar e ventilação natural das edificações, impactando diretamente a eficiência energética e o conforto térmico.

Conclui-se que é necessário um esforço contínuo para integrar a sustentabilidade na construção civil, equilibrando limitações econômicas e criando ambientes mais eficientes para as gerações futuras. As melhorias sugeridas podem ser incorporadas aos projetos, resultando em maior sustentabilidade, qualidade de vida, eficiência energética e hídrica, além de redução de custos operacionais, o que também contribui para a valorização do imóvel.

Para futuros trabalhos, sugere-se uma análise detalhada sobre a real aplicabilidade do Selo Casa Azul + Caixa, considerando os custos adicionais envolvidos na implementação dos critérios estabelecidos, incluindo um estudo financeiro detalhado, bem como a avaliação dos benefícios diretos e indiretos para os empreendimentos e para os usuários finais.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS SÓLIDOS. **Panorama ABRELPE 2022: levantamentos sobre geração de resíduos sólidos**. 2022. Disponível em: <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-federal-do-ceara/ciencia-dos-materiais/panorama-abrelpe-2022-levantamentos-sobre-geracao-de-residuos-solidos/72515469>. Acesso em: 15 mar. 2024.

ABRAIC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS. **Construção civil: gerando empregos e impulsionando a retomada econômica durante a pandemia**. 2020. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/abrainc-news/2020/08/20/construcao-civil-gerando-empregos-e-impulsionando-a-retomada-economica-durante-a-pandemia/>. Acesso em: 15 mar. 2024.

ALLEDI, C. F. **O tripé da sustentabilidade**. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Gestão de Negócios Sustentáveis) – LATEC-UFF Business School, Rio de Janeiro, 2003.

ANDRADE, Marcelino José de Lima; BELLO, Maria Isabela Marques da Cunha Vieira. **Soluções sustentáveis e análise de custos para certificação ambiental de empreendimentos habitacionais de interesse social: um caso de estudo**. Revista Sustinere, v. 11, n. 2, p. 819–841, 2023. <https://doi.org/10.12957/sustinere.2023.68890>.

BARROS, Mariana Chaves; BASTOS, Nathalia Flinkas de Argollo. **Edificações sustentáveis e certificações ambientais: análise do selo qualiverde**. Mar. 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/17799>. Acesso em: 14 jul. 2024.

BRASILa. Ministérios das cidades. **Conheça o programa minha casa minha vida: O maior programa de habitação de interesse social do Brasil está de volta com novas regras**. [s.l.]: Ministério das cidades. 13/09/2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/noticias-1/conheca-o-programa-minha-casa-minha-vida>. Acesso em: 01 de jul. de 2024.

BRASILb. Secretaria de Comunicação Social. **Censo 2022 indica que o Brasil totaliza 203 milhões de habitantes** [S.l.]: Secretaria de Comunicação Social, 28 jun. 2023. Disponível em: <https://www.infonormas.com.br/2022/07/19/como-referenciar-site-do-governo-normas-abnt/>.

Acesso em: 22 jun. 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 04 jun. 2024.

BRASIL. Moradia: **Constituição garante e reforça a concretização do direito**. [S. l.]: [s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/constituicao-30-anos/textos/moradia-constituicao-garante-e-reforca-concretizacao-do-direito>. Acesso em: 04 jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.620, de 13 de julho de 2023. Dispõe sobre a atualização da legislação referente ao Programa Minha Casa, Minha. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 13 jul. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.620-de-13-de-julho-de-2023-496371977>. Acesso em: 11 jan. 2025.

BRASILEIRO, Suely Benevides de Carvalho. **Adequação ao Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal de Edificações do Programa Minha Casa Minha Vida**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

BUONFIGLIO, Leda Velloso. **Habitação de interesse social**. [S. l.]: [s.n.], 2018. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm2018.e17004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/6ybBTz9kZfptHGX4GjwRqYw/>. Acesso em: 04 jun. 2024.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Guia Selo Casa Azul**. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/guia-selo-casa-azul-caixa.pdf. Acesso em: 10 jan. 2025.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo Casa Azul Caixa**. Caixa Econômica Federal, 2025. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 6 jan. 2025.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Apresentação PNADC: informalidade**. 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp->

content/uploads/2022/05/apresentacao-pnadc-informalidade-cbic-11052022.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.

CMAP - Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas. **Relatório de avaliação do Programa Minha Casa, Minha Vida**. 2020. Ministério da Economia. Disponível em: https://www.gov.br/planejamento/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2020/subsidios/relatorio_avaliacao-cmas-2020-pmcmv.pdf. Acesso em: 05 jan. 2025.

COSTA, Maria Amélia da. **Direito à moradia na Constituição da República – considerações a respeito de sua positivação e fundamentação**. Publicado no XXII Encontro Nacional do CONPEDI/UNICURITIBA, 2013. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/publicacao/unicuritiba/livro.php?gt=124>. Acesso em: 1 jul. 2024.

CRUZ, Diego Fernandes Santos; VELOSO, Juliana Ribeiro; BARBOSA, Patrícia Elizabeth Ferreira Gomes. **Aplicação de práticas sustentáveis para construções residenciais: Selo Casa Azul**. Revista Petra, [S. l.], 2016. Disponível em: https://web.archive.org/web/20160824221135id_/http://www3.izabelahendrix.edu.br:80/ojs/index.php/ptr/article/viewFile/930/769. Acesso em: 24 jan. 2025.

CRUZ, V. A. L. **Instrumentos de avaliação da sustentabilidade em edificações: análise das certificações AQUA, Casa Azul, LEED e PROCEL**. 2018. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2018.

CUSTÓDIO, Isabela Macário; DAVID, Priscilla Lacerda Duarte; BARATA, Tomas Queiroz Ferreira. **Sustentabilidade a partir do uso de selos de certificação ambiental em empreendimentos de habitação social**. Revista Científica ANAP Brasil, v. 14, n. 35, p. 33-47, 2021. Acesso em: 23 dez. 2024.

FILHO, Helio Antônio Rossi de Castro. **Percepção de empresas construtoras em relação aos programas de classificação da sustentabilidade de projetos de construção habitacional: um estudo de caso do Selo Casa Azul Caixa**. 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/87873>. Acesso em: 17 jan. 2025.

FOSTER, Norman. **Architecture and sustainability**. Foster+Partners, 2013. Disponível em: <http://www.fosterandpartners.com/media/546486/essay13.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2024.

FORTUNATO, Rafaela Antunes. **A SUSTENTABILIDADE NA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL: estudos de caso em reassentamentos do Programa Minha Casa, Minha Vida no Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba – Brasil**. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

FROENER, Muriel Scopel. **Análise dos recursos necessários para obtenção do Selo Casa Azul em condomínios do Programa Minha Casa Minha Vida**. 2013. [105] f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96307>. Acesso em: 21 jan. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit habitacional no Brasil 2022. 2023. Disponível em: <http://repositorio.fjp.mg.gov.br/items/4ea6db72-4b2e-4dcb-af59-95202212ce9a>. Acesso em: 04 jun. 2024.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE**. Fundação Vanzolini, 2025. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/organizacoes/certificacoes/aqua-hqe/>. Acesso em: 23 dez. 2024.

GBC - Green Council Brasil. **Certificação LEED**. Green Council Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>. Acesso em: 4 jan. 2025.

GOOGLE. Google Maps. [Captura de tela]. Disponível em: <https://maps.google.com.br>. Acesso em: 06 jan. 2025.

GOOGLE. Google Earth. [Captura de tela]. Disponível em: <https://earth.google.com>. Acesso em: 06 jan. 2025.

GRZEGORZEWSKI, Flávia Costa. **Sustentabilidade na habitação de interesse social: um estudo através de cenários**. 2021. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU), Niterói, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/29161/F1%c3%a1via%20Costa%20Grzegorzew>

ski.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 01 jul. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **De 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões.** Agência de Notícias, [S.l.], 28 jun. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 08 jul. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2020.** CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/ibge-lanca-a-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao-2020/>. Acesso em: 13 jun. 2024.

KRAUSE, Cleandro; NADALIN, Vanessa Gapriotti; PEREIRA, Rafael H. M.; SIMÕES, Pedro Reis. **Programa Minha Casa Minha Vida: avaliações de aderência ao déficit habitacional e de acesso a oportunidades urbanas.** Rio de Janeiro: Ipea, junho de 2023. 62 p. (Texto para Discussão, 2888). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12107/1/TD_2888_web.pdf. Acesso em: 10 jan. de 2025.

LEITÃO, Marisa Teófilo. **Análise da aplicação dos requisitos do Selo Casa Azul em empreendimentos de habitação de interesse social.** 2013. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16150/1/2013_dis_mtleitao.pdf. Acesso em: 21 jan. 2025.

LOPES, Diogo Plachi; SANTOS, Gustavo Soares; MARCOMINI, Luiz Henrique de Brito; MELO, Ruan Aparecido de; PEDROSO, Vinicius Augusto. **SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], p. 10–98, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/8360>. Acesso em: 26 jan. 2025.

MARQUES, Maurício Dias; JUNIOR, Sérgio Silva Braga; SIMÕES, Rebeca Delatore. **Transforming civil construction: environmental seal as a mark of sustainable commitment.** Seven Editora, [S. l.], p. 566–590, 2024. Disponível

em: <https://sevenpublicacoes.com.br/editora/article/view/4505>. Acesso em: 8 jan. 2025.

MARRAMON, Julia Rosso. Desenvolvimento urbano e políticas habitacionais no Brasil: o programa Minha Casa, Minha Vida. 2024. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/32661>. Acesso em: 04 jun. 2024

MATEUS, Ricardo Filipe Mesquita da Silva. **Novas tecnologias construtivas com vista à sustentabilidade da construção**. 2004. Dissertação (Mestrado) – [S.l.]. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/817>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MATTES, Wilmar. Construção civil e o desenvolvimento sustentável. Revista VivaGreen, 2022. Disponível em: <https://vivagreen.com.br/greenarq/construcao-civil-e-o-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 24 jan. 2025.

MENDONÇA, Monalisa Martins. **Sustentabilidade na construção civil: realidade ou utopia?** 2010. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia, UFMG, Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

MONTEIRO, Adriana Roseno; VERAS, Antonio Tolrino de Rezende. **A questão habitacional no Brasil**. Mercator, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm2017.e16015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/ZkVrVHZqbHWQwK6HRpGrcXN/?format=pdf>. Acesso em: 04 jun. 2024.

MOREIRA, Susanna. O que é habitação de interesse social? [S. l.]: Arch Daily, 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br>. Acesso em: 04 jun. 2024.

NASCIMENTO, Emilli Rodrigues do; MORAIS, Denilson Pedro Ferreira de; LOPES, Shara Carvalho. **Sustainability in civil construction in Brazil: a review of the literature**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 14, p. e524111436611, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i14.36611. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36611>. Acesso em: 25 jan. 2025.

NEVES, Pablo Bittencourt Villela; RIBEIRO, Ana Cristina Junqueira. O custo benefício da implementação de certificação ambiental em empreendimentos do programa Minha Casa

Minha Vida. [S. l.]: 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/3559>. Acesso em: 04 jun. 2024.

NISHIMURA, Maicon Douglas Livramento; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. **Desenvolvimento sustentável, inovação e gestão de design: uma reflexão multidisciplinar para o desenvolvimento social sustentável**. DApesquisa, v. 15, n. 25, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/dapesquisa/article/view/15773>. Acesso em: 22 mar. 2024.

ORTEGA, Sebastião Gerson. Sustentabilidade na construção civil: significados, práticas e ideologia. *Organizações e Sustentabilidade*, v. 2, n. 1, p. 112-137, 2014. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/ros/article/view/17570>. Acesso em: 18 mar. 2024.

PELLIZZETTI, Cristina Shoji. **Certificação ambiental de habitações LEED e as mudanças na gestão da construção civil sustentável na América Latina**. *MIX Sustentável*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 36–43, 2017. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2017.v3.n1.36-43. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/1712>. Acesso em: 06 jan. 2025.

PEREIRA, Josilene Santana Schulz. **Sustentabilidade na construção civil**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/3629>. Acesso em: 25 out. 2024.

PROVENZANO, Carlos de; BASTOS, Eduardo Gomes. **Avaliação da sustentabilidade de um empreendimento de HIS do PMCMV, através do selo Casa Azul**. *MIX Sustentável*, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 14–23, 2017. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2017.v3.n2.14-23. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/1915>. Acesso em: 19 jan. 2025.

REIS, Mari Aurora Favero; MINUSCULLI, Patrick; REIS JR., Paulo; FAVRETTO, Jacir. **Sustentabilidade em cinco edificações residenciais utilizando o Selo Casa Azul**. *Interações*, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 703–715, abr./jun. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v24i2.3560>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/XjJwVMHJB58wgLDLPMJVq8L/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

ROBINSON, John. **Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development.** *Economia Ecológica*, v. 48, n. 4, p. 369-384, 20 abr. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800904000175>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, S. R. M.; SHIMBO, I. A. **identificação de interfaces entre os conceitos de desenvolvimento sustentável e os assentamentos habitacionais urbanos.** In: ENCONTRO DA ANPUR - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 1999, Porto Alegre. Anais... Artigo técnico.

SILVA, Lucas Encarnação. **O custo do certificado ambiental Selo Casa Azul em um projeto residencial unifamiliar.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2017. Disponível em: <https://engenharias.macaue.ufrj.br/images/testetcc/2017/TCC---Lucas-Encarnacao.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2025.

SILVA, Givaldo Barbosa da. **As Certificações como Instrumento de Sustentabilidade Ambiental em Edificações da Construção Civil.** Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/123456789/4329>. Acesso em: 07 jan 2025.

TELLO, Rafael; RIBEIRO, Fabiana Batista. **Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da construção.** Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2012.

UNITED NATIONS. **Report of the World Commission on Environment and Development: note by the Secretary-General.** [New York]: United Nations, 4 aug. 1987. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/139811?v=pdf>. Acesso em: 06 jun. 2024.

VEIGA, José Eli da. **Territórios para um desenvolvimento sustentável.** *Revista de Desenvolvimento Sustentável*, v. 58, n. 1, p. 20-23, jan./mar. 2006. Acesso em: 15 mar. 2024.

VERAS, Mariana Ribeiros. **Sustentabilidade e Habitações de Interesse Social na Cidade de São Paulo: análise de obras.** Dissertação (Mestre em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2013.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO

CATEGORIA 1: QUALIDADE URBANA E BEM ESTAR E RELAÇÃO COM O ENTORNO			
CRITÉRIO: QUALIDADE E INFRAESTRUTURA NO ESPAÇO URBANO			
A principal via de acesso à edificação/conjunto habitacional é pavimentada e garante sua comunicação com a cidade?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
O entorno da edificação possui infraestrutura básica para garantir a qualidade de vida dos moradores? (comércio, áreas de lazer, mobilidade, água, esgoto, coleta de resíduos, iluminação e energia).			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: RELAÇÃO COM O ENTORNO - INTERFERÊNCIAS E IMPACTOS NO EMPREENDIMENTO			
O entorno da edificação ou conjunto habitacional é livre de fatores de risco que possam comprometer o bem-estar, a saúde ou a segurança dos moradores? (tais como alagamentos, contaminação do solo ou águas, odores intermitentes, erosão e poluição constante de ETE, indústrias, minas, etc.).			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: SEPARAÇÃO DE RESÍDUOS			
O entorno da edificação ou conjunto habitacional possui um local adequado e/ou instalações projetadas para o armazenamento de materiais recicláveis separados pelos moradores?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: PAISAGISMO			
A edificação ou conjunto habitacional conta com jardins, pisos permeáveis, áreas de convívio e outros elementos paisagísticos que contribuem para a redução do efeito "ilha de calor" e do risco de alagamentos?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()

CRITÉRIO: EQUIPAMENTOS DE LAZER, SOCIAIS, DE BEM-ESTAR E ESPORTIVOS			
O entorno da edificação ou conjunto habitacional conta com equipamentos de lazer, esportivos, de bem-estar e/ou de convívio social? (como ciclovias, pista de caminhada/corrida, quadra poliesportiva, espaço fitness, academia, salão de jogos, espaço gourmet, piscina, hortas urbanas, pomares, espaço para eventos, entre outros).			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS DE MOBILIDADE			
Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, há incentivo ao uso de meios de transporte menos poluentes, como bicicletas ou soluções alternativas de transporte compartilhado para os trabalhadores?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()

CATEGORIA 2: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL			
CRITÉRIO: ORIENTAÇÃO AO SOL E ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS			
Durante o projeto da edificação ou conjunto habitacional, foram consideradas as condições de conforto térmico, como a orientação solar, os ventos dominantes e a Zona Bioclimática local, utilizando estratégias bioclimáticas adequadas?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: DESEMPENHO E CONFORTO TÉRMICO E LUMÍNICO			
Os projetos favorecem o uso da ventilação e iluminação natural, proporcionando conforto térmico e lumínico, além de reduzir o consumo de energia elétrica ao minimizar a necessidade de iluminação artificial durante o dia?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: DISPOSITIVOS ECONOMIZADORES DE ENERGIA			

A edificação ou conjunto habitacional possui mecanismos para reduzir o consumo de energia elétrica, como sensores de presença, minuterias e lâmpadas e equipamentos eficientes nas áreas comuns?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO NATURAL DE BANHEIROS			
A edificação ou conjunto habitacional possui aberturas nos banheiros voltadas para iluminação e ventilação natural? (Não sendo considerada a ventilação indireta por poços de ventilação ou outros cômodos).			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR E GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL			
A edificação ou conjunto habitacional conta com sistema de aquecimento solar de água?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()

CATEGORIA 3: GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA			
CRITÉRIO: DISPOSITIVOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA			
Durante a construção da edificação ou do conjunto habitacional, são implementados dispositivos economizadores de água, como bacias sanitárias com descarga de duplo acionamento, torneiras com arejadores e registros reguladores de vazão em chuveiros, lavatórios e pias?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA DE ÁGUA			
A edificação ou o conjunto habitacional possui hidrômetros individuais para cada unidade?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: ÁREAS PERMEÁVEIS			

O projeto da edificação ou conjunto habitacional inclui áreas permeáveis e o cálculo do coeficiente de impermeabilização do solo, visando a preservação dessas áreas para minimizar os efeitos na drenagem urbana e reduzir o risco de inundação?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: REUSO DE ÁGUAS SERVIDAS/CINZAS			
O projeto da edificação ou conjunto habitacional inclui um sistema de reuso de águas cinzas? (O sistema deve abranger a captação, tratamento, reservação e indicar os pontos de utilização da água reutilizada).			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS E RETENÇÃO			
O projeto da edificação ou conjunto habitacional inclui um sistema de aproveitamento de águas pluviais? (O sistema deve contemplar a captação, tratamento, reservação e indicar os pontos de utilização da água captada).			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()

CATEGORIA 4: PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL			
CRITÉRIO: GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO			
Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, a empresa implementou um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: MADEIRA CERTIFICADA			
As madeiras utilizadas na construção possuem certificação ambiental?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS OU PRÉ-FABRICADO			

Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, foram utilizados materiais pré-fabricados? (como concreto pré-moldado, Light Steel Framing, Wood Frame, ou componentes construtivos pré-fabricados ou pré-montados, como kits hidráulicos e elétricos)?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: USO DE AGREGADOS RECICLADOS			
Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, a construtora fez uso de agregados produzidos a partir da reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD)?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: MITIGAÇÃO DO DESCONFORTO DA POPULAÇÃO LOCAL DURANTE AS OBRAS			
Durante a construção da edificação ou conjunto habitacional, a construtora adotou ações para mitigar desconfortos relacionados à obra, como excesso de ruído, vibrações, poeira, interferências no tráfego local, alteração da paisagem e segregação de áreas?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()

CATEGORIA 5: SOCIAL			
CRITÉRIO: APOIO AOS MORADORES PARA GESTÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
Existe um plano ou estratégia de capacitação para os futuros moradores, incluindo orientações sobre a conservação das instalações físicas do empreendimento?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES E MORADORES			
Durante o processo de construção, os trabalhadores e colaboradores são orientados quanto às práticas para redução de desperdícios e uso eficiente de recursos e materiais no canteiro de			

obras?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: INCLUSÃO DE TRABALHADORES LOCAIS			
A construtora possui um Plano Social proposto a destinar pelo menos 20% dos postos de trabalho criados pelo empreendimento à população local ou aos futuros moradores?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()

CATEGORIA 6: INOVAÇÃO			
CRITÉRIO: APLICAÇÃO DO BIM NA GESTÃO INTEGRADA DO EMPREENDIMENTO			
A construtora fez uso da modelagem BIM (Building Information Modeling) para a integração das diversas atividades de projeto, planejamento e controle da edificação ou conjunto habitacional?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: GESTÃO PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CARBONO			
Durante o processo construtivo, a construtora implementou ações para verificação e controle das Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: GESTÃO PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CARBONO			
Se a resposta anterior for sim, há algum colaborador da empresa ou terceirizado responsável por controlar o cálculo das emissões de GEE utilizando uma ferramenta acreditada, como o CECarbon, Carbon Footprint Calculator, SINAI, entre outras?			
SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
CRITÉRIO: SISTEMAS EFICIENTES DE AUTOMAÇÃO PREDIAL			

A edificação ou conjunto habitacional possui um layout e um projeto de arquitetura que permite a alteração, ampliação ou adaptação futura?

SIM ()	NÃO ()	PARCIALMENTE ()	NÃO SE APLICA ()
---------	---------	------------------	-------------------