



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**

ELIZÂNGELA LIMA MARGALHO

**ANÁLISE DE POTENCIAL DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL SELO
CASA AZUL + CAIXA DE UM EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE
INTERESSE SOCIAL NA CIDADE DE ANANINDEUA – PA**

**BELÉM/PA
2026**

ELIZÂNGELA LIMA MARGALHO

**ANÁLISE DE POTENCIAL DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL SELO
CASA AZUL + CAIXA DE UM EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE
INTERESSE SOCIAL NA CIDADE DE ANANINDEUA – PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Dr. Euler Santos Arruda Junior.

Coorientador: Prof. Dr. Bruno Ramos Zemeró.

**BELÉM/PA
2026**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo
com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados
fornecidos pelo(a) autor(a)**

- M327a Margalho, Elizângela Lima.
 Análise de potencial de certificação ambiental Selo Casa Azul
 + Caixa de um empreendimento habitacional de interesse social
 na cidade de Ananindeua - PA. / Elizângela Lima Margalho. —
 2026.
 xcvi, 96 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. Euler Santos Arruda Junior
 Coorientador(a): Prof. Dr. Bruno Ramos Zemerio Trabalho de
 Curso (Graduação) - Universidade Federal
 do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Arquitetura e
 Urbanismo, Belém, 2026.
1. certificação ambiental. I. Título.

CDD 728.10981

ELIZÂNGELA LIMA MARGALHO

**ANÁLISE DE POTENCIAL DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL SELO
CASA AZUL + CAIXA DE UM EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE
INTERESSE SOCIAL NA CIDADE DE ANANINDEUA – PA**

Belém, 19 de fevereiro de 2026.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Euler Santos Arruda Junior – Orientador

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Bruno Ramos Zemero – Coorientador

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal do Pará

Profa. Dra. Izabel Cristina Melo de Oliveira Nascimento – Membro Interno

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal do Pará

MSC. Romulo Luiz Borges – Membro Interno

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal do Pará

AGRADECIMENTOS

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

Ao meu companheiro Erick, por todo apoio, incentivo, preocupação e pela compreensão perante as horas de ausência.

Aos meus pais, irmãs e sobrinhos que me apoiaram em toda a trajetória da graduação, em especial, minha mãe, pelo cuidado, incentivo e por tudo o que representa para mim.

Às minhas amigas, Joelma Muniz e Carmem Lourinho. O incentivo, as palavras de apoio foram essenciais para que eu seguisse firme diante dos desafios. Meu sincero obrigado pela amizade, pela torcida e por acreditarem em mim.

Aos meus amigos e companheiros de turma, Edenir Leão, Plínio Jr. e Ritielen Barreto. Sou profundamente grata por ter vocês ao meu lado durante a trajetória acadêmica. A convivência, o companheirismo e o apoio mútuo fizeram toda a diferença ao longo dessa jornada, especialmente nos momentos de maior dificuldade. Levo comigo não apenas o aprendizado da faculdade, mas também o privilégio de ter construído laços tão especiais.

Ao professor Euler Arruda, orientador deste trabalho, pela disponibilidade em contribuir para o êxito deste estudo. Agradeço pelas observações, ensinamentos e pela parceria, essenciais nesta jornada.

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

RESUMO

A falta de atenção ambiental na construção da habitação social gera impactos ao meio ambiente e moradias de baixa qualidade, com desconforto e altos custos aos moradores. Diante disto, o presente trabalho buscou avaliar a qualidade ambiental e a sustentabilidade de um empreendimento de habitação de interesse social vinculado ao Programa Minha Casa Minha Vida, por meio dos critérios da certificação Selo Casa Azul + CAIXA. Para isso, foi selecionado o Residencial Novo Cristo I, localizado em Ananindeua-PA. O estudo buscou verificar se o empreendimento pode atender aos requisitos do Selo Casa Azul + CAIXA, propondo soluções e analisando custos para viabilizar a certificação e atender às necessidades dos usuários. Para tanto, a metodologia utilizada foi um estudo de caso com abordagem mista, baseado em revisão bibliográfica, visitas ao local e entrevistas. Através da análise, constatou-se que o empreendimento teve bom desempenho urbano, mas apresentou falhas de conforto ambiental, gestão da água limitada, práticas sustentáveis parciais, poucas ações sociais e nenhum avanço em inovação. No entanto, embora não tenha cumprido todos os critérios obrigatórios, o estudo indicou que o empreendimento apresenta potencial para atender às exigências da certificação, e indicou que nem sempre os critérios avaliados pelo selo levam em consideração pontos considerados essenciais pelos usuários. Um acréscimo no investimento de 16,34% faria não só com que o residencial atendesse os critérios do selo, mas também atenderiam o principal ponto de crítica dos usuários – as altas contas de energia elétrica. Que poderiam ser reduzidas entorno de 65% promovendo um maior conforto e permanência dos moradores.

Palavras-chave: certificação ambiental; programa minha casa minha vida; desempenho da edificação.

ABSTRACT

The lack of environmental considerations in the construction of social housing generates environmental impacts and low-quality housing, causing discomfort and high costs for residents. Therefore, this study aimed to evaluate the environmental quality and sustainability of a social housing project linked to the Minha Casa Minha Vida Program, using the criteria of the Casa Azul + CAIXA Seal certification. For this purpose, the Novo Cristo I Residential Complex, located in Ananindeua, was selected. The study sought to verify if the project could meet the requirements of the Casa Azul + CAIXA Seal, proposing solutions and analyzing costs to enable certification and meet the needs of users. To this end, the methodology used was a mixed-methods case study, based on literature review, site visits, and interviews. Through the analysis, it was found that the project had good urban performance, but presented shortcomings in environmental comfort, limited water management, partial sustainable practices, few social actions, and no progress in innovation. However, although it did not meet all the mandatory criteria, the study indicated that the project has the potential to meet the certification requirements, and indicated that the criteria evaluated by the seal do not always take into account points considered essential by users. An increase in investment of 16.34% would not only make the residential complex meet the seal's criteria, but would also address the main point of criticism from users – the high electricity bills. These could be reduced by around 65%, promoting greater comfort and longer stays for residents.

Keywords: environmental certification; my house, my life program; building performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de gradação do Selo Casa Azul + Caixa.....	22
Figura 2 - Localização Residencial Novo Cristo I.....	24
Figura 3 - Residencial Novo Cristo I.....	25
Figura 4 - Layout do Apartamento.	25
Figura 5 - Armação das paredes em concreto armado.....	26
Figura 6 - Estaca hélice arrasada, vigas de cintamento, radier e concreto auto adensável.....	26
Figura 7 - Bloco de apartamentos – Novo Cristo I.	27
Figura 8 - Sala/cozinha e banheiro dos apartamentos – Novo Cristo I.	28
Figura 9 - Escola Municipal de Ensino Fundamental.	32
Figura 10 - Unidade Básica de Saúde.	32
Figura 11 - Centro comunitário.....	32
Figura 12 - Academia ao ar livre e Quadra Poliesportiva.	33
Figura 13 - Praça.....	33
Figura 14 - Pavimentação e Iluminação.	33
Figura 15 - Captação de Água (COSANPA).	34
Figura 16 - Estação de tratamento e esgoto (ETE).	34
Figura 17 - Parada de ônibus mais próxima do empreendimento.....	35
Figura 18 - Feira Livre - Estrada do Icuí-Guajará.....	35
Figura 19 - Quadra poliesportiva com grades danificadas e mobiliários deteriorados.	36
Figura 20 - Empresa Construtora.....	37
Figura 21 - Rua Arco do Triunfo – Via de acesso ao Residencial.....	38
Figura 22 - Orientação Solar.....	40
Figura 23 - Proposta de nova implantação do residencial Novo Cristo I.....	41
Figura 24 - Posicionamento dos equipamentos públicos do residencial Novo Cristo I.	43
Figura 25 - Área efetiva de ventilação.....	43
Figura 26 - Medidor individualizado de água.	48
Figura 27 - Formas e escoras reutilizáveis – Novo Cristo II.....	50
Figura 28 - Componentes elétricos e malha de aço.	51
Figura 29 - Montante corrigido pelo INCC (Índice Nacional de custos da Construção).	54
Figura 30 - Locais de despejo do lixo.....	55
Figura 31 - Orçamento Sintético.	58
Figura 32 - Área disponível para instalação das placas solares e energia a ser gerada por bloco de apartamentos – Novo Cristo I.	60
Figura 33 - Comparação do custo mensal de energia por Unidade Habitacional.	61
Figura 34 - Planilha de composição de custo unitário da SEOP – 02/2025.	64
Figura 35 - Placa de alerta e orientação – Novo Cristo I.	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Déficit habitacional por componente e total, segundo regiões geográficas – Brasil – 2023	15
Tabela 2 - Critérios por categoria do Selo.....	23
Tabela 3 - Etapas de avaliação dos dados e finalidade.....	28
Tabela 4 - Pontuação da categoria “Qualidade urbana e bem-estar” – Novo Cristo I.	30
Tabela 5 - Pontuação da categoria “Eficiência energética e conforto ambiental” – Novo Cristo I.....	39
Tabela 6 - Aberturas para ventilação.	43
Tabela 7 - Aberturas.....	43
Tabela 8 - Nível de iluminação média – Abril.....	45
Tabela 9 - Nível de iluminação média – Setembro.	46
Tabela 10 - Níveis de iluminação natural.	46
Tabela 11 - Pontuação da categoria “Gestão eficiente da água” – Novo Cristo I.....	47
Tabela 12 - Pontuação da categoria “Produção sustentável” – Novo Cristo I.....	49
Tabela 13 - Pontuação da categoria “Social” – Novo Cristo I.	52
Tabela 14 - Pontuação da categoria “Inovação” – Novo Cristo I.....	53
Tabela 15 - Comparação do consumo de energia elétrica residencial com e sem sistema fotovoltaico	61
Tabela 16 - Orçamento por indicador, passível a ser adotado para atendimento de critérios do Selo Casa Azul + Caixa no empreendimento: Novo Cristo I.	67

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEF	Caixa Econômica Federal
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
GLP	Gás Liquefeito do Petróleo
INCC	Índice Nacional de Custos da Construção
NBR	Norma Brasileira
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PIB	Produto Interno Bruto
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
SEOP	Secretaria de Estado de Obras Públicas
SINAPI	Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil
SM	Salário Mínimo
UBS	Unidade Básica de Saúde
UN	Unidade Habitacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Contextualização do Tema	11
1.2 Justificativa.....	12
1.3 Problemática.....	12
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo Geral.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Situação habitacional no Brasil	14
2.2 Impactos ambientais gerados pela construção civil.....	16
2.3 Construções Sustentáveis	17
2.4 Programa Minha Casa Minha Vida.....	19
2.5 Selo casa azul + Caixa	21
2.5.1 Critérios de avaliação e Categorias do Selo Casa Azul + Caixa	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1 Características do empreendimento	24
3.2 Metodologia	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1 Análise qualitativa com base no Selo Casa Azul + Caixa.....	30
4.1.1 Qualidade Urbana e Bem-Estar	30
4.1.2 Eficiência energética e conforto ambiental	39
4.1.3 Gestão eficiente da água.....	47
4.1.4 Produção sustentável.....	49
4.1.5 Social	52
4.1.6 Inovação.....	53
4.2 Análise Quantitativa com base no Selo Casa Azul + Caixa.....	54
5. CONCLUSÃO	69
REFERÊNCIAS.....	71
ANEXO A – QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS, PONTUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.....	75
APÊNDICE A - PLANILHA DE COTAÇÃO PARA COMPRA DE CONTÂINERS. ..	78

APÊNDICE B – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA.....	79
APÊNDICE C – RELATÓRIO ENEL – SIMULADOR DE CONSUMO.	84
APÊNDICE D – PLANILHA DE DIMENSIOAMENTO BÁSICO.	88
APÊNDICE E – PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA CONTRATAÇÃO DE PROFISSIONAIS.	92

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Tema

Segundo dados divulgados pela Fundação João Pinheiro (2025), em 2023 o déficit habitacional no Brasil representou 7,6%. Uma redução de 3,8% com relação a 2022. Diante disso, segundo a publicação, constatou-se que aproximadamente 6 milhões de famílias não possuem casa própria de qualidade. Dentre estes, a maior concentração é representada por famílias de baixa renda.

Sabe-se que o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), adotado como política pública tem contribuído para a redução do déficit habitacional ao longo de sua existência; no entanto, observa-se que, nos empreendimentos voltados às classes de menor renda, prevalece a replicação de tipologias construtivas que desconsideram as particularidades ambientais, culturais e sociais de cada contexto, resultando em edificações de baixa qualidade que não atendem adequadamente às necessidades de seus usuários.

Além disso, para atender a crescente demanda por infraestrutura, a indústria da construção civil tornou-se um setor gerador de grandes impactos ambientais. Como explicam John e Prado (2010), a produção desses bens depende de um fluxo contínuo de materiais, e cada etapa — da extração ao descarte — gera impactos ambientais por meio de poluentes e resíduos, contribuindo de forma significativa para as mudanças climáticas.

Nessa perspectiva, o contínuo crescimento urbano exige não apenas a ampliação de moradias, serviços e infraestrutura, mas também que a ocupação desses espaços ocorra de maneira sustentável. Partindo desta premissa, observa-se a necessidade de incorporar práticas sustentáveis na construção de moradias de interesse social. As certificações ambientais adotam critérios técnicos de avaliação capazes de assegurar a qualidade ambiental das edificações.

Assim, para viabilizar o objetivo geral, realizou-se uma pesquisa de abordagem mista, combinando métodos exploratórios e descritivos, adotando como procedimento técnico, um estudo de caso, com abordagem qualitativa e quantitativa.

Na primeira seção, são abordados acontecimentos que levaram à atual situação habitacional no Brasil, perpassando pelo processo de urbanização e suas consequências, destacando o déficit habitacional no contexto nacional e regional.

Na segunda seção, são apontados os impactos gerados pela construção civil no Brasil. Identificando suas contribuições para o desenvolvimento do país e principalmente, as consequências que o setor tem causado ao meio ambiente, destacando, na terceira seção, a Construção sustentável como alternativa de desenvolvimento sustentável.

Na quarta seção, são descritos os objetivos do Programa Minha Casa Minha Vida, destacando a atual situação das construções destinadas a famílias de baixa renda.

Na quinta seção, são identificados os critérios da Certificação Selo Azul + Caixa, também são destacados estudos de aplicabilidade do Selo e resultados em empreendimentos habitacionais de interesse social.

Ao final conclui-se que a avaliação do empreendimento Novo Cristo I, com base no Selo Casa Azul + CAIXA, indicou desempenho socioambiental parcial, com avanços pontuais e limitações relevantes, evidenciando a necessidade de incorporar diretrizes de sustentabilidade desde as etapas iniciais de projeto.

1.2 Justificativa

A justificativa para a realização desta pesquisa reside na necessidade de incorporar práticas sustentáveis na construção de moradias de interesse social. A certificação ambiental, representada pelo Selo Casa Azul + Caixa, oferece um conjunto de diretrizes e critérios que podem ser aplicados para melhorar a qualidade das moradias e reduzir os impactos ambientais, porém será que ela se adequa a região Amazônica? Com suas peculiaridades como seu clima quente e úmido?

1.3 Problemática

O problema central que motiva esta pesquisa é a falta de atenção aos aspectos ambientais em empreendimentos habitacionais de interesse social em áreas urbanas. A implantação de grandes empreendimentos frequentemente gera

impactos negativos sobre o meio ambiente, como desmatamento, poluição da água e do ar, e geração de resíduos sólidos. Além disso, as famílias que residem nessas moradias frequentemente sofrem com incômodo resultante de estruturas deficientes e também encontram dificuldades em razão dos elevados custos com água e energia elétrica.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é avaliar o projeto de uma habitação de interesse social, financiada pelo PMCMV (Programa Minha Casa Minha) de modo a identificar quais critérios do Selo Casa Azul + Caixa podem ser aplicados ao empreendimento para a certificação sustentável.

1.4.2 Objetivos Específicos

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

- a) Realizar levantamento bibliográfico sobre o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV);
- b) Analisar o Selo Casa Azul + CAIXA para compreender seus critérios de certificação;
- c) Avaliar o Residencial Novo Cristo I para verificar se atende aos critérios da certificação;
- d) Propor soluções e analisar custos para atender aos critérios do Selo Casa Azul + CAIXA.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Situação habitacional no Brasil

O mundo já passou por diversas modificações ao longo do tempo, com relação à apropriação do espaço geográfico. Até o surgimento das indústrias, a população mundial era predominantemente rural. A partir desse período, o cenário começou a se transformar, provocando profundas mudanças que alteraram significativamente a estrutura populacional mundial. Em alguns países, tais transformações resultaram em diversos problemas sociais, econômicos e ambientais.

No Brasil o movimento migratório campo-cidade se intensificou no início do século XX de forma desordenada. Anteriormente as cidades brasileiras se estabeleceram no litoral e apenas as que possuíam grandes portos se destacaram no processo de urbanização. No entanto, a infraestrutura existente nos centros urbanos não foi suficiente para atender o inchaço populacional.

Ramos e Noia (2016, p. 68), argumentam que “O intenso processo de urbanização, entretanto, não foi acompanhado pelas oportunidades de empregos, nem pela oferta de moradias, infraestrutura e serviços urbanos [...]”.

Este processo provocou o agravamento das condições de vida da população nas cidades:

O processo brasileiro de urbanização revela uma crescente associação com o da pobreza, cujo *locus* passa a ser, cada vez mais, a cidade, sobretudo a grande cidade. O campo brasileiro moderno repele os pobres, e os trabalhadores da agricultura capitalizada vivem cada vez mais nos espaços urbanos. A indústria se desenvolve com a criação de pequeno número de empregos e o terciário associa formas modernas a formas primitivas que remuneram mal e não garantem a ocupação (Santos, 1996, p. 10).

Desde então, as cidades lidam com desafios ligados à habitação e à qualidade de vida. As favelas e os assentamentos informais representam exemplos de moradias precárias que evidenciam essa problemática:

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

Segundo Holz e Monteiro (2008), o mercado imobiliário capitalista, aliado aos baixos salários e à desigualdade social, acabou por dificultar o acesso à moradia para grande parcela da população brasileira.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 reconhece o direito à moradia como um dos direitos fundamentais de todo cidadão:

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados [...] (Brasil, 1988, p.1).

Embora seja um direito garantido pela Constituição, muitas famílias brasileiras ainda não possuem casa própria e/ou habitam em meio à precariedade. Apesar de sua relevância, é um grande desafio, uma vez que não vem sendo cumprido com perfeição.

Mesmo com as políticas públicas voltadas à construção de novas moradias, o país continua enfrentando altos índices de déficit habitacional, especialmente entre as camadas de menor renda da população.

Segundo a Fundação João Pinheiro (2025), em 2023 o déficit habitacional no Brasil representou 7,6%, cerca de 5,9 milhões de domicílios (Tabela 1).

Tabela 1 - Déficit habitacional por componente e total, segundo regiões geográficas – Brasil – 2023

Especificação	Habitação precária	Coabitação	Ônus	Déficit habitacional	Déficit habitacional relativo
Norte	295.393	212.614	220.900	728.906	11,9%
Nordeste	512.201	296.159	826.282	1.634.642	7,9%
Sudeste	194.283	347.052	1.772.506	2.313.841	6,8%
Sul	138.224	86.205	488.383	712.812	6,2%
Centro-Oeste	101.336	128.410	357.369	587.115	9,5%
Brasil	1.241.437	1.070.440	3.665.440	5.977.317	7,6%

Fonte: Dados básicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024); CadÚnico (2023).

No contexto nacional, o ônus excessivo com aluguel urbano é o principal componente, representando 61% do total de domicílios, seguido de habitação precária com 21% e coabitação com 18%. Mas no contexto regional, a região norte possui o maior índice de déficit habitacional com 11,9%, destes, 41% são habitações

precárias. Este tipo de habitação é o mais preocupante, visto que são caracterizadas como:

[...] geralmente não é possível distinguir cômodos ou individualizar os espaços. Normalmente, não têm acesso a serviços básicos de abastecimento de água, energia elétrica, saneamento ou coleta de lixo, configurando uma situação de extrema vulnerabilidade. Nesses locais, pessoas ou famílias podem fixar moradia, adaptando o espaço às suas necessidades. Os domicílios particulares improvisados podem estar em áreas privadas como prédios ou casas abandonadas, construções, acampamentos em áreas rurais, ou em áreas públicas como barracas, tendas, etc. (Brasil, 2022, p. 51).

Uma das propostas de intervenção do Governo brasileiro para combater o déficit habitacional é a construção de edificações residenciais. Esta iniciativa gerou um grande incentivo para a indústria da construção civil. No entanto, segundo Barbisan (2011, p. 175) “[...] a construção civil, é normalmente ligada ao desenvolvimento socioeconômico das regiões, da mesma forma que influencia direta ou indiretamente na geração de impactos ambientais [...]”.

2.2 Impactos ambientais gerados pela construção civil

O setor da construção é amplamente considerado uma das atividades mais antigas e fundamentais relacionadas ao desenvolvimento do espaço geográfico. Ele gera a infraestrutura fundamental necessária para o desenvolvimento de um lugar, desempenha um papel significativo na economia, mas também é uma das principais causas de impactos ambientais. Funciona na maioria dos aspectos da infraestrutura do espaço urbano.

O setor atua em múltiplas áreas relacionadas à infraestrutura do espaço urbano:

A indústria da construção, respondendo às necessidades humanas de habitação, mobilidade urbana, trabalho, saúde e educação, cria e implanta infraestruturas tais como estradas, barragens, linhas férreas, construção de edifícios, rede de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de transmissão de energia, promovendo desta forma o suporte ao desenvolvimento das cidades. (Lima, 2018, p. 9).

No Brasil, o setor da construção civil desempenha um papel significativo na economia. Dados obtidos pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) 2025 registrou uma contribuição de 5,1% no Produto Interno Bruto (PIB) nacional em 2024. As expectativas para 2025 são positivas não só em relação ao PIB, mas também com aumento no mercado de trabalho. Segundo Laruccia (2014, p. 70), “[...]”

trata-se de um setor em constante crescimento com grande potencial de geração de emprego”.

Apesar de sua contribuição na geração de emprego, grande parte da mão de obra absorvida não é qualificada, o que favorece os desperdícios gerados durante o processo. Fato que também reflete na qualidade dos resultados.

Outra característica da construção civil é um setor altamente degradante e os impactos causados afetam significativamente o meio ambiente.

Em escala mundial o setor consome 40% da produção total de energia, 12-16% de toda a água disponível, 32% de recursos não renováveis e renováveis, 25% de toda a madeira, 40% de todas as matérias-primas e emite 35% de CO₂. (Roque e Pierre, 2018, p.3).

Também conforme apontam Leite e Reis Neto (2014, p.42), “estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção civil”. Estes dados fazem da construção civil uma das indústrias que mais degrada e polui o meio ambiente.

Sendo a indústria da construção civil responsável por consumir grande quantidade de recursos naturais e energia, contribuindo para as mudanças ambientais e climáticas que vêm ocorrendo em todo o mundo. Nesse sentido, percebe-se a necessidade de adotar um novo modelo de desenvolvimento, aliado a soluções eficazes voltadas à preservação do meio ambiente e que proporcione mais qualidade de vida.

Diante do atual cenário de crise ambiental e da contínua demanda por novas construções, intensificam-se os desafios relacionados à adoção de soluções ambientalmente sustentáveis. Nesse contexto, ganham destaque as chamadas construções sustentáveis.

2.3 Construções Sustentáveis

Sustentabilidade não é um tema atual. Segundo arquivo publicado na revista Especialize (2013), desde meados da década de 1970, no século XX, já se debatia as consequências da ação do homem em relação ao meio ambiente. Desde então, diversos países têm se reunido para discutir o tema e, inclusive, firmar acordos internacionais.

Em 1987 a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU definiu desenvolvimento sustentável como: “O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades [...]” (Brundtland, 1987 apud Lima, 2013). Mas somente em 1992, na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) é que se consolidou o conceito de desenvolvimento sustentável.

Nesta Conferência, também foi criada a Agenda 21, em prol do desenvolvimento sustentável. Ela pode ser entendida como um plano de desenvolvimento sustentável, um programa de ações ou um conjunto de diretrizes para orientar políticas públicas. Sua proposta é promover o desenvolvimento equilibrado entre os aspectos ambiental, social, econômico e cultural, por meio de 21 objetivos a serem alcançados por todos, desde os estados e municípios, até as empresas e demais organizações da sociedade civil (Agenda 21 Brasileira, 2004).

Neste contexto de busca pelo desenvolvimento sustentável, profissionais da área de construção civil passaram a repensar o modo de construir. Surgem, então, as chamadas “Construções sustentáveis”. Trata-se de uma forma de planejar, construir e manter edificações com o menor impacto possível no meio ambiente. Como explicam Motta e Aguiar (2009, p. 94), “a sustentabilidade deve estar presente em todas as fases do ambiente construído desde a idealização, concepção, projeto, construção, uso, manutenção e final de vida útil da edificação”.

Na prática, este novo modelo pode incluir orientação solar apropriada para iluminação natural e ventilação, sistemas de captação e reuso de águas pluviais, painéis solares para geração de energia, o uso de materiais reciclados ou de origem local, além de técnicas que ajudam a manter a temperatura ideal, fazendo com que essa edificação consuma menos e tenha um impacto ambiental menor ao longo do tempo (Lima, 2018).

Diante disso, observa-se que a incorporação de práticas sustentáveis na construção de moradias pode promover benefícios tanto aos futuros moradores quanto à comunidade do entorno. Além disso, essas práticas podem ser adaptadas a diferentes contextos e demandas, inclusive em projetos de habitação de interesse

social. Baseado nessa premissa, o PMCMV (Programa Minha Casa Minha) passou a incorporar práticas de sustentabilidade em seus empreendimentos.

2.4 Programa Minha Casa Minha Vida

A crise econômica mundial de 2008 causou diversos impactos no Brasil, dentre eles, a recessão e o aumento do desemprego. Este cenário levou o Governo Federal à criação de medidas para combater os efeitos da crise.

Em 2009 o PMCMV (Programa Minha Casa Minha) foi lançado visando oferecer acesso à moradia para famílias de baixa renda, mas também como estímulo ao setor da construção civil, para manter a economia aquecida. Este é um programa de habitação destinado a promover a construção de moradias para famílias cuja renda não ultrapassa 10 salários mínimos (SM), proporcionando subsídios financeiros diretos que são proporcionais à renda das famílias. É reconhecido como o maior programa de construção de habitações de interesse social no Brasil.

É de amplo conhecimento que a grande maioria das famílias brasileiras não possui poder aquisitivo para a compra da casa própria:

A produção da moradia depende da existência de linhas de créditos formadas por um capital de empréstimo sub-remunerado. A intervenção do Estado torna-se necessária para garantir um fluxo permanente de capital com tal característica (Ribeiro et al.,1996, p. 19).

Além da intenção de possibilitar acesso à moradia para a população de baixa renda, contribuindo com a redução do déficit habitacional, o Programa também apresenta outros objetivos como: gerar emprego e renda; estimular a economia; promover o direito à moradia e melhorar a qualidade de vida.

Desde a sua criação, o Programa vem passando por mudanças para se adequar às necessidades atuais da população, apresentando novas regras e ampliando as opções para adquirir a casa própria, permitindo a aquisição de imóveis novos ou usados. Também foram traçados novos objetivos como: a redução das taxas de juros do financiamento, ampliação nas faixas de renda e melhorias nas especificações dos imóveis.

A pesquisa de satisfação dos beneficiários do PMCMV (Programa Minha Casa Minha Vida), realizada pelo Ministério das Cidades em 2014, demonstrou que a maioria dos beneficiários está satisfeita com suas novas moradias. No entanto, a pesquisa também evidencia uma questão importante: a falta de qualidade das habitações. Muitas vezes, empreendimentos de interesse social enfrentam problemas estruturais e de infraestrutura que afetam diretamente o bem-estar dos moradores (Brasil, 2014). A baixa qualidade das habitações de interesse social está associada a diversos contextos, mas principalmente, à padronização:

Observa-se que a produção das habitações de interesse social, em seu caráter tipológico e construtivo, ocorre em processo de série, em que uma mesma unidade habitacional é construída em diversas partes do Brasil, sem que haja qualquer adequação aos contextos do sítio de implantação, seja ele geográfico, social, climático ou cultural (Moreno, 2013, p. 18).

Outra questão verificada nas habitações de interesse social foi os custos com serviços essenciais, como energia elétrica, abastecimento de água, aos quais, em muitos casos, eram anteriormente obtidos de maneira irregular. Essas novas despesas elevam significativamente o custo de vida, configurando-se como um fator que compromete a permanência de famílias em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica nas novas unidades habitacionais (Amore; Shimbo; Rufino, 2015).

A busca por habitações de interesse social é uma necessidade presente em muitas regiões do Brasil. No entanto, a implantação desses empreendimentos enfrenta uma série de desafios ambientais que precisam ser abordados com urgência. Conforme estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na Norma Brasileira (NBR) 15575 (2021), é fundamental que as edificações habitacionais atendam a padrões de desempenho para garantir a qualidade das habitações.

A Fundação João Pinheiro (2025) divulgou recentemente, que o Brasil alcançou o menor déficit habitacional já registrado. Sem dúvida, o PMCMV (Programa Minha Casa Minha Vida) tem contribuído para este resultado. No entanto, a qualidade dos empreendimentos, principalmente as habitações de interesse social, carece de considerações ambientais em seu planejamento e execução.

2.5 Selo casa azul + Caixa

A Caixa Econômica Federal (CEF) é uma das principais instituições financeiras encarregadas de financiar os projetos do PMCMV (Programa Minha Casa Minha Vida). Em 2009, lançou a certificação ambiental Selo Casa Azul + CAIXA, com o propósito de:

Reconhecer e incentivar a adoção de soluções urbanísticas e arquitetônicas de qualidade, assim como o uso racional dos recursos naturais na produção de empreendimentos a serem executadas no âmbito dos programas habitacionais operacionalizados pela CAIXA. (Caixa Econômica Federal, 2024).

Os empreendimentos aptos a pleitear o Selo Casa Azul + Caixa, incluem empresas construtoras, órgãos do poder público, companhias públicas de habitação, cooperativas, associações e entidades organizadoras sem fins lucrativos (Caixa, 2024). Ressalta-se que, a certificação possui caráter voluntário, não sendo obrigatória. Para obtê-la, o proponente deve formalizar o pedido junto à CEF (Caixa Econômica Federal), apresentando a documentação exigida, a fim de que o projeto seja avaliado conforme os critérios técnicos estabelecidos para análise (John; Prado, 2010).

Como destaca a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) na NBR 15575 (2021), a certificação ambiental desempenha um papel fundamental no estabelecimento de padrões de desempenho para edificações habitacionais. O Selo Casa Azul + Caixa é um importante aliado nesse contexto, assegurando que os empreendimentos atendam a critérios de qualidade e sustentabilidade. No âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida, destaca-se a Portaria nº 725/2023, instrumento normativo que estabelece diretrizes para a qualidade habitacional, sustentabilidade e adequada inserção urbana, complementando os parâmetros da NBR 15575.

Em um estudo realizado na região metropolitana de Salvador, Bello e Freitas (2013) exploraram a viabilidade econômica da certificação ambiental em empreendimentos habitacionais de interesse social. Suas conclusões mostraram que a certificação não apenas contribui para a preservação ambiental, mas também pode ser economicamente vantajosa, reduzindo custos a longo prazo.

Outro estudo realizado por Dinamarco (2016) avaliou a aplicação do Selo Casa Azul + Caixa em um empreendimento habitacional, demonstrando a

aplicabilidade prática dessa certificação ambiental. Os resultados evidenciaram não apenas a redução de impactos ambientais, mas também melhorias na qualidade de vida dos moradores.

Por tanto, o Selo Casa Azul + Caixa pode ser uma ferramenta para promover a construção de habitações sustentáveis, uma vez que, suas diretrizes e critérios estabelecem um conjunto de padrões rigorosos que orientam o desenvolvimento de empreendimentos habitacionais, considerando aspectos ambientais, econômicos e sociais.

2.5.1 Critérios de avaliação e Categorias do Selo Casa Azul + Caixa

A certificação apresenta 51 critérios de avaliação organizados em seis categorias distintas, que são: Qualidade urbana e bem-estar; Eficiência energética e Conforto ambiental; Gestão eficiente da água; Produção sustentável; Aspectos sociais; e Inovação. As especificações deste sistema de classificação estão descritas no Anexo A.

A certificação é dividida em 4 (quatro) níveis de gradação: Cristal, Topázio, Safira e Diamante (Figura 1).

Figura 1 - Níveis de gradação do Selo Casa Azul + Caixa



Fonte: Guia Selo Casa Azul + Caixa, 2024.

Para receber a certificação ambiental pelo Selo Casa Azul + Caixa, em uma das gradações, o empreendimento deve atender a uma quantidade específica de critérios, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Níveis de gradação do Selo.

GRADAÇÃO	ATENDIMENTO MÍNIMO
Cristal	16 Critérios obrigatórios e 50 pontos.
Topázio	17 Critérios obrigatórios e 60 pontos.
Safira	17 Critérios obrigatórios e 80 pontos.
Diamante	21 Critérios obrigatórios e 100 pontos. O identificador <u>#mais</u> na Categoria Inovação.

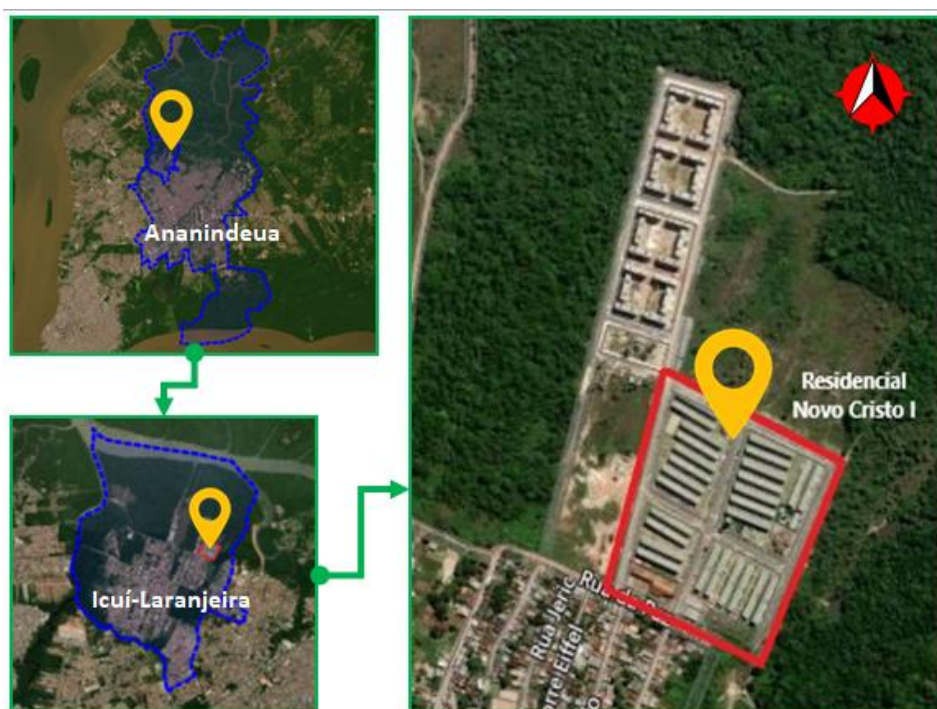
Fonte: Adaptado de Boas práticas para habitação mais sustentável - Guia do Selo Casa Azul Caixa (2010, p.21).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Características do empreendimento

O Residencial Novo Cristo está localizado no conjunto Warislândia, no bairro Icuí Laranjeira – Ananindeua/PA CEP: 67125-000, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Localização Residencial Novo Cristo I.



Fonte: Google Maps (2025), adaptado pela autora (2026).

O empreendimento estudado foi concluído e entregue no ano de 2018 pelo PMCMV (Programa Minha Casa Minha Vida), com 648 unidades habitacionais e beneficiando mais de 2,5 mil pessoas de baixa renda. O projeto se destina a faixa 01 (um) do Programa Minha Casa Minha Vida, que equivale à renda bruta de até R\$1.800,00.

Em 2021 foram entregues mais 480 novas moradias no Residencial Novo Cristo II, empreendimento ao lado do que está sendo estudado neste trabalho. Este presente trabalho avaliou o método construtivo utilizado no Residencial Novo Cristo II como exemplificação já que se trata da mesma unidade habitacional como será mostrado posteriormente.

O empreendimento possui 27 blocos, com 24 apartamentos cada (Figura 3). São edifícios multifamiliares de três pavimentos (térreo + dois), todos ocupados com unidades de habitação, inclusive o térreo. Cada apartamento possui 44,5m² e contempla 2 dormitórios, sala e cozinha (separados originalmente por um balcão), área de serviço e um banheiro (Figura 4).

Figura 3 - Residencial Novo Cristo I.



Fonte: Portal Gov.br, 2018.¹

Figura 4 - Layout do Apartamento.



Fonte: Autora (2025).

¹ Fonte: <http://www.brasil.gov.br/noticias/infraestrutura/2018/10/governo-entrega-648-moradias-do-minha-casa-minha-vida-no-para>. Acesso em 20 Jun. 2024.

O sistema construtivo adotado foi o de paredes de concreto moldadas in loco (Figura 5), abrangendo também as lajes e as escadas. A fundação é composta por estacas hélice contínua monitorada (arrasadas), vigas de cintamento, radier e concreto auto adensável (Figura 6).

Figura 5 - Armação das paredes em concreto armado.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

Figura 6 - Estaca hélice arrasada, vigas de cintamento, radier e concreto auto adensável.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

Os blocos de apartamentos dispõem de acessos às unidades habitacionais (UH) por meio de portas metálicas do tipo postigo com grade, as quais permitem a ventilação e a iluminação natural das áreas de circulação no pavimento térreo. Nos

halls dos pavimentos superiores, também foram previstas aberturas com janelas, garantindo ventilação e iluminação naturais (Figura 7).

Figura 7 - Bloco de apartamentos – Novo Cristo I.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

As paredes destinadas às instalações hidrossanitárias não foram executadas com o mesmo sistema construtivo, uma vez que esse sistema não permite demolições. Dessa forma, visando possibilitar a realização de manutenções e reparos pelo usuário, optou-se pela execução de paredes em tijolo cerâmico em alguns apartamentos e, em outros, pela adoção de um sistema misto, combinando tijolo cerâmico e chapas de drywall do tipo RU (placas verdes), resistentes à umidade.

A cobertura é composta por laje com telhas de fibrocimento e calhas para coleta das águas pluviais. As paredes internas e externas receberam acabamento com massa e pintura em cores claras. Internamente, as unidades habitacionais foram entregues com revestimento cerâmico no piso e nas paredes da cozinha, lavanderia e banheiro, até a altura de 1,50 m. O forro em PVC foi aplicado exclusivamente nos banheiros. As esquadrias das janelas e basculantes são de alumínio com vidro transparente, e as portas são em madeira (Figura 8).

Figura 8 - Sala/cozinha e banheiro dos apartamentos – Novo Cristo I.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

3.2 Metodologia

A pesquisa utilizou uma abordagem mista, combinando métodos exploratórios e descritivos, adotando como procedimento técnico, um estudo de caso, com abordagem qualitativa e quantitativa.

Inicialmente, foram reunidas informações de fontes bibliográficas e documentais relevantes ao assunto em questão. Posteriormente, foi feito um levantamento de dados através de visitas exploratórias ao local, além de entrevistas com usuários chave e colaboradores da construtora.

A partir da coleta de dados, seguiu-se para a etapa de avaliação baseada nos critérios do Selo Casa Azul + Caixa, elaboração de propostas de soluções e análise da viabilidade econômica (Tabela 3).

Tabela 3 - Etapas de avaliação dos dados e finalidade.

ETAPAS	FINALIDADE DO INSTRUMENTO
1	Identificar o atendimento aos critérios do SCA com base nas evidências coletadas.
2	Verificar o nível de certificação do Selo alcançado pelo empreendimento com base nos critérios atendidos.
3	Elaborar propostas de soluções e análise de viabilidade econômica.
4	Identificar o percentual relativo ao custo adicional no orçamento total da obra necessário para o atendimento de critérios e a concessão da Certificação.

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.14).

Na fase inicial, foram verificados os critérios da metodologia de certificação, adotando-se a versão de 2024 do Selo Casa Azul + CAIXA, vigente à época da análise. Ressalta-se que, ao final de 2025, o Selo passou por atualização, com alterações em seus critérios em decorrência de mudanças normativas. Com base nas informações coletadas, foram analisados e contabilizados os critérios que estavam em conformidade, sendo estes categorizados como atendidos ou não atendidos.

A partir da pontuação obtida, a segunda etapa do estudo consistiu na verificação de qual nível de gradação do Selo Casa Azul + Caixa o empreendimento se enquadraria, com base nas pontuações dos critérios atendidos.

Com a identificação de critérios obrigatórios não atendidos pelo empreendimento, levou ao desenvolvimento da terceira etapa, na qual foram elaboradas propostas de soluções e realizada a análise de viabilidade econômica.

Na quarta etapa, foi identificado o percentual de custo adicional em relação ao orçamento total da obra, com o objetivo de atender pelo menos um nível de gradação da Certificação Ambiental. Ressalta-se que todas as comparações de custos realizadas neste trabalho consideram valores monetários atuais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise qualitativa com base no Selo Casa Azul + Caixa

4.1.1 Qualidade Urbana e Bem-Estar

Os critérios da categoria “Qualidade urbana e bem-estar” apresentados na Tabela 4 conferem um total de 14 pontos alcançados pelo empreendimento Novo Cristo I.

Tabela 4 - Pontuação da categoria “Qualidade urbana e bem-estar” – Novo Cristo I.

Categoria	Critérios	Obrigatório ou Livre escolha	Projeto atende ?	Pontuação alcançada
4.1.1 QUALIDADE URBANA E BEM-ESTAR	a) Qualidade e infraestrutura no espaço urbano	Obrigatório	Sim	4
	b) Relação com o entorno - interferências e impactos no empreendimento	Obrigatório	Sim	3
	c) Separação de resíduos	Obrigatório	Não	-
	d) Melhorias no entorno	Livre escolha	Sim	3
	e) Recuperação de áreas degradadas e/ou contaminadas	Livre escolha	Não	-
	f) Revitalização de edificações existentes e ocupação de vazios urbanos em áreas centrais	Livre escolha	Não	-
	g) Paisagismo	Livre escolha	Não	-
	h) Equipamentos de lazer, sociais, de bem-estar e esportivos	Livre escolha	Sim	4
	i) Adequação às condições do terreno	Livre escolha	Não	-
	j) Soluções sustentáveis de mobilidade	Livre escolha	Não	-
PONTUAÇÃO TOTAL ALCANÇADA				14

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.15).

Segundo o Manual do Selo Casa Azul + Caixa, o critério “Qualidade e infraestrutura no espaço urbano” retrata quais serviços e/ou produtos devem existir no local do empreendimento ou no seu entorno, de modo a conferir uma melhor qualidade de vida aos seus moradores.

Estes serviços e/ou produtos são:

- Rede de abastecimento de água potável;
- Pavimentação;

- Drenagem;
- Energia elétrica;
- Iluminação pública;
- Esgotamento sanitário com tratamento no próprio empreendimento ou em ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) na região;
- Uma linha de transporte público regular, com pelo menos uma parada acessível por rota de pedestres de, no máximo, 1km de extensão;
- Dois pontos de comércio e serviços básicos acessíveis por rota de pedestres de, no máximo 2,5 Km de extensão;
- Uma escola pública de ensino fundamental acessível por rota de pedestres de, no máximo 1,5 km de extensão;
- Um equipamento de saúde (posto de saúde ou hospital) a, no máximo, 2,5 km de distância;
- Um equipamento de lazer acessível por rota de pedestres de, no máximo 2,5 km de extensão.

No empreendimento analisado, além das 648 unidades habitacionais, também foram entregues uma Escola Municipal de ensino fundamental (Figura 9), uma Unidade Básica de Saúde - UBS (Figura 10) e um Centro Comunitário (Figura 11). Foi também reservada uma área destinada para a construção de um Mercado Municipal. O empreendimento dispõe também de quadra poliesportiva, academia ao ar livre (Figura 12), praça (Figura 13) e infraestrutura interna e externa, composta por pavimentação, iluminação pública (Figura 14), fornecimento de energia elétrica, rede de água (Figura 15), esgoto, e Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (Figura 16).

Figura 9 - Escola Municipal de Ensino Fundamental.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

Figura 10 - Unidade Básica de Saúde.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

Figura 11 - Centro comunitário.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

Figura 12 - Academia ao ar livre e Quadra Poliesportiva.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

Figura 13 - Praça.



Fonte: Ministério das Cidades (2018).

Figura 14 - Pavimentação e Iluminação.



Fonte: Ministério das Cidades (2018).

Figura 15 - Captação de Água (COSANPA).



Fonte: Síntese Moradia (2018).

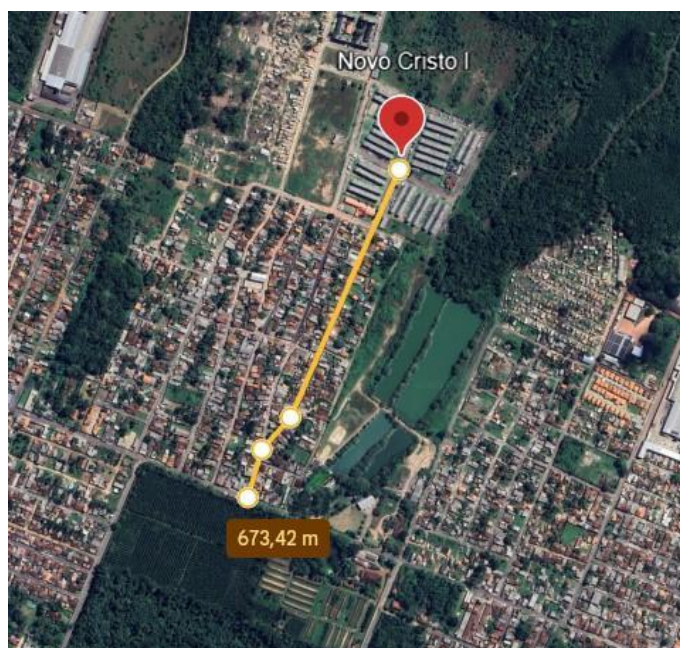
Figura 16 - Estação de tratamento e esgoto (ETE).



Fonte: Autora (2024).

A população local conta com duas linhas de transporte público regular (Icuí Presidente Vargas e Icuí Ver o Peso) com parada de ônibus a 674 metros de distância do empreendimento (Figura 17).

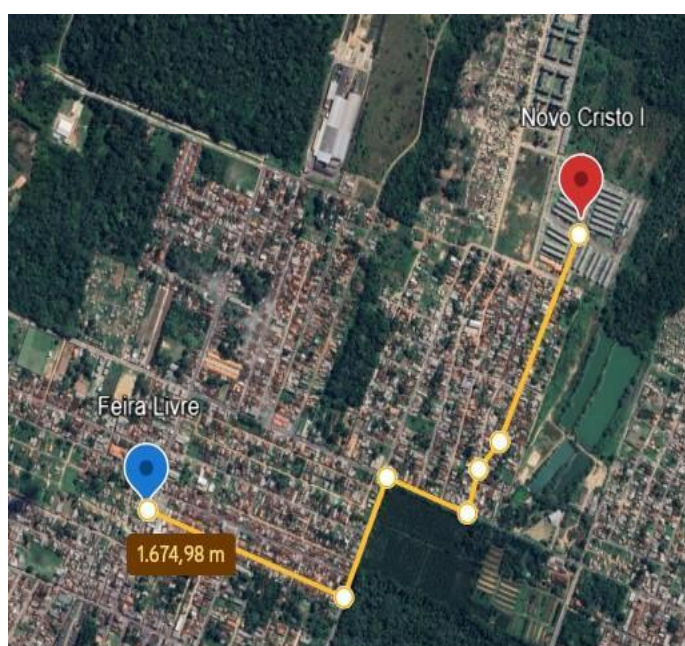
Figura 17 - Parada de ônibus mais próxima do empreendimento.



Fonte: Google Earth, 2025.

O Bairro do Icuí-Laranjeira possui dois grandes centros comerciais localizados em importantes vias coletoras. Na Rua Santa Fé, a aproximadamente 2,04Km e o mais próximo na Estrada do Icuí-Guajará a cerca de 1,675Km (Figura 18).

Figura 18 - Feira Livre - Estrada do Icuí-Guajará.



Fonte: Google Earth, 2024.

O empreendimento situa-se em área urbana consolidada e atende ao critério quanto à oferta de infraestrutura, serviços, equipamentos comunitários e comércio no entorno. Contudo, observa-se que as áreas de lazer internas apresentam localização inadequada, pois deveriam estar implantadas em pontos centrais ou distribuídas de forma equilibrada, garantindo acessibilidade, segurança e integração urbana. A proximidade com os principais percursos de pedestres e vias internas é essencial para favorecer a vigilância natural e estimular o uso contínuo desses espaços pelos moradores.

Também foi verificado o estado precário de conservação desses espaços, bem como a deterioração dos mobiliários existentes (Figura 19). A ausência de manutenção adequada resulta na inutilização desses elementos, comprometendo a segurança dos usuários e contribuindo para a perda de funcionalidade e uso das áreas.

Figura 19 - Quadra poliesportiva com grades danificadas e mobiliários deteriorados.



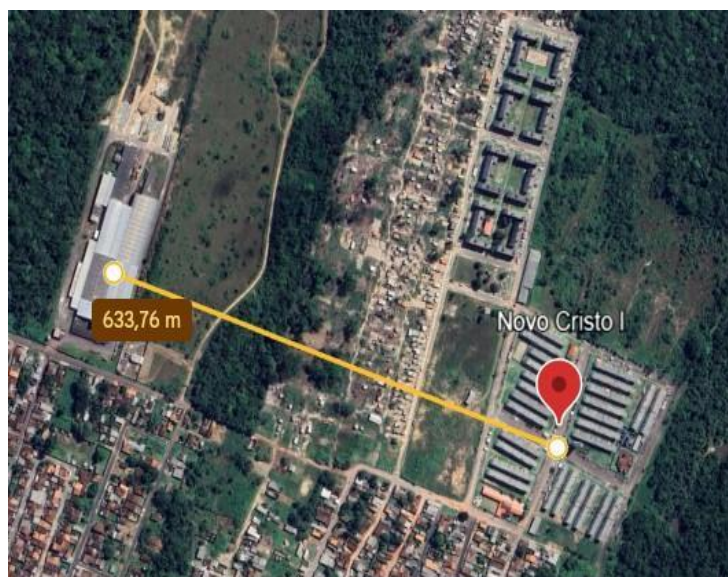
Fonte: Autora (2024).

Neste caso recomenda-se a manutenção contínua do mobiliário urbano, com inspeções, reparos e substituições quando necessário, além do uso de equipamentos mais resistentes às intempéries e ao uso frequente.

O critério “Relação com o entorno - interferências e impactos no empreendimento” elenca a necessidade de locação do empreendimento em locais desprovidos de fontes de ruídos, odores e poluição excessivos e constantes, num raio de 1,25 km de extensão com relação ao centro geométrico do terreno do empreendimento, o que garante a inexistência de fatores de riscos para os futuros moradores. Além disso, o Selo exige laudo técnico com avaliação dos níveis de pressão sonora na fachada em diferentes andares, considerando as condições do entorno e elementos de mitigação. Determinação da classe de ruído, da redução necessária e dos parâmetros acústicos das fachadas, com verificação do nível de desempenho conforme a NBR 15575.

Foi verificada a existência de uma edificação de uma empresa Construtora a cerca 634 metros de distância do empreendimento (Figura 20), ou seja, dentro dos limites estabelecidos no Selo. No entanto, entre o empreendimento e a edificação, há uma grande camada vegetal que serve como barreira acústica impedindo qualquer ruído. Os moradores do empreendimento relataram não haver níveis excessivos de ruído, destacando a tranquilidade do local como um aspecto positivo.

Figura 20 - Empresa Construtora.



Fonte: Google Earth, 2025.

O Empreendimento possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) própria com tratamento anti-odor. Com isto, o empreendimento situa-se em local desprovido

de fatores considerados prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores, por tanto, atendendo ao critério com pontuação máxima de 3 pontos.

Segundo o Selo Casa Azul + Caixa, o critério “Melhorias no entorno” tem como objetivo incentivar ações de melhorias no entorno do empreendimento, otimizando o acesso a serviços públicos como transporte, saneamento, energia, telecomunicações, visando aprimorar a qualidade de vida e o desenvolvimento socioeconômico da vizinhança.

Este critério foi atendido, uma vez que o empreendimento trouxe benfeitorias não só para as vias do entorno, mas também para uma boa parcela do bairro. Após a conclusão das obras, vias de acesso ao residencial receberam serviços de drenagem e pavimentação (Figura 21), consequentemente, melhorando a oferta de outros serviços como transporte, segurança, saúde e etc.

Figura 21 - Rua Arco do Triunfo – Via de acesso ao Residencial.



Fonte: Google Earth, 2025.

Dessa forma, as ações de melhorias no entorno foram consideradas de grande porte, neste caso, a certificação concede pontuação máxima de 3 pontos neste critério.

O critério “Equipamentos de lazer, sociais, de bem-estar e esportivos” é determinado com relação à quantidade de unidades residenciais, o número de equipamentos de lazer, sociais e esportivos, necessários à interação entre os moradores do empreendimento.

O Selo exige que empreendimentos com 501 ou mais UH, disponham de 6 equipamentos, sendo no mínimo, 1 social ou bem-estar e 1 esportivo. Com o acréscimo de pelo menos mais dois equipamentos, de mesma finalidade, concede-se a pontuação máxima, de 4 pontos. Como dito anteriormente, o empreendimento foi entregue com 6 equipamentos (escola, centro comunitário, praça, academia ao ar livre, quadra poliesportiva e UBS), por tanto, o residencial se enquadra perfeitamente no critério.

4.1.2 Eficiência energética e conforto ambiental

Os critérios da categoria “Eficiência energética e conforto ambiental” apresentados na Tabela 5 conferem um total de 06 pontos alcançados pelo empreendimento Novo Cristo I.

Tabela 5 - Pontuação da categoria “Eficiência energética e conforto ambiental” – Novo Cristo I.

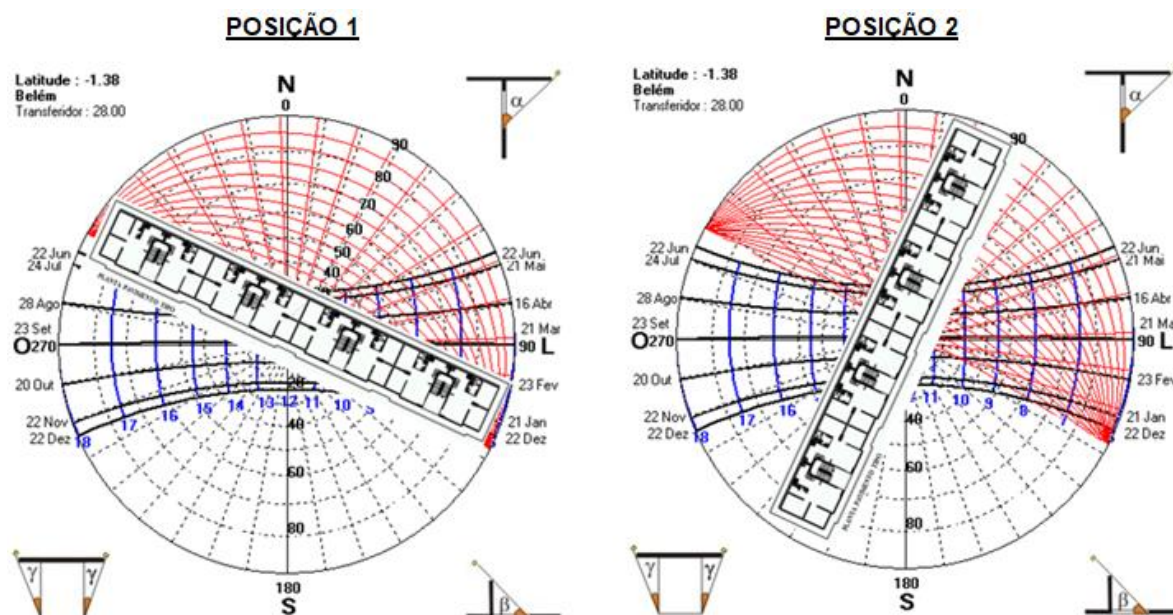
Categoria	Critérios	Obrigatório ou Livre escolha	Projeto atende ?	Pontuação alcançada
4.1.2 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL	a) Orientação ao Sol e estratégias bioclimáticas (livre escolha para Cristal)	Obrigatório	Não	-
	b) Desempenho e conforto térmico	Obrigatório	Não	-
	c) Desempenho e conforto lumínico	Obrigatório	Sim	4
	d) Dispositivos economizadores de energia	Obrigatório	Sim	2
	e) Medição individualizada de gás	Obrigatório	Não	-
	f) Ventilação e iluminação natural de banheiros	Livre escolha	Não	-
	g) Iluminação natural de áreas de circulação de edifícios verticais	Livre escolha	Não	-
	h) Sistema de aquecimento solar	Livre escolha	Não	-
	i) Geração de energia renovável (obrigatório para Diamante)	Livre escolha	Não	-
	j) Elevadores eficientes	Livre escolha	Não	-
	l) Gestão de energia	Livre escolha	Não	-
PONTUAÇÃO TOTAL ALCANÇADA				06

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.18).

A análise com base no critério “Orientação ao Sol e estratégias bioclimáticas” mostrou que o Residencial Novo Cristo I apresenta tipologia linear, com três pavimentos e circulação vertical por escada central atendendo a cada duas unidades habitacionais. Os blocos de apartamentos estão dispostos lateralmente e em configuração espelhada. As unidades habitacionais possuem ambientes de longa

permanência nas duas fachadas (frontal e posterior). Existem duas configurações de posicionamentos dos blocos em relação à orientação solar. A Figura 22 mostra a planta do pavimento tipo sobreposta à carta solar nas duas situações.

Figura 22 - Orientação Solar.



Fonte: Autora (2025).

Conforme a análise da orientação solar, 19 dos 27 blocos apresentam implantação menos favorável (posição 1), uma vez que não aproveitam adequadamente o sol nascente nem os ventos predominantes. Por outro lado, a incidência direta do sol poente nas unidades habitacionais é evitada, o que contribui para a redução da carga térmica interna.

Por outro lado, 8 blocos apresentam implantação mais favorável (posição 2), com aberturas de ambientes de longa permanência voltadas para o nascente. Contudo, ainda se verificam ambientes orientados para o poente e sem dispositivos de sombreamento como brises, beirais, o que pode favorecer o desconforto térmico e condições de insalubridade. Conforme o Selo, para as Zonas Bioclimáticas 4 a 8, essa configuração só se torna adequada quando associada à adoção de estratégias bioclimáticas apropriadas.

Portanto, como sugestão projetual foi realizada uma proposta de nova implantação dos blocos residenciais (Figura 23). Destaca-se que se trata de uma proposta a ser considerada ainda na fase de projeto.

Figura 23 - Proposta de nova implantação do residencial Novo Cristo I.



Fonte: Autora (2025).

Conforme ilustrado na figura anterior, os blocos de apartamentos propostos foram implantados mantendo a mesma configuração dos edifícios existentes, com as fachadas frontal e posterior orientadas no sentido norte-sul. Esse arranjo não se mostra o mais adequado, visto que o ideal seria priorizar a orientação para o nascente, especialmente nos dormitórios, além de considerar os ventos predominantes. Contudo, considerando a tipologia em fita e a configuração adotada, a orientação solar proposta mostra-se como a solução mais viável, diante das limitações do projeto e da densidade populacional da área ocupada pelo empreendimento. Na Figura 24, a proposta apresenta os equipamentos públicos realocados de forma mais estratégica, passando a ocupar uma posição central no interior do residencial.

Figura 24 - Posicionamento dos equipamentos públicos do residencial Novo Cristo I.



Fonte: Autora (2025).

O empreendimento não alcançaria pontuação máxima nestas condições, no entanto, como os blocos de apartamentos apresentam pintura em cores claras e ventilação cruzada nos ambientes de sala, cozinha e área de serviço, o que possibilitaria a obtenção de 1 ponto.

A análise do critério “Desempenho e conforto térmico” foi visto no critério anterior que, algumas unidades habitacionais apresentam desconforto térmico, fato confirmado por moradores do residencial: “.Muitos moradores reclamam do calor dentro dos apartamentos, principalmente no período da tarde” (Entrevistado A).

A certificação avalia o conforto térmico nas edificações através de Laudo técnico, exigindo que as aberturas para ventilação nos ambientes de permanência prolongada atendam o mínimo da porcentagem de abertura em relação a área do piso. Ressalta-se que a última atualização do Selo, ocorrida em Na Tabela 6 está listada a porcentagem de abertura para a região norte do Brasil (Zona Bioclimática 8) esse valor é de 12%.

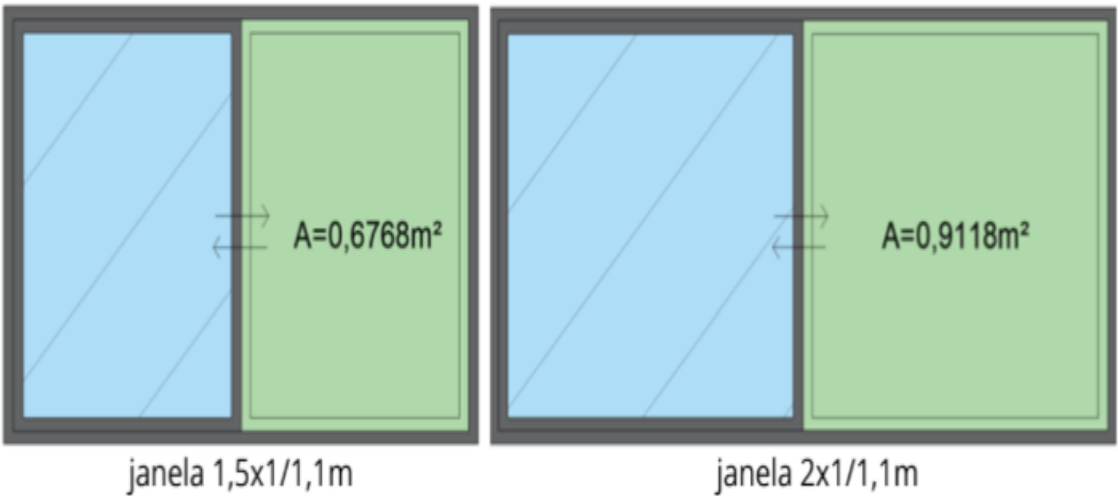
Tabela 6 - Aberturas para ventilação.

Nível de desempenho	Aberturas para ventilação (A)	
	Zonas 1 a 7 Aberturas médias	Zona 8 Aberturas grandes
Mínimo	$A \geq 7\%$ da área de piso	$A \geq 12\%$ da área de piso - região norte do Brasil * $A \geq 8\%$ da área de piso - região nordeste e sudeste do Brasil
NOTA Nas zonas de 1 a 6, as áreas de ventilação devem ser passíveis de serem vedadas durante o período de frio.		
*Para a região Norte, o disposto em legislação local substitui o parâmetro indicado na tabela, desde que superior a 8%		

Fonte: Selo Caixa Azul (2025).

Como todas as janelas do empreendimento são do tipo duas folhas de correr, foi calculada a área efetiva de ventilação de cada uma das janelas, conforme a Figura 25.

Figura 25 - Área efetiva de ventilação.



Fonte: Autora (2025).

Na tabela 7 estão listadas as áreas de cada ambiente, a porcentagem de 12% em relação ao piso e a abertura para ventilação de cada ambiente de acordo com as janelas existentes.

Tabela 7 - Aberturas.

AMBIENTE	ÁREA (M²)	12% (M²)	ABERTURA P/ VENT. (M²)	ATENDE?
----------	-----------	----------	---------------------------	---------

Sala/Coz/Serv	13,26	1,5912	1,5886	Não
Dormitório 1	8,16	0,9792	0,6768	Não
Dormitório 2	7,44	0,8928	0,6768	Não

Fonte: Autora (2025).

Verifica-se que nenhum dos ambientes alcança o desempenho mínimo exigido quanto às aberturas destinadas à ventilação natural. Diante disso, recomenda-se a adoção de tipologias de janelas que ofereçam maior área efetiva de ventilação.

O desempenho térmico também avalia o tipo de envoltória das edificações. As paredes dos blocos de apartamentos são de concreto maciço e apresentam transmitância térmica maior que o recomendado pela Portaria 725/2023, o que contribui para o desconforto térmico, especialmente nos períodos da tarde e da noite. No entanto, seu uso pode ser viável quando associado à adoção de estratégias bioclimáticas, bem como à aplicação de isolantes térmicos. O mesmo ocorre com o tipo de cobertura utilizado, laje associada à telha de fibrocimento, recomenda-se a adoção de soluções complementares, como isolamento térmico, ventilação do entre forro e uso de materiais com maior refletância solar. Diante desse contexto, nota-se que o empreendimento não atendeu aos critérios de desempenho térmico estabelecidos pelas normas de desempenho térmico da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR15220 e NBR 15575).

Segundo o Guia da Caixa (2024), caso as edificações apresentem implantação compatível com a orientação solar, incorporem soluções bioclimáticas e não possuam ambientes de permanência prolongada com aberturas voltadas para a face oeste, nos casos aplicáveis às Zonas Bioclimáticas 4 a 8, o Laudo técnico poderá ser dispensado e o critério atendido, porém sem atribuição de pontuação.

Portanto, conforme observado no critério anterior sobre orientação solar, a implantação adequada dos blocos pode contribuir para a redução do desconforto térmico dos moradores, possibilitando, assim, o atendimento simultâneo de ambos os critérios.

A análise do critério “Desempenho e conforto lumínico” levou em consideração que o bloco do residencial Novo Cristo I é composto por térreo mais

dois pavimentos, janelas com peitoril de 1,1m e 1m de altura e larguras de 1,5m nos quartos, hall da escada e fachada posterior da cozinha e de 2m na fachada frontal da sala. As janelas são compostas por perfil de alumínio e vidro incolor. Além disso, a edificação possui desvio de 28° em relação ao Norte.

- **Parâmetros de entrada adotados (identificação e valor) das etapas de avaliação realizadas.**

Para verificar o nível de conforto lumínico nos ambientes de permanência prolongada, foi realizada simulação no programa DIALux evo 13.0 em uma unidade habitacional (UH) de cada pavimento e foi considerada também outra edificação no terreno, a qual poderia funcionar como barreira para entrada de luz natural. As configurações foram adotadas da NBR 15575:2021, dessa forma, foram feitas quatro simulações: a primeira para o dia 23/04/2024 às 9:30h, a segunda para o mesmo dia, mas às 15:30h. A terceira e quarta simulação foram feitas para os mesmos horários, mas para o dia 23/09/2024.

- **Resultados**

Os resultados das quatro simulações estão listados nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Nível de iluminação média – Abril.

NÍVEL DE ILUMINAÇÃO MÉDIA ABRIL			
23/04/2025 às 9:30h		23/04/2025 às 15:30h	
TÉRREO			
Ambiente	Valor (lx)	Ambiente	Valor (lx)
Sala/Coz/Serv	1692	Sala/Coz/Serv	531
Dormitório 1	244	Dormitório 1	431
Dormitório 2	2710	Dormitório 2	585
1º PAVIMENTO			
Ambiente	Valor (lx)	Ambiente	Valor (lx)
Sala/Coz/Serv	1722	Sala/Coz/Serv	576
Dormitório 1	303	Dormitório 1	572
Dormitório 2	2711	Dormitório 2	585
2º PAVIMENTO			
Ambiente	Valor (lx)	Ambiente	Valor (lx)
Sala/Coz/Serv	1760	Sala/Coz/Serv	646
Dormitório 1	393	Dormitório 1	786
Dormitório 2	2709	Dormitório 2	587

Fonte: Autora (2025).

Conforme Tabela 8, no mês de Abril observou-se que no período da manhã, os valores variaram entre 244 lx e 2711 lx, enquanto no período da tarde

observaram-se níveis entre 431 lx e 786 lx. Ou seja, a iluminância é maior pela manhã e reduz no período da tarde, variando entre os ambientes analisados.

Tabela 9 - Nível de iluminação média – Setembro.

NÍVEL DE ILUMINAÇÃO MÉDIA SETEMBRO			
23/09/2025 às 9:30h		23/09/2025 às 15:30h	
TÉRREO			
Ambiente	Valor (lx)	Ambiente	Valor (lx)
Sala/Coz/Serv	1186	Sala/Coz/Serv	768
Dormitório 1	298	Dormitório 1	1157
Dormitório 2	1740	Dormitório 2	486
1º PAVIMENTO			
Ambiente	Valor (lx)	Ambiente	Valor (lx)
Sala/Coz/Serv	1222	Sala/Coz/Serv	824
Dormitório 1	366	Dormitório 1	1331
Dormitório 2	1737	Dormitório 2	486
2º PAVIMENTO			
Ambiente	Valor (lx)	Ambiente	Valor (lx)
Sala/Coz/Serv	1267	Sala/Coz/Serv	910
Dormitório 1	467	Dormitório 1	1603
Dormitório 2	1741	Dormitório 2	486

Fonte: Autora (2025).

Já na Tabela 9 observa-se que em Setembro há uma redução dos valores máximos no período da manhã, com variação entre 298 lx e 1741 lx, e maior dispersão no período da tarde, com valores entre 486 lx e 1603 lx. De modo geral, o mês de Abril apresenta maior iluminância pela manhã, enquanto Setembro mostra distribuição mais equilibrada, com aumento em alguns ambientes no período da tarde.

Na Tabela 10 estão listados os valores mínimos obrigatórios e os valores para o nível intermediário e superior de iluminação natural, conforme a NBR 15575:2021.

Tabela 10 - Níveis de iluminação natural.

Dependência	Iluminamento geral para os níveis de desempenho lux		
	M ^a	I	S
Sala de estar, dormitório, copa/cozinha e área de serviço	≥ 60	≥ 90	≥ 120
Banheiro, corredor ou escada interna à unidade, corredor de uso comum (prédios), escadaria de uso comum (prédios), garagens/estacionamentos	Não requerido	≥ 30	≥ 45

^a Valores mínimos obrigatórios, conforme 13.2.1.

NOTA 1 Para os edifícios multipiso, são permitidos, para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua, níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados nesta Tabela (diferença máxima de 20 % em qualquer dependência).

NOTA 2 Os critérios desta Tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural.

NOTA 3 Deve-se verificar e atender às condições mínimas requeridas pela legislação local.

Fonte: NBR 15575 (2021).

Conforme pode ser observado nas tabelas 08, 09 e 10, os ambientes de longa permanência atingiram nível superior de iluminamento natural, portanto, neste critério o empreendimento recebe a pontuação máxima de 4 pontos.

No residencial existem dispositivos economizadores de energia. Nas escadarias existem sensores de presença para acionar as lâmpadas quando passa alguém e se desligam logo em seguida. Os postes de iluminação pública não permanecem ligados o dia todo, só são acionadas quando está no fim da tarde, quando as fotocelas são ativadas.

Todas as áreas, externas e internas, possuem lâmpadas de LED que também auxiliam no consumo eficiente de energia, pois consomem menos energia. Com o atendimento destes requisitos o residencial atende ao critério “Dispositivos economizadores de energia” e soma 2 pontos.

4.1.3 Gestão eficiente da água

Os critérios da categoria “Gestão eficiente da água” apresentados na Tabela 11 conferem um total de 04 pontos alcançados pelo empreendimento Novo Cristo I.

Tabela 11 - Pontuação da categoria “Gestão eficiente da água” – Novo Cristo I.

Categoria	CrITÉrios	Obrigatório ou Livre escolha	Projeto atende ?	Pontuação alcançada
4.1.3 GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA	a) Dispositivos economizadores de água	Obrigatório	Não	0
	b) Medição individualizada de água	Obrigatório	Sim	0
	c) Áreas permeáveis	Obrigatório	Sim	4
	d) Pegada hídrica	Livre escolha	Não	-
	e) Reuso de águas servidas/cinzas	Livre escolha	Não	-
	f) Aproveitamento de águas pluviais	Livre escolha	Não	-
	g) Retenção / infiltração de águas pluviais	Livre escolha	Não	-
PONTUAÇÃO TOTAL ALCANÇADA				04

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.22).

O empreendimento recebe abastecimento de água potável através da empresa Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), cada apartamento possui medição individualizada de água (Figura 26), garantindo que o morador tenha conhecimento do volume de água consumido mensalmente pela sua unidade consumidora. Assim, o mesmo terá a responsabilidade de reduzir o consumo para garantir um menor custo.

A Lei Federal 13.312/2016 tornou obrigatória a medição individualizada do consumo de água nas edificações condominiais. Por tanto, o critério é atendido, mas sem concessão de pontuação.

Figura 26 - Medidor individualizado de água.



Fonte: Autora (2024).

As áreas permeáveis ajudam a reduzir os alagamentos, recarregam o lençol freático e diminuem ilhas de calor, melhorando o conforto ambiental.

O Residencial Novo Cristo I possui área total edificada de 20.835,07m² e 14.361m² de sistema viário, e o terreno no qual está situado possui área total de 55.271,75m². A área total permeável do terreno em questão corresponde a 37,81% do terreno total.

De acordo com a legislação municipal de Belém, deve ser garantida pelo projetista, uma área permeável do terreno de 20% referente à sua área total.

O indicador deste critério defende que no caso de existência de legislação local, o percentual é de 20% acima do exigido de áreas permeáveis.

Diante disso, para a Cidade de Belém, a certificação exige área permeável mínima de 24%. Portanto o empreendimento se enquadra perfeitamente, alcançando pontuação máxima (4 pontos).

4.1.4 Produção sustentável

Os critérios da categoria “Produção sustentável” apresentados na Tabela 12 conferem um total de 07 pontos alcançados pelo empreendimento Novo Cristo I.

Tabela 12 - Pontuação da categoria “Produção sustentável” – Novo Cristo I.

Categoria	Critérios	Obrigatório ou Livre escolha	Projeto atende ?	Pontuação alcançada
4.1.4 PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL	a) Gestão de resíduos de construção e demolição	Obrigatório	Sim	0
	b) Forma e escoras reutilizáveis	Obrigatório	Sim	3
	c) Madeira certificada	Obrigatório	Sim	0
	d) Coordenação modular	Livre escolha	Não	
	e) Componentes industrializados ou pré-fabricados	Livre escolha	Sim	4
	f) Uso de agregados reciclados	Livre escolha	Não	-
	g) Gestão eficiente de água no canteiro	Livre escolha	Não	-
	h) Mitigação do Desconforto da População Local Durante as Obras	Livre escolha	Não	-
PONTUAÇÃO TOTAL ALCANÇADA				07

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.23).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) é exigido para a aprovação de projetos e emissão do alvará de construção, além de ser necessário para o licenciamento ambiental. É obrigatório para empresas de

construção civil, segundo a Lei Federal 12.305/2010, e em cumprimento da legislação, com base na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Neste critério a pontuação é variável conforme a comprovação de tratamento de RCD (Resíduos de Construção e Demolição) no canteiro de obra, o que não foi possível avaliar nesta pesquisa. A certificação considera atendido o critério, mas sem concessão de pontuação mediante apresentação do PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil). Por tanto, diante da obrigatoriedade do PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil), deduz-se que o empreendimento se enquadra, mas sem pontuação.

A empresa executora também demonstrou preocupação com a redução da geração de resíduos com a utilização de formas e escoras reutilizáveis, outro critério avaliado, onde o sistema construtivo adotado foi o de concreto moldado in loco (Figura 27).

Figura 27 - Formas e escoras reutilizáveis – Novo Cristo II.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

Esse sistema construtivo reduz o desperdício de materiais e mantém o canteiro mais limpo e organizado, resultando em menor impacto ambiental. Dessa forma, o critério foi atendido, alcançando a pontuação máxima (3 pontos).

A madeira é amplamente empregada na construção civil. Porém, parte significativa ainda pode ter origem em desmatamento ilegal. Por isso, é fundamental

adotar métodos construtivos que dispensem seu uso ou que utilizem madeira com procedência legal e certificada.

Neste critério a pontuação é variável mediante comprovação do uso de madeira certificada, discriminando a fase de produção do empreendimento em que foi utilizada, mas não foi possível avaliar nesta pesquisa.

No entanto, o critério pode ser considerado atendido, mas sem concessão de pontuação caso o sistema construtivo adotado não utilize madeira na fase de construção.

Como visto anteriormente, o sistema construtivo adotado no empreendimento não utilizou madeira, por tanto, se enquadra sem pontuação.

Analisando o critério “Componentes industrializados ou pré-fabricados”, conforme Figura 28, observa-se que o sistema construtivo utilizou componentes elétricos pré-montados em todos os apartamentos e as paredes dos blocos de apartamentos foram montadas com o uso de malha de aço pré-fabricada.

Figura 28 - Componentes elétricos e malha de aço.



Fonte: Síntese Moradia (2018).

A pontuação neste critério é variável conforme a utilização de elementos, componentes ou sistemas construtivos industrializados montados no canteiro de obra.

Desta forma, como foi utilizado sistema construtivo industrializado em toda edificação, o critério atende com pontuação máxima de 4 pontos.

4.1.5 Social

Na Tabela 13 é apresentada a pontuação total da categoria “Social” obtida pelo empreendimento. Com um total de 02 pontos. As análises dos critérios dessa categoria estão detalhadas a seguir.

Tabela 13 - Pontuação da categoria “Social” – Novo Cristo I.

Categoria	Critérios	Obrigatório ou Livre escolha	Projeto atende ?	Pontuação alcançada
4.1.5 SOCIAL	a) Relacionamento com comunidades	Obrigatório	Não	-
	b) Apoio aos moradores para gestão, manutenção e operação do empreendimento	Obrigatório	Não	-
	c) Educação ambiental dos trabalhadores e moradores	Livre escolha	Sim	1
	d) Planejamento financeiro e investimentos sustentáveis	Livre escolha	Não	-
	e) Inclusão de trabalhadores locais	Livre escolha	Sim	1
	f) Formação e cidadania para os trabalhadores do empreendimento	Livre escolha	Não	-
	g) Incentivo ao bem-estar e à criação de vínculos	Livre escolha	Não	-
PONTUAÇÃO TOTAL ALCANÇADA				02

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.26).

Atualmente, para análise dos critérios desta categoria a certificação exige a apresentação de um Plano Social, onde devem conter um esboço da forma, do conteúdo e detalhamento das ações desenvolvidas.

Vale ressaltar que, a obra foi concluída em 2018 e o Plano Social só foi incluído na Certificação em 2024. Por tanto, os critérios foram analisados somente com as informações obtidas em campo.

As ações de educação ambiental foram realizadas somente com os colaboradores da construtora, onde foram realizadas palestras educativas, sobre sustentabilidade, a importância de práticas para redução de desperdícios, uso eficiente de recursos e materiais no canteiro de obras, bem como isto pode influenciar na qualidade de vida das pessoas.

O fato de não incluir os moradores nesta ação, a concessão foi de apenas 1 ponto. No entanto, a ação poderia ser estendida aos moradores com palestras

informativas sobre as medidas de sustentabilidade implantadas no empreendimento, incentivando posturas ecologicamente corretas, visando a redução dos impactos ambientais e a melhoria na qualidade de vida.

Foi realizada a inclusão de trabalhadores locais para a execução do empreendimento. Foram contratados formalmente (registro na carteira de trabalho) moradores do bairro do Icuí-Laranjeira e bairros vizinhos. Para o atendimento deste critério a concessão é de apenas 1 ponto.

4.1.6 Inovação

Os critérios da categoria “Inovação” apresentados na Tabela 14 conferem um total de 00 pontos alcançados pelo empreendimento Novo Cristo I, pois nenhum dos critérios foi atendido pelo empreendimento.

Tabela 14 - Pontuação da categoria “Inovação” – Novo Cristo I.

Categoria	Critérios	Obrigatório ou Livre escolha	Projeto atende ?	Pontuação alcançada
4.1.6 INOVAÇÃO	a) Aplicação do BIM na gestão integrada do empreendimento	Livre escolha	Não	
	b) Gestão para redução das emissões de carbono	Livre escolha	Não	
	c) Sistemas eficientes de automação predial	Livre escolha	Não	
	d) Conectividade	Livre escolha	Não	
	e) Ferramentas digitais voltadas a prática de sustentabilidade	Livre escolha	Não	
	f) Possibilidade de adequação da UH às necessidades dos usuários	Livre escolha	Não	
	g) Outras propostas inovadoras	Livre escolha	Não	
PONTUAÇÃO TOTAL ALCANÇADA				00

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.27).

Na categoria “Inovação”, nenhum dos critérios foi atendido pelo empreendimento.

Após a análise, constatou-se que o empreendimento atendeu a 13 critérios, sendo 9 obrigatórios e 4 não obrigatórios, totalizando 33 pontos. Para a obtenção da certificação, ao menos na gradação Cristal, seria necessária a obtenção de mais 17 pontos. Diante disso, iniciou-se uma pesquisa orçamentária de propostas, priorizando, principalmente, os critérios obrigatórios ainda não atendidos.

4.2 Análise Quantitativa com base no Selo Casa Azul + Caixa

O empreendimento, entregue em 2018, foi orçado em R\$ 40,17 milhões, acrescidos de R\$ 1,34 milhão destinados à construção da escola e R\$ 799,5 mil para a implantação da Unidade Básica de Saúde. Esses valores foram atualizados para o período de elaboração do orçamento das propostas, com base no INCC (Índice Nacional de Custos da Construção), disponível na plataforma Brasil Indicadores, resultando no montante corrigido de R\$ 63.986.461,01 (Figura 29).

Figura 29 - Montante corrigido pelo INCC (Índice Nacional de custos da Construção).



Fonte: Brasil Indicadores, 2025.

A partir disso, foi realizado um levantamento orçamentário de medidas que poderiam ser tomadas pela construtora e calculou-se o acréscimo no custo final da obra, caso tais medidas tivessem sido adotadas nas etapas preliminares do projeto.

Os custos das melhorias foram calculados de acordo com as tabelas SINAPI (Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil) e SEOP (Secretaria de estado de obras públicas - PA), utilizando a plataforma OrçaFascio e uma pesquisa de valores de mercado e análise comparativa de custos.

a) Separação de resíduos (Critério obrigatório)

O empreendimento não possui local adequado para coleta de resíduos, sendo todo o lixo gerado pelos moradores, descartado em locais indevidos (Figura 30), da qual é retirada diariamente pelo caminhão da empresa responsável pela coleta das cidades de Belém e Ananindeua (CICLUS AMAZÔNIA). A empresa coletora direciona todo o resíduo para um aterro sanitário ou o lixão localizado no município

de Marituba - PA. Segundo dados do Instituto Água e Saneamento, na Cidade de Ananindeua, uma pessoa gera em torno de 0,77 Kg de lixo por dia.

Figura 30 - Locais de despejo do lixo.



Fonte: Autora (2024).

Para atendimento ao critério estabelecido pela Certificação, é exigida a disponibilização de local adequado para o acondicionamento dos resíduos, podendo ser por meio de infraestrutura permanente em alvenaria ou pela utilização de contêineres instalados em áreas abertas. Diante disso, optou-se pela adoção de coletores apropriados para o empreendimento. O dimensionamento da quantidade de contêineres necessária para atender o residencial foi definido a partir da estimativa da população atendida, da média diária de resíduos sólidos gerados por morador e da capacidade de armazenamento dos contêineres adotados. Considerou-se uma população de aproximadamente 2.500 moradores, com geração média de 0,77 kg de resíduos por habitante ao dia. Os contêineres previstos possuem capacidade de 1.000 litros, correspondente a cerca de 450 kg de resíduos. O cálculo para o dimensionamento da quantidade de contêineres (QC) suficientes para atender o residencial considerou:

QM = quantidade de moradores (2.500 moradores);

QRM = quantidade de resíduos gerada por morador (0,77 Kg por dia);

CC = capacidade do contêiner (1000 litros ou 450 Kg).

$$\begin{aligned}
 QC &= \frac{QM \times QRM}{CC} \\
 QC &= \frac{2.500 \times 0,77}{450} \\
 QC &= \frac{1.925}{450} \\
 \mathbf{QC} &= \mathbf{4,27 \text{ ou } 5}
 \end{aligned}$$

Dessa forma, torna-se necessária a aquisição de cinco unidades de contêineres destinados à coleta e à segregação dos resíduos sólidos.

Foi realizada uma pesquisa de valores de mercado para aquisição dos containers. Conforme planilha de cotação no Apêndice A, o menor preço de mercado para aquisição dos containers, totaliza um custo de R\$9.400,00, ou 0,01%. Esse valor é ínfimo com relação ao custo do projeto.

Além da coleta seletiva, a construtora poderia incentivar a compostagem dos resíduos orgânicos e a criação de uma horta comunitária, na qual todos os moradores participassem do cultivo e da manutenção. Essa estratégia está alinhada ao Eixo 1 do critério “Relacionamento com Comunidades”, voltado ao combate à fome, permitindo o atendimento do critério com pontuação máxima de 3 pontos. Além disso, também se relaciona ao critério “Educação Ambiental dos moradores”, uma vez que eles teriam que participar de treinamentos sobre compostagem e a aplicação de seus produtos na plantação.

b) Medição individualizada de gás (Critério obrigatório)

O residencial não atendeu a este critério, uma vez que não possui sistema de fornecimento de gás, sendo cada morador responsável pela compra de seu botijão de gás.

Para atendimento deste critério seria necessário implantação de sistema de fornecimento de gás encanado. O sistema consiste em Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), armazenados em cilindros na casa do gás, e em seguida segue através de

canalização para os apartamentos. A medição é individualizada, proporcionando o gerenciamento do consumo de gás das unidades habitacionais.

O projeto para instalação do sistema foi orçado para os 24 apartamentos de um bloco, conforme apresentado no Orçamento Sintético (Figura 31). De acordo com o orçamento, o custo estimado para a implantação do sistema de gás em um bloco é de aproximadamente R\$ 160.947,80. O detalhamento completo dos custos, incluindo todas as composições e insumos, está disponível na Planilha Orçamentária Analítica (Apêndice B).

Figura 31 - Orçamento Sintético.

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
2			INSTALAÇÕES DE GÁS		1		160.947,80	160.947,80
2.1	000095	SBC	PROJETO DE INSTALACAO GAS	m²	1200	9,00	11,83	14.196,00
2.2	103812	SINAPI	COTOVELO EM COBRE, DN 28 MM, 90 GRAUS, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2022	UN	32	52,64	69,20	2.214,40
2.3	103808	SINAPI	COTOVELO EM COBRE, DN 22 MM, 90 GRAUS, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2022	UN	48	35,53	46,71	2.242,08
2.4	100790	SINAPI	KIT CAVALETE PARA GÁS - COM MEDIDOR E REGULADOR - ENTRADA INDIVIDUAL PRINCIPAL, EM AÇO GALVANIZADO DN 15 E 25 MM (1/2" E 1") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	24	649,50	853,89	20.493,36
2.5	103819	SINAPI	LUVA EM COBRE, DN 22 MM, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2022	UN	22	21,91	28,80	633,60
2.6	103826	SINAPI	LUVA EM COBRE, DN 28 MM, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2022	UN	12	32,99	43,37	520,44
2.7	103804	SINAPI	TUBO EM COBRE RÍGIDO, DN 28 MM, CLASSE E, SEM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2022	M	12	88,67	116,57	1.398,84
2.8	103804	SINAPI	TUBO EM COBRE RÍGIDO, DN 28 MM, CLASSE E, SEM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2022	M	30	88,67	116,57	3.497,10
2.9	103803	SINAPI	TUBO EM COBRE RÍGIDO, DN 22 MM, CLASSE E, SEM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2022	M	94,4	73,22	96,26	9.086,94
2.10	103029	SINAPI	REGISTRO OU REGULADOR DE GÁS DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	24	34,14	44,88	1.077,12
2.11	056810	SBC	ABRIGO/GAS GLP ALV.TIJ.MAC.1,0x1,2x2,0 2F GRD+PORTINHOLA	UN	1	2.930,69	3.852,97	3.852,97
2.12	056021	SBC	CENTRAL GAS GLP PARA 4 CILINDROS 45kg	CJ	2	3.271,96	4.301,64	8.603,28
2.13	056705	SBC	GASES-CILINDRO DE ACO 45 kgf GAS GLP COM CARGA	UN	8	430,50	565,97	4.527,76
2.14	056098	SBC	REGULADOR FISCHER PARA GAS GLP 45KG	UN	8	359,94	473,21	3.785,68
2.15	056724	SBC	TUBO FLEXIVEL DE COBRE PARA GAS 15,87mm 5/16"" (0,333kg/m)	M	94,4	39,62	52,08	4.916,35
2.16	058012	SBC	DETECTOR GASES	UN	5	359,41	472,51	2.362,55
2.17	056016	SBC	VALVULA REDUTORA DE PRESSAO PARA GAS	UN	4	163,47	214,91	859,64
2.18	056730	SBC	TUBO FLEXIVEL DE COBRE PARA GAS 19,05mm 3/4""(0,403kg/m)	M	859,06	67,90	89,26	76.679,69

Fonte: Autora (2025).

Para o atendimento de todos os blocos, o valor total orçado foi de R\$ 4.345.590,60, o que corresponde a 6,79% do custo da obra. Apesar de ser um sistema de alto custo, trata-se de um investimento que irá impactar na qualidade de vida dos moradores, proporcionando praticidade e segurança, sem contar com a maior valorização dos imóveis do empreendimento. O atendimento ao critério pontuaria com 3 pontos.

No entanto, vale ressaltar que o fornecimento de gás encanado na região amazônica ainda não é comum, especialmente o gás natural, devido à insuficiência de infraestrutura e aos elevados custos de implantação e manutenção. Assim, predomina o uso de GLP em botijões, que apresenta limitações quanto à logística e continuidade do abastecimento.

c) Geração de energia renovável (Critério obrigatório para Diamante)

O elevado custo das faturas de energia elétrica tem se configurado como um dos principais desafios enfrentados pelos moradores do residencial. Famílias que anteriormente não possuíam esse tipo de despesa passaram a incorporá-la ao orçamento doméstico, o que tem gerado impactos financeiros significativos. Conforme relatado, “já houve casos em que moradores deixaram seus apartamentos em função do alto valor das contas, especialmente de energia elétrica” (Entrevistado A). Esse cenário evidencia um aspecto essencial para a discussão e a análise desenvolvidas neste trabalho.

Trata-se de um critério de adoção facultativa para as gradações Cristal, Topázio e Safira, sendo obrigatório apenas para a gradação Diamante. Contudo, diante dos fatos anteriormente apresentados, propôs-se a implantação de um sistema de geração de energia fotovoltaica, com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica nas Unidades Habitacionais.

Para o projeto de implantação do sistema, inicialmente foi realizado o levantamento do consumo estimado de energia elétrica por unidade habitacional, utilizando-se o Sistema Enel – Simulador de Consumo, conforme apresentado no Apêndice C. Na simulação, considerou-se a presença de sistemas de climatização nos dois dormitórios por apartamento. A partir da simulação, obteve-se um consumo

mensal estimado de 356,77 kWh, correspondente a um custo aproximado de R\$ 397,48 por unidade habitacional.

Em seguida, para a viabilização da implantação do sistema fotovoltaico, procedeu-se ao dimensionamento da área disponível para a instalação dos módulos solares. A cobertura do bloco de apartamentos possui área total de 370 m². Considerando-se a necessidade de espaços destinados à circulação e à manutenção do sistema, adotou-se um fator de utilização de 70% da área de cobertura, resultando em uma área efetivamente utilizável de 259 m² para a instalação das placas solares.

Na sequência, os dados obtidos foram inseridos na Planilha de Dimensionamento Básico do Sistema Fotovoltaico (Módulos), conforme apresentado no Apêndice D, a partir da qual se estimou a necessidade de 130 módulos fotovoltaicos, cada um com área de 2m², para a composição do sistema. Dessa forma, o projeto prevê uma geração média anual de 66.141,50 kWh/ano por bloco de apartamentos, conforme ilustrado na Figura 32.

Figura 32- Área disponível para instalação das placas solares e energia a ser gerada por bloco de apartamentos – Novo Cristo I.

Limitação: Área disponível			Limitação: Energia a ser gerada		
Área total disponível	370	m ²	Energia a ser gerada	66141,50	kWh/ano
Fator de utilização da área	70%		Número de módulos necessário	130	unidades
Área possível a ser coberta por módulos	259	m ²	Potência nominal instalada	46,80	kWp
Número de módulos	130	unidades	Geração anual calculada	66141,50	kWh/ano
Potência nominal instalada	46,80	kWp	Área coberta por módulos	260	m ²
Geração anual calculada	66141,50	kWh/ano	Fator de utilização da área	70%	
			Área total necessária	371,43	m ²

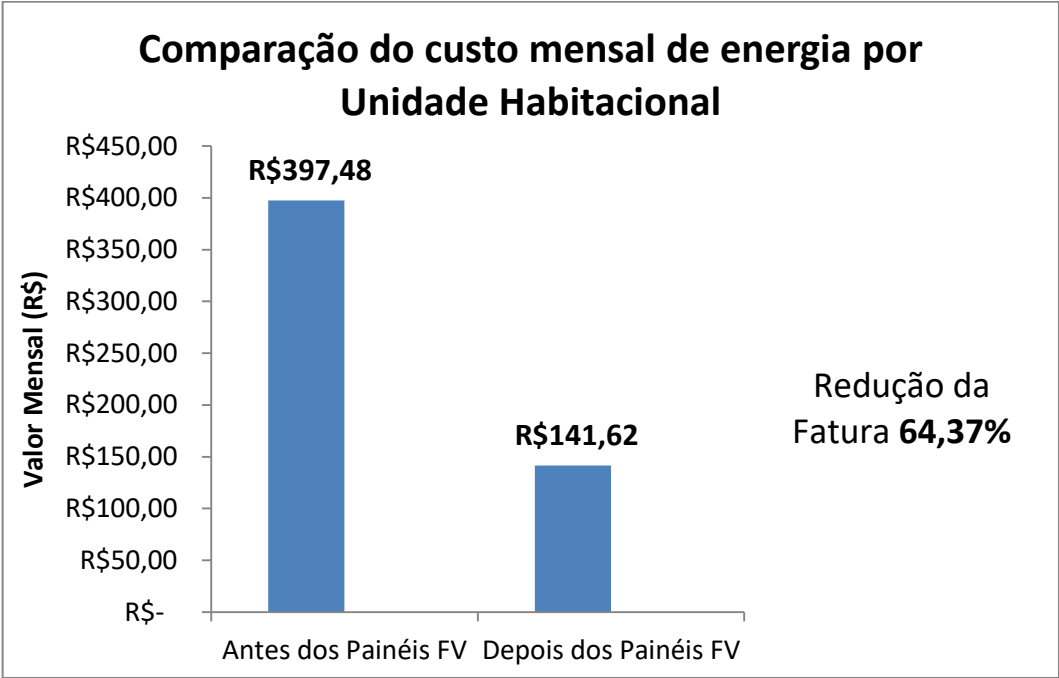
Fonte: Autora (2025).

Considerando a geração anual de energia de 66.141,50 kWh/ano por bloco de apartamentos, estima-se uma geração média mensal de 5.511,79 kWh/mês. Como cada bloco é composto por 24 unidades habitacionais, a geração média de energia corresponde a aproximadamente 229,66 kWh/mês por apartamento.

Na Figura 33 o gráfico apresenta a comparação do custo mensal de energia elétrica por unidade habitacional, considerando o cenário sem a utilização de painéis fotovoltaicos e o cenário com a implantação do sistema fotovoltaico. Observa-se

uma redução significativa no valor da fatura mensal, passando de R\$ 397,48 para R\$ 141,62, o que representa uma redução de 64,37% no custo com energia elétrica. Esse resultado evidencia a viabilidade econômica do sistema fotovoltaico e seu potencial de contribuição para a redução dos gastos energéticos em empreendimentos habitacionais.

Figura 33 - Comparação do custo mensal de energia por Unidade Habitacional.



Fonte: Autora (2025).

Diante dos dados obtidos, foi realizada a comparação nos cenários de consumo de energia elétrica residencial com e sem o sistema de energia fotovoltaica (Tabela 15).

Tabela 15 - Comparação do consumo de energia elétrica residencial com e sem sistema fotovoltaico (continua)

Aspecto avaliado	Residência sem energia solar	Residência com energia solar
Fonte principal de energia	Rede elétrica convencional	Sistema fotovoltaico + rede elétrica
Consumo estimado mensal da concessionária	356,77 kWh/mês	127,11 kWh/mês
Valor mensal da fatura	R\$397,48	R\$141,62
Redução do consumo da rede	—	64,37%
.Investimento inicial	Baixo.	Médio a alto (sistema fotovoltaico).

Tabela 16 - Comparação do consumo de energia elétrica residencial com e sem sistema fotovoltaico
(conclusão)

Aspecto avaliado	Residência sem energia solar	Residência com energia solar
Custo operacional	Alto ao longo do tempo.	Baixo após a instalação
Tempo de retorno (payback).	Não aplicável.	4 a 6 anos
Vida útil do sistema	—	Até 25 anos
Sustentabilidade	Baixa contribuição	Alta contribuição
Aplicabilidade em HIS	Comum	Viável, mediante incentivos e financiamento.

Fonte: Adaptado de Energia Solar Hoje (2025).

O custo estimado para a implantação do sistema de geração de energia fotovoltaica em um bloco de apartamentos é de R\$ 195.682,07, conforme a Planilha Orçamentária Analítica detalhada no Apêndice B. Para o atendimento de todos os blocos, o valor total orçado alcança R\$ 5.283.415,89, o que corresponde a 8,26% do custo total da obra.

Apesar de se tratar de um sistema de alto custo em sua aquisição, a justificativa para adoção do sistema, além do fator de redução nas despesas dos moradores, é também uma solução sustentável que contribui com a diminuição dos impactos ambientais.

A Certificação não abrange, na variação de pontuação, geração de energia somente para áreas privativas. Portanto, para este estudo, foi considerado para atendimento do critério a pontuação mínima de 3 pontos.

d) Dispositivos economizadores de água (Critério obrigatório)

Para atendimento do critério, o Selo exige a implantação de dispositivos economizadores de água, tais como:

- Torneiras com arejadores nos lavatórios e pias;
- Registro regulador de vazão no chuveiro, torneiras de lavatórios e de pias.
- Bacia sanitária com sistema de descarga de duplo acionamento;

Os apartamentos foram entregues com arejadores nas torneiras de pias e lavatório. No entanto, os outros dispositivos não foram instalados conforme exigência do Selo. Atendendo parcialmente ao critério.

Cada unidade habitacional é composta por um tanque na área de serviço, um chuveiro no banheiro, uma pia na cozinha e um lavatório no banheiro. Dessa forma, para a instalação dos registros reguladores de vazão, considerou-se o total de quatro pontos de consumo de água por apartamento. Conforme apresentado na Planilha Orçamentária Analítica (Apêndice B), o custo unitário do equipamento, incluindo fornecimento e instalação, é de R\$ 208,73, resultando em um investimento total de R\$ 541.040,91 para o atendimento de todas as unidades habitacionais.

Para a substituição da bacia sanitária convencional por modelo com caixa acoplada de duplo acionamento, realizou-se o cálculo da diferença de custo entre os dois tipos de bacias sanitárias, a convencional e a ecológica. De acordo com a Planilha de Composição de custo unitário da SEOP – 02/2025 (Figura 34), a diferença unitária de valores corresponde a R\$ 402,96. Dessa forma, o investimento total estimado para o atendimento de todos os apartamentos é de R\$ 261.118,08. O dispositivo adotado apresenta dois volumes de descarga, de 3 e 6 litros, o que possibilita uma redução significativa no consumo de água, contribuindo para a eficiência hídrica do empreendimento.

Diante do atual cenário de escassez hídrica e dos elevados custos nas tarifas de água, a adoção de dispositivos economizadores torna-se ainda mais necessária, especialmente para famílias de baixa renda. Conforme relatos dos moradores, essa despesa impacta diretamente o orçamento familiar: “O valor da conta de água no residencial é variável, mas há famílias que reclamam do valor, principalmente as mais carentes” (Entrevistado B).

Figura 34 - Planilha de composição de custo unitário da SEOP – 02/2025.

001.25.08	Código	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total
Composição	190610	Bacia sifonada c/ cx. descarga acoplada ecológica com assento		un			1.074,20
Composição Auxiliar	280008	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		h	3,0000	24,27	72,81
Composição Auxiliar	280016	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		h	3,0000	30,03	90,09
Insumo	D00002	Massa de vedação	Material	kg	1,0000	17,73	17,73
Insumo	D00079	Rejunte cimentício colorido p/ porcelanato e cerâmicas	Material	kg	0,0900	5,59	0,50
Insumo	H00022	Assento plastico	Material	un	1,0000	52,40	52,40
Insumo	H00042	Parafuso niquelado para loucas sanitarias	Material	un	2,0000	9,40	18,80
Insumo	H00023	Bolsa plastica (vaso sanitario)	Material	un	1,0000	9,41	9,41
Insumo	H00430	Bacia sifonada c/ cx. descarga acoplada ecológica com assento	Material	un	1,0000	812,46	812,46
001.25.09	Código	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit.	Total
Composição	190609	Bacia sifonada c/cx. descarga acoplada c/ assento		un			671,24
Composição Auxiliar	280008	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		h	3,0000	24,27	72,81
Composição Auxiliar	280016	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		h	3,0000	30,03	90,09
Insumo	D00002	Massa de vedação	Material	kg	1,0000	17,73	17,73
Insumo	D00079	Rejunte cimentício colorido p/ porcelanato e cerâmicas	Material	kg	0,0900	5,59	0,50
Insumo	H00022	Assento plastico	Material	un	1,0000	52,40	52,40
Insumo	H00042	Parafuso niquelado para loucas sanitarias	Material	un	2,0000	9,40	18,80
Insumo	H00263	Bacia sifonada c/ cx. descarga acoplada	Material	un	1,0000	409,50	409,50
Insumo	H00023	Bolsa plastica (vaso sanitario)	Material	un	1,0000	9,41	9,41

Fonte: Secretaria de Estado de Obras Públicas - SEOP, 2025.

Os valores orçados para a implantação dos dispositivos no empreendimento correspondem a aproximadamente 1,25% do valor total da obra. Entretanto, o investimento necessário para a substituição dos equipamentos é compensado pela redução do consumo de água, refletindo diretamente na diminuição das despesas com a fatura de água dos moradores ao longo do tempo.

Com a implementação dos dispositivos citados anteriormente, o critério é atendido com pontuação máxima de 3 pontos.

e) Relacionamento com comunidades (Critério obrigatório)

Para o atendimento deste critério, a construtora deve promover ações junto à comunidade, relacionadas aos seguintes eixos: Combate à fome, Educação, Desenvolvimento socioeconômico, Saúde, Cultura e Esportes. Foi realizada uma pesquisa de valores para a contratação de profissionais aptos a desenvolver as ações correspondentes aos eixos temáticos propostos pelo Selo.

Dos seis eixos propostos pela Certificação, foram selecionados cinco: Combate à fome, Educação, Saúde, Cultura e Esportes, conforme planilha de cotação (Apêndice E). Os valores utilizados neste orçamento foram baseados em acordos coletivos, tabelas de honorários de Associação de classe e Federações das Categorias Profissionais, comparados a valores divulgados por sites de Carreiras e salários das categorias profissionais.

Conforme orçamento, o custo com mão-de-obra seria de R\$15.159,36, este valor corresponde a 0,02% do valor da obra. Um valor ínfimo, mas de grande relevância no desenvolvimento socioeconômico dos moradores.

Desta forma, o critério seria atendido com pontuação máxima de 10 pontos.

f) Apoio aos moradores para gestão, manutenção e operação do empreendimento (Critério obrigatório).

Todos os blocos do empreendimento dispõem de placas de alerta e orientação, conforme apresentado na Figura 35, atendendo às diretrizes de comunicação ao usuário previstas na ABNT NBR 15575/2021. No ato da entrega

das chaves das unidades habitacionais, os moradores receberam o Manual do Proprietário, no qual constam orientações relativas ao uso, operação e manutenção das edificações. O manual apresenta, ainda, informações sobre os prazos de garantia dos diferentes componentes e sistemas das instalações, os quais variam de 0 a 5 anos, desde que eventuais falhas não sejam decorrentes de uso inadequado por parte do morador, mas sim de deficiências de execução ou de projeto. Nesses casos, a construtora pode ser acionada para a realização das manutenções necessárias.

Figura 35 - Placa de alerta e orientação – Novo Cristo I.



Fonte: Autora (2025).

De acordo com o Selo, para atendimento deste critério também seria necessário ação informativa por meio de palestras, reafirmando a importância das informações contidas no Manual do proprietário, com destaque para os itens de sustentabilidade implantados no empreendimento.

A ação poderia ser desenvolvida por um engenheiro civil ou qualquer outro profissional responsável pelo projeto. Desta forma, o critério seria atendido sem nenhum custo para a construtora. Com esta ação o critério somaria 1 ponto.

Conforme valor corrigido, elaborou-se o orçamento dos critérios não atendidos que poderiam ser implementados na obra (Tabela 16).

Tabela 17 - Orçamento por indicador, passível a ser adotado para atendimento de critérios do Selo Casa Azul + Caixa no empreendimento: Novo Cristo I.

Categoria	Critérios	Pontos	Custo (R\$)	% relativo ao custo da obra
4.1.1 Qualidade Urbana e Bem-Estar	a) Separação de resíduos	3	R\$9.400,00	0,01%
4.1.2 Eficiência energética e conforto ambiental	b) Medição individualizada de gás	3	R\$4.345.590,60	6,79%
4.1.2 Eficiência energética e conforto ambiental	c) Geração de energia renovável	3	R\$5.283.415,89	8,26%
4.1.3 Gestão eficiente da água	d) Dispositivos economizadores de água	3	R\$802.146,24	1,25%
4.1.4 Social	e) Relacionamento com comunidades	10	R\$15.159,36	0,02%
4.1.4 Social	f) Apoio aos moradores para gestão, manutenção e operação do empreendimento.	1	-	-
TOTAL		23	R\$10.455.712,09	16,34%

Fonte: Adaptado de Mendes (2022, p.32).

Por meio da Tabela 16, é possível verificar o custo de cada critério adotado para o aumento da pontuação, com base nos parâmetros estabelecidos pelo Selo Casa Azul + CAIXA, bem como o respectivo percentual em relação ao custo total da obra.

A implantação de sistema de energia solar é obrigatória somente para a gradação Diamante, ou seja, não é obrigatória na gradação pleiteada (Cristal). Por tanto, um investimento de R\$ 5.172.296,20, correspondente a 8,08% do valor total do empreendimento seria suficiente.

Entretanto, devido às condições climáticas da região amazônica, somada às evidências relatadas pelos moradores acerca da necessidade de climatização dos apartamentos, que resulta em aumento expressivo das faturas de energia elétrica, a adoção da energia solar, embora não seja exigência da certificação, revela-se relevante para assegurar o conforto e a permanência dos moradores, além de proporcionar redução aproximada de 65% nos custos com energia. Dessa forma, o investimento de R\$ 5.283.415,89, correspondente a 8,26% do valor total da obra,

mostra-se essencial para atender às demandas locais e promover melhores condições de habitabilidade no empreendimento.

O custo total associado aos critérios propostos foi de R\$ 10.455.712,09, o que representa 16,34% do valor global da obra, resultando na obtenção de 23 pontos.

5. CONCLUSÃO

A análise do empreendimento habitacional Novo Cristo I, com base nos critérios do Selo Casa Azul + CAIXA, permitiu avaliar seu desempenho socioambiental, identificando aspectos positivos e limitações quanto à sustentabilidade.

O melhor desempenho foi observado na categoria Qualidade Urbana e Bem-Estar, em razão da inserção em área urbana consolidada, com acesso à infraestrutura básica, equipamentos públicos, serviços essenciais e áreas de lazer. Contudo, foram verificados problemas de localização de alguns espaços e falta de manutenção das áreas de lazer, o que compromete sua funcionalidade e segurança.

Na categoria Produção Sustentável, também se destacam pontos positivos, como a adoção de sistema construtivo racionalizado, o uso de fôrmas reutilizáveis, componentes industrializados e o atendimento aos requisitos de áreas permeáveis.

Por outro lado, a análise evidenciou fragilidades relevantes nas categorias Eficiência Energética e Conforto Ambiental, Gestão Eficiente da Água, Social e Inovação, sendo que esta última não apresentou pontuação. Apesar do bom desempenho em conforto lumínico e da presença de dispositivos economizadores de energia nas áreas comuns, os principais problemas estão ligados às condições de habitabilidade. Observou-se forte desconforto térmico, especialmente no período da tarde, maior dependência de climatização artificial e aumento dos gastos com energia. Esse quadro está associado ao posicionamento inadequado de parte dos blocos, com aberturas voltadas para o oeste, ausência de sombreamento e ventilação natural insuficiente, fatores que comprometem o desempenho térmico, a salubridade e o bem-estar dos moradores.

Da mesma forma, a ausência de dispositivos economizadores de água em sua totalidade comprometeu o desempenho hídrico do residencial, gerando desperdício, aumento de custos e agravamento dos impactos ambientais.

Na dimensão Social, embora tenha havido contratação de trabalhadores locais e ações de educação ambiental voltadas aos colaboradores da obra, não foram identificadas iniciativas contínuas de engajamento comunitário e apoio aos moradores. Tais ações são essenciais para estimular o sentimento de

pertencimento, favorecer uma convivência mais harmoniosa e promover o uso adequado dos espaços coletivos.

Destaca-se que as proposições apresentadas neste trabalho têm caráter propositivo e orientador, devendo ser consideradas principalmente em projetos futuros ou ainda na fase de concepção de novos empreendimentos.

A pontuação final do empreendimento foi de 33 pontos, valor insuficiente para a obtenção da certificação em sua gradação mínima (Cristal). Entretanto, o estudo de viabilidade econômica demonstrou que a adoção dos critérios não atendidos, especialmente os obrigatórios, exigiria um investimento adicional equivalente a 16,34% do custo total da obra, com potencial de acréscimo de até 23 pontos na pontuação final.

Embora represente um aumento relevante no investimento inicial, a incorporação dessas medidas mostra-se técnica e economicamente justificável, considerando os benefícios ambientais, sociais e financeiros ao longo da vida útil do empreendimento, como redução de custos operacionais, valorização imobiliária e melhoria da qualidade de vida dos moradores. Assim, o residencial apresentou potencial para atender às exigências do Selo.

Por fim, respondendo à questão central do trabalho, a pesquisa constatou que há limitações para aplicabilidade do Selo Casa Azul + CAIXA na região Amazônica. No entanto, suas diretrizes incentivam soluções bioclimáticas como orientação solar adequada, ventilação natural, sombreamento e áreas permeáveis, fundamentais para essa realidade climática. Contudo, sua efetividade depende da correta incorporação dessas estratégias locais desde as etapas iniciais de concepção do projeto.

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2021.

Agenda 21 brasileira: resultado da consulta nacional / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 158 p. Disponível em: https://educacao.cemaden.gov.br/wpcontent/uploads/2024/06/agenda_brasileira_consulta_nacional.pdf. Acesso em: 08/2025.

AMORE, Caio Santo; SHIMBO, Lúcia Zanin; RUFINO, Maria Betriz Cruz. Minha casa...e a cidade? **Avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida em seis estados brasileiros**. 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

BARBISAN, Ailson Odair; SPADOTTO, Aryane; NORA, Dalini Dalla; TURELLA, ELISA Cristina Lopes; WERGENES, Tiago Nazario. Impactos ambientais causados pela construção civil. **Unoesc & Ciência - ACSA**, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 173–180, jul./dez. 2011. Acesso em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/acsa/article/view/745>. Acesso em: 08/2025.

BELLO, Ângelo Augusto Caldas; FREITAS, Vanessa Saback. **Análise da viabilidade econômica de certificação ambiental de empreendimentos habitacionais de interesse social na região metropolitana de Salvador**. TCC (Graduação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

BONDUKI, Nabil. **Origens da habitação social no Brasil**: Arquitetura Moderna, Lei do Inquilinato e Difusão da Casa Própria. 4ª ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Pesquisa de satisfação dos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida** /editado por Fernando Garcia de Freitas e Érica Negreiros de Camargo – Brasília, DF: MCIDADES; SNH; SAE-PR; IPEA, 2014 120 p., 27 cm.

BRASIL. Ministério das Cidades. Portaria nº 725, de 15 de junho de 2023. **Dispõe sobre diretrizes para a produção de empreendimentos habitacionais no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 jun. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/base-juridica/portarias/Portaria_MCID_725_Especificacoes_MCMV_FAREFDS_COMPILADA_rev.pdf. Acesso em: 02/2026.

CAIXA. **Selo Casa Azul + CAIXA**: Boas práticas para habitação mais sustentável, 2024. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx>. Acesso em 08/2024.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **PIB Brasil e Construção Civil**. 2025. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-econstrucao-civil>. Acesso em: 10/2025.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=305. Acesso em: 08/2025.

DINAMARCO, Camila P. G. **Selo Casa Azul certificação ambiental**: estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2016. 165 p.

ENERGIA SOLAR HOJE. **Energia Solar Vale a Pena?** A Verdade Atualizada com Dados. 2025. Disponível em: <https://energiasolarhoje.com.br/energia-solar-vale-a-pena-2025-dados-reais/>. Acesso em: 12/2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil**. 2025 Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/deficit-habitacional-no-brasil/>, acesso em 08/2025.

HOLZ, Sheila; MONTEIRO, Tatiana Villela de Andrade. **Polícia de Habitação social e o direito a moradia no Brasil**. X Coloquio Internacional de Geocrítica: Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008. Universidad de Barcelona, 26 - 30 de mayo de 2008, Barcelona, 2008. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/xcol/158.htm> Acesso em: 08/2025.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. **Dados do Lixo**. 2023. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/pa/anandindeua>. Acesso em: 03/2025.

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA HABITAÇÃO ECOLÓGICA – IDHEA. **Nove passos para a obra sustentável**. 2006 – resumo. Disponível em: http://www.idhea.com.br/pdf/nove_passos.pdf. Acesso em: 12/2024.

JOHN, Vanderley Moacyr; PRADO, Racine Tadeu Araújo. **Boas práticas para habitação mais sustentável**, São Paulo : Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010.

LARUCCIA, Mauro M. Sustentabilidade e impactos ambientais da construção civil. **ENIAC Pesquisa**, Guarulhos (SP). p.69-84. v. 3, n.1, jan-jun 2014. Disponível em:

http://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/124/pdf_21. Acesso em: 08/2025.

LEITE, Januária Cecília Pereira Simões; REIS NETO, Mario Teixeira. Meio ambiente e os embates da construção civil. **Construindo**, Belo Horizonte, v.6, n.2, Jul/Dez. 2014. Disponível em: <http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/view/2766>. Acesso em: 08/2025.

LIMA, Lis V. P. Construção sustentável - Goiânia : **Revista Especialize On-line IPOG** - 5ª Edição nº 005 Vol.01/2013.

LIMA, Rosimeire M. S. R. **Construções sustentáveis** – Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 216 p.

MENDES, Érika Julliany de Oliveira. Certificação ambiental Selo Casa Azul + CAIXA de um empreendimento habitacional de interesse social na cidade de Caruaru, Pernambuco. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA/SECRETARIA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO. **Manual do entrevistador**: cadastro único para programas sociais. 5. ed. Brasília: 2022. 170 p. PDF. Disponível em: <https://ead.mds.gov.br/system/file/get/735300xjwf5bld578gd9/Manual%20do%20Entrevistador%205ed%20-%20Livro%20Consolidado%20-%201008.pdf>. Acesso em: 07/2025.

MORENO, Ana. **Minha casa minha vida**: análise de desempenho térmico pela NBR 15.220-3, NBR 15.575, selo casa azul e RTQ-R. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. p. 205.

MOTTA, Silvio F. R.; AGUILAR, Maria Teresa P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Gestão e Tecnologia de Projetos**. v. 4, n. 1, maio 2009. Disponível em: <https://revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50953>.. Acesso em: 08/2025

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: agosto de 2025

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 08/2025.

BRASIL. **Lei nº 13.312 de 12 de julho de 2016.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113312.htm. Acesso em: 06/2025.

PLATAFORMA ORÇAFASCIO. **Gestão de Projetos BIM.** 2024. Disponível: <https://app.orcafascio.com/orc/orcamentos/6265af6f2325b45dd9dae707>. Acesso em 02/2025.

RAMOS, Jefferson da Silva; NOIA, Angye Cássia. A construção de Políticas Públicas em Habitação e o Enfrentamento do Déficit Habitacional no Brasil: uma análise do Programa Minha Casa Minha Vida. **Desenvolvimento em Questão**. Editora Unijuí, ano 14, n.33, janmar, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/3194-24731-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/3194-24731-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 08/2025.

ROQUE, Rodrigo Alexander Lombardi; PIERRI Alexandre Coan. Uso inteligente de recursos naturais e sustentabilidade na construção civil. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. [S. l.], v. 8, n. 2, p. e3482703, 2018. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/703>. Acesso em: 07/2025.

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

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

ANEXO A – QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS, PONTUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.

CATEGORIA	ITEM	CRITÉRIO	FAIXA DE PONTUAÇÃO		OBRIGAT.	DIAMANTE	IDENTIF. #mais	CRISTAL	TOPÁZIO	SAFIRA	DIAMANTE
1. QUALIDADE URBANA E BEM-ESTAR	1.1	Qualidade e infraestrutura no espaço urbano	0	4	x	x	Mínimo 20 PONTOS	50 PONTOS	60 PONTOS	80 PONTOS	100 PONTOS e #mais inovação
	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 em áreas centrais	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					
2. EFIC. 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 de banheiros	2	3							
	2.7	Iluminação natural de áreas de circulação de edifícios verticais	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							

CATEGORIA	ITEM	CRITÉRIO	FAIXA DE PONTUAÇÃO		OBRIGAT.	DIAMANTE	IDENTIFICADOR #mais	CRISTAL	TOPÁZIO	SAFIRA	DIAMANTE
3. GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA	3.1	Dispositivos economizadores de água	0	3	x	x	Mínimo 12 PONTOS	50 PONTOS	60 PONTOS	80 PONTOS	100 PONTOS e #mais inovação
	3.2	Medição individualizada de água	0	0	x	x					
	3.3	Áreas permeáveis	0	4	x	x					
	3.4	Pagada hídrica	2	2							
	3.5	Reuso de águas servidas/cinzas	3	5							
	3.6	Aproveitamento de águas pluviais	2	5							
	3.7	Retenção / infiltração de águas pluviais	4	4		x					
4. PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL	4.1	Gestão de resíduos de construção e demolição	0	4	x	x	Mínimo 14 PONTOS				
	4.2	Formas 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 de água no canteiro	3	4		x					
	4.8	Mitigação do Desconforto da População Local durante as obras	2	2							

CATEGORIA	ITEM	CRITÉRIO	FAIXA DE PONTUAÇÃO		OBRIGAT.	DIAMANTE	IDENTIFICADOR #mais	CRISTAL	TOPÁZIO	SAFIRA	DIAMANTE
5. SOCIAL	5.1	Relacionamento com comunidades	1	10	x		Mínimo 16 PONTOS	50 PONTOS	60 PONTOS	80 PONTOS	100 PONTOS e #maisinovação
	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 empreendimento	1	3							
	5.7	Incentivo ao bem-estar e à criação de vínculos	1	3							
6. INOVAÇÃO	6.1	Aplicação do BIM na gestão integrada do empreendimento	3	3			Mínimo 10 PONTOS	50 PONTOS	60 PONTOS	80 PONTOS	100 PONTOS e #maisinovação
	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 prática de sustentabilidade	2	2							
	6.6	Possibilidade de adequação da UH às necessidades dos usuários	1	3							
	6.7	Outras propostas inovadoras	2	10							
BÔNUS	7	Critério Bônus I	2	6							

Fonte: Caixa, 2024.

APÊNDICE A - PLANILHA DE COTAÇÃO PARA COMPRA DE CONTÂINERS.

ANEXO VIII - PLANILHA DE COTAÇÃO DE PREÇOS PARA COMPRAS/CONTRATAÇÕES												
Solicitado por: ELIZANGELA LIMA.					Data:				Preço estimado:			
Descrição do Material	Qtde.	Und.	Valor Unitário	Valor Total	Qtde.	Und.	Valor Unitário	Valor Total	Qtde.	Und.	Valor Unitário	Valor Total
1 CONTÊINER 1000 LITROS / 450 KG	1	Und.	R\$ 1.880,00	R\$ 1.880,00	1	Und.	R\$ 1.980,00	R\$ 1.980,00	1	Und.	R\$ 2.763,55	R\$ 2.763,55
ASSINATURAS		TOTAL 1.880,00			TOTAL 1.980,00				TOTAL 2.763,55			
do funcionário	do gerente			Fornecedor: Ecoplast Comercial Plásticos LTDA. Responsável: RENATO SILVEIRA Telefone: (61) 3272-8107 1 Prazo de entrega Condição de pagto.: Orçamento: ORÇAMENTO ECOPLAST.pdf Fornecedor: Mais Lixeiras Comércio LTDA. Responsável: CARLOS MENEZES Telefone: (11) 5031-3365 2 Prazo de entrega Condição de pagto.: Orçamento: ORÇAMENTO MAIS LIXEIRAS.pdf Fornecedor: Norte Refrigeração Responsável: Telefone: (91) 3241-4477 3 Prazo de entrega Condição de pagto.: Orçamento: ORÇAMENTO NORTE REFRIGERAÇÃO.pdf								
O Nº DO FORNECEDOR AUTORIZADO É: ??												

APÊNDICE B – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA



Obra
Selo - Novo Cristo I

Bancos
SINAPI - 02/2025 - Pará
SBC - 03/2025 - Pará
SICRO3 - 10/2024 - Pará
ORSE - 12/2024 - Sergipe
SEDOP - 02/2025 - Pará

B.D.I.
31,47%

Encargos Sociais
Desonerado: embutido nos
preços unitário dos insumos de
mão de obra, de acordo com as
bases.

Planilha Orçamentária Analítica

1		INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS				38.903,64	
1.1	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	180446 SEDOP	Registro de pressao c/ canopla - 3/4"	0	un			158,77
Composição Auxiliar	280016 SEDOP	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,6100000	30,03	18,31
Composição Auxiliar	280008 SEDOP	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,6100000	24,27	14,80
Insumo	H00055 SEDOP	Fita de vedação	Material	m	0,7000000	0,29	0,20
Insumo	H00168 SEDOP	Registro de pressao c/ canopla - 3/4"	Material	um	1,0000000	125,46	125,46
MO sem LS =>				LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
Valor do BDI =>						Valor com BDI =>	208,73
				Quant. =>	24,00	Preço Total =>	5.009,64

1.2	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	190510 SEDOP	Bacia sifonada c/ c.x. descarga acoplada ecológica com assento	0	un	1,0000000	1.074,20	1.074,20	
Composição Auxiliar	280016 SEDOP	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	3,0000000	30,03	90,09	
Composição Auxiliar	280008 SEDOP	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	3,0000000	24,27	72,81	
Insumo	H00023 SEDOP	Bolsa plastica (vaso sanitario)	Material	un	1,0000000	9,41	9,41	
Insumo	D00002 SEDOP	Massa de vedação	Material	kg	1,0000000	17,73	17,73	
Insumo	H00430 SEDOP	Bacia sifonada c/ c.x. descarga acoplada ecológica com assento	Material	un	1,0000000	812,46	812,46	
Insumo	H00022 SEDOP	Assento plastico	Material	un	1,0000000	52,40	52,40	
Insumo	H00042 SEDOP	Parafuso niquelado para loucas sanitarias	Material	un	2,0000000	9,40	18,80	
Insumo	D00079 SEDOP	Rejunte cimenticio colorido p/ porcelanato e cerâmicas	Material	kg	0,0900000	5,59	0,50	
			MO sem LS =>	107,76	LS =>	0,00	MO com LS =>	107,76
			Valor do BDI =>	338,05			Valor com BDI =>	1.412,25
					Quant. =>	24,00	Preço Total =>	33.894,00

2		INSTALAÇÕES DE GAS					160.947,80	
2.1	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	000095 SBC	PROJETO DE INSTALACAO GAS	PROJETOS	m²	1,0000000	9,00	9,00	
Insumo	004369 SBC	PROJETO PARA INSTALACAO DE GAS EDIF.RESIDENCIAL	Material	m²	1,0000000	9,00	9,00	
			MO sem LS ⇒	0,00	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒	2,83			Valor com BDI ⇒	11,83
					Quant. ⇒	1.200,00	Preço Total ⇒	14.196,00

2.2	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	103812 SINAPI	COTOVELO EM COBRE, DN 28 MM, 90 GRAUS, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 04/2022	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	UN	1,0000000	52,64	52,64	
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,5649000	23,38	13,20	
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,5649000	27,80	15,70	
Insumo	00012716 SINAPI	COTOVELO DE COBRE 90 GRAUS SEM ANEL DE SOLDA, BOLSA X BOLSA, 28 MM	Material	UN	1,0000000	21,25	21,25	
Insumo	00039897 SINAPI	PASTA PARA SOLDA DE TUBOS E CONEXOES DE COBRE (EMBALAGEM COM 250 G)	Material	250G	0,0016000	56,57	0,09	
Insumo	00012732 SINAPI	SOLDA ESTANHO/COBRE PARA CONEXOES DE COBRE, FIO 2,5 MM, CARRETEL 500 GR (SEM CHUMBO)	Material	UN	0,0064000	308,60	1,97	
Insumo	00038383 SINAPI	LIXA D'AGUA EM FOLHA, COR PRETA, GRAO 100	Material	UN	0,1883000	2,33	0,43	
			M.O sem LS =>	18,52	LS =>	0,00	M.O com LS =>	18,52
			Valor do BDI =>	16,56			Valor com BDI =>	69,20
					Quant. =>	32,00	Preço Total =>	2.214,40

2.3	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	103808 SINAPI	COTOVELO EM COBRE, DN 22 MM, 90 GRAUS, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 04/2022	INHI - INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	UN	1,0000000	35,53	35,53		
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,4163000	23,38	9,73		
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,4163000	27,80	11,57		
Insumo	00012715 SINAPI	COTOVELO DE COBRE 90 GRAUS SEM ANEL DE SOLDA, BOLSA X BOLSA, 22 MM	Material	UN	1,0000000	12,37	12,37		
Insumo	00012732 SINAPI	SOLDA ESTANHO/COBRE PARA CONEXOES DE COBRE, FIO 2,5 MM, CARRETEL 500 GR (SEM CHUMBO)	Material	UN	0,0048000	308,60	1,48		
Insumo	00038383 SINAPI	LIXA D'AGUA EM FOLHA, COR PRETA, GRAO 100	Material	UN	0,1388000	2,33	0,32		
Insumo	00039897 SINAPI	PASTA PARA SOLDA DE TUBOS E CONEXOES DE COBRE (EMBALAGEM COM 250 G)	Material	250G	0,0012000	56,57	0,06		
				MO sem LS =>	13,64	LS =>	0,00	MO com LS =>	13,64
				Valor do BDI =>	11,18			Valor com BDI =>	46,71
						Quant. =>	48,00	Preço Total =>	2.242,08

2.4	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	100790 SINAPI	KIT CAVALETE PARA GÁS - COM MEDIDOR E REGULADOR - ENTRADA INDIVIDUAL PRINCIPAL. EM AÇO GALVANIZADO DN 15 E 25 MM (1/2" E 1") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	Instalações de Gás em PEX Multicamadas	UN	1,0000000	649,50	649,50
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	6,5737000	27,80	182,74
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,9920000	23,38	46,57
Insumo	00004888 SINAPI	PLUG OU BUJAO DE FERRO GALVANIZADO, DE 1/2"	Material	UN	2,0000000	4,12	8,24
Insumo	00006320 SINAPI	TE DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 1" X 1/2"	Material	UN	2,0000000	25,32	50,64
Insumo	00003472 SINAPI	COTOVELO 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 1"	Material	UN	3,0000000	15,57	46,71

Insumo	00011748 SINAPI	VALVULA DE ESFERA BRUTA EM BRONZE, BITOLA 1/2"	Material	UN	2,0000000	34,63	69,26
Insumo	00040626 SINAPI	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MEDIA, DN 1", E ≈ 3,38 MM, PESO 2,50 KG/M (NBR 5580)	Material	M	0,3117000	36,21	11,28
Insumo	00011746 SINAPI	VALVULA DE ESFERA BRUTA EM BRONZE, BITOLA 1"	Material	UN	3,0000000	53,96	161,88
Insumo	00003148 SINAPI	FITA VEDA ROSCA, EM PTFE, ROLO DE 18 MM X 50 M (L X C)	Material	UN	0,2448000	11,80	2,88
Insumo	00004179 SINAPI	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 1"	Material	UN	6,0000000	11,55	69,30
			MO sem LS ⇒		150,59	LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒		204,39	MO com LS ⇒	150,59
						Valor com BDI ⇒	853,89
						Quant. ⇒	24,00
						Preço Total ⇒	20.493,36

2.5	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103819 SINAPI	LUVA EM COBRE, DN 22 MM, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 04/2022	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	UN	1,0000000	21,91	21,91
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2775000	23,38	6,48
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,2775000	27,80	7,71
Insumo	00012724 SINAPI	LUVA DE COBRE SEM ANEL DE SOLDA, BOLSA X BOLSA, 22 MM	Material	UN	1,0000000	5,86	5,86
Insumo	00039897 SINAPI	PASTA PARA SOLDA DE TUBOS E CONEXOES DE COBRE (EMBALAGEM COM 250 G)	Material	250G	0,0012000	56,57	0,06
Insumo	00038383 SINAPI	LIXA D'AGUA EM FOLHA, COR PRETA, GRAO 100	Material	UN	0,1388000	2,33	0,32
Insumo	00012732 SINAPI	SOLDA ESTANHO/COBRE PARA CONEXOES DE COBRE, FIO 2,5 MM, CARRETEL 500 GR (SEM CHUMBO)	Material	UN	0,0048000	308,60	1,48
			MO sem LS ⇒		9,09	LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒		6,89	MO com LS ⇒	9,09
						Valor com BDI ⇒	28,80
						Quant. ⇒	22,00
						Preço Total ⇒	633,60

2.6	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103826 SINAPI	LUVA EM COBRE, DN 28 MM, SEM ANEL DE SOLDA, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 04/2022	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	UN	1,0000000	32,99	32,99
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3766000	27,80	10,46
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3766000	23,38	8,80
Insumo	00039897 SINAPI	PASTA PARA SOLDA DE TUBOS E CONEXOES DE COBRE (EMBALAGEM COM 250 G)	Material	250G	0,0012000	56,57	0,06
Insumo	00012732 SINAPI	SOLDA ESTANHO/COBRE PARA CONEXOES DE COBRE, FIO 2,5 MM, CARRETEL 500 GR (SEM CHUMBO)	Material	UN	0,0048000	308,60	1,48
Insumo	00038383 SINAPI	LIXA D'AGUA EM FOLHA, COR PRETA, GRAO 100	Material	UN	0,1883000	2,33	0,43
Insumo	00012725 SINAPI	LUVA DE COBRE SEM ANEL DE SOLDA, BOLSA X BOLSA, 28 MM	Material	UN	1,0000000	11,76	11,76
			MO sem LS ⇒		12,34	LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒		10,38	MO com LS ⇒	12,34
						Valor com BDI ⇒	43,37
						Quant. ⇒	12,00
						Preço Total ⇒	520,44

2.7	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103804 SINAPI	TUBO EM COBRE RÍGIDO, DN 28 MM, CLASSE E, SEM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 04/2022	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	M	1,0000000	88,67	88,67
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3090000	23,38	7,22
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3090000	27,80	8,59
Insumo	00012744 SINAPI	TUBO DE COBRE CLASSE "E", DN = 28 MM, PARA INSTALACAO HIDRAULICA PREDIAL	Material	M	1,0225000	71,26	72,86
			MO sem LS ⇒		10,13	LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒		27,90	MO com LS ⇒	10,13
						Valor com BDI ⇒	116,57
						Quant. ⇒	12,00
						Preço Total ⇒	1.398,84

2.8	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103804 SINAPI	TUBO EM COBRE RÍGIDO, DN 28 MM, CLASSE E, SEM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 04/2022	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	M	1,0000000	88,67	88,67
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3090000	23,38	7,22
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3090000	27,80	8,59
Insumo	00012744 SINAPI	TUBO DE COBRE CLASSE "E", DN = 28 MM, PARA INSTALACAO HIDRAULICA PREDIAL	Material	M	1,0225000	71,26	72,86
			MO sem LS ⇒		10,13	LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒		27,90	MO com LS ⇒	10,13
						Valor com BDI ⇒	116,57
						Quant. ⇒	30,00
						Preço Total ⇒	3.497,10

2.9	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103803 SINAPI	TUBO EM COBRE RÍGIDO, DN 22 MM, CLASSE E, SEM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL E SUB-RAMAL DE GÁS COMBUSTÍVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 04/2022	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	M	1,0000000	73,22	73,22
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3090000	27,80	8,59
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3090000	23,38	7,22
Insumo	00012743 SINAPI	TUBO DE COBRE CLASSE "E", DN = 22 MM, PARA INSTALACAO HIDRAULICA PREDIAL	Material	M	1,0225000	56,15	57,41
			MO sem LS ⇒		10,13	LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒		23,04	MO com LS ⇒	10,13
						Valor com BDI ⇒	96,26
						Quant. ⇒	94,40
						Preço Total ⇒	9.086,94

2.10	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103029 SINAPI	REGISTRO OU REGULADOR DE GÁS DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 08/2021	INHI - INSTALAÇÕES HIDROS SANITÁRIAS	UN	1,0000000	34,14	34,14
Composição Auxiliar	88267 SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1102000	27,80	3,06
Composição Auxiliar	88248 SINAPI	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1102000	23,38	2,57
Insumo	00011756 SINAPI	REGISTRO OU REGULADOR DE GÁS COZINHA, VAZAO DE 2 KG/H, 2,8 KPA	Material	UN	1,0000000	28,39	28,39
Insumo	00003148 SINAPI	FITA VEDA ROSCA, EM PTFE, ROLO DE 18 MM X 50 M (L X C)	Material	UN	0,0106000	11,80	0,12
			MO sem LS ⇒		3,61	LS ⇒	0,00
			Valor do BDI ⇒		10,74	MO com LS ⇒	3,61
						Valor com BDI ⇒	44,88

Quant. ⇒ 24,00 Preço Total ⇒ 1.077,12

2.11	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	056810 SBC	ABRIGO/GAS GLP ALV.TIJ.MAC.1,0x1,2x2,0 2F GRD+PORTINHOLA	INSTALACOES HIDRAULICAS - GAS	UN	1,0000000	2.930,69	2.930,69
Insumo	000100 SBC	AREIA GROSSA LAVADA	Material	m³	0,4850000	111,43	54,04
Insumo	099900 SBC	SERVENTE	Mão de Obra	H	67,3500000	15,09	1.016,14
Insumo	087024 SBC	ARGAMASSA PREFABRICADA PARA ASSENTAMENTO DE TIJOLOS ASSENTAFACIL	Material	KG	58,9000000	2,63	154,90
Insumo	005146 SBC	CONCRETO USINADO 25,0 MPa CONVENCIONAL	Material	m³	0,1600000	673,46	107,75
Insumo	099050 SBC	PEDREIRO	Mão de Obra	H	44,4080000	18,80	835,08
Insumo	001900 SBC	TIJOLO CERAMICO MACICO COMUM 5,0 x 10 x 20cm	Material	UN	330,0000000	0,54	178,20
Insumo	006471 SBC	PORTINHOLA DE GIRO ACO CRU 0,60x0,60cm SASAZAKI	Material	UN	1,0000000	380,61	380,61
Insumo	036840 SBC	TELA ELETROSOLDADA NERVURADA Q-092 15x15cm 4,2mm(1,48kg/m2)	Material	m²	1,4000000	12,52	17,52
Insumo	000050 SBC	CIMENTO PORTLAND CP III 32RS NBR 11578 (quilo)	Material	KG	165,0000000	1,13	186,45
				MO sem LS ⇒	1.851,22	LS ⇒	0,00
				Valor do BDI ⇒	922,28	MO com LS ⇒	1.851,22
						Valor com BDI ⇒	3.852,97
				Quant. ⇒	1,00	Preço Total ⇒	3.852,97

2.12	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	056021 SBC	CENTRAL GAS GLP PARA 4 CILINDROS 45kg	INSTALACOES HIDRAULICAS - GAS	CJ	1,0000000	3.271,96	3.271,96
Insumo	070076 SBC	NIPLE 3/4" x 3/8" PARA GAS GLP	Material	UN	4,0000000	25,00	100,00
Insumo	006278 SBC	TUBO COBRE RIGIDO CLASSE E 15mm 0,203kg/m NBR 13206	Material	M	1,8000000	38,31	68,95
Insumo	003144 SBC	PORCA SEXTAVADA PESADA TEMPERADO EM ACO CARBONO UNC 3/8" -16	Material	UN	4,0000000	1,17	4,68
Insumo	013866 SBC	REGULADOR DE PRESSAO SERIE 700 PARA CILINDRO 45KG	Material	UN	1,0000000	327,90	327,90
Insumo	099034 SBC	AJUDANTE DE BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	14,2360000	14,02	199,53
Insumo	070078 SBC	GASES- GAS GLP(gas liquefeito de petroleo)1 1.000kcal/kg PRECO MEDIO	Material	KG	172,0000000	8,20	1.410,40
Insumo	070074 SBC	TE REVERSIVEL PARA GAS GLP 3/4"	Material	UN	2,0000000	16,37	32,74
Insumo	001625 SBC	CRUZETA GALVANIZADA 2. 1/2"	Material	UN	4,0000000	181,26	725,04
Insumo	070072 SBC	CHICOTE PIGTAIL PARA CENTRAL DE BOTUJO GAS GLP 45KG	Material	UN	4,0000000	52,00	208,00
Insumo	099210 SBC	BOMBEIRO/ENCANADOR GASISTA	Mão de Obra	H	10,3550000	18,80	194,72
				MO sem LS ⇒	394,25	LS ⇒	0,00
				Valor do BDI ⇒	1.029,68	MO com LS ⇒	394,25
						Valor com BDI ⇒	4.301,64
				Quant. ⇒	2,00	Preço Total ⇒	8.603,28

2.13	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	056705 SBC	GASES-CILINDRO DE ACO 45 kgf GAS GLP COM CARGA	INSTALACOES HIDRAULICAS - GAS	UN	1,0000000	430,50	430,50
Insumo	099200 SBC	BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	3,3670000	18,80	63,31
Insumo	070852 SBC	GASES- CILINDRO DE ACO 45kgf GAS GLP COM CARGA PRECO MEDIO	Material	UN	1,0000000	320,00	320,00
Insumo	099034 SBC	AJUDANTE DE BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	3,3670000	14,02	47,19
				MO sem LS ⇒	110,50	LS ⇒	0,00
				Valor do BDI ⇒	135,47	MO com LS ⇒	110,50
						Valor com BDI ⇒	565,97
				Quant. ⇒	8,00	Preço Total ⇒	4.527,76

2.14	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	056098 SBC	REGULADOR FISCHER PARA GAS GLP 45KG	INSTALACOES HIDRAULICAS - GAS	UN	1,0000000	359,94	359,94
Insumo	099034 SBC	AJUDANTE DE BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	1,1570000	14,02	16,21
Insumo	013866 SBC	REGULADOR DE PRESSAO SERIE 700 PARA CILINDRO 45KG	Material	UN	1,0000000	327,90	327,90
Insumo	099200 SBC	BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	0,8420000	18,80	15,83
				MO sem LS ⇒	32,04	LS ⇒	0,00
				Valor do BDI ⇒	113,27	MO com LS ⇒	32,04
						Valor com BDI ⇒	473,21
				Quant. ⇒	8,00	Preço Total ⇒	3.785,68

2.15	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	056724 SBC	TUBO FLEXIVEL DE COBRE PARA GAS 15,87mm 5/16" (0,333kg/m)	INSTALACOES HIDRAULICAS - GAS	M	1,0000000	39,62	39,62
Insumo	099200 SBC	BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	0,7050000	18,80	13,25
Insumo	050814 SBC	TUBO COBRE EM ROLO (PANQUECA) 5/16"	Material	M	1,0200000	15,74	16,05
Insumo	099034 SBC	AJUDANTE DE BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	0,7370000	14,02	10,32
				MO sem LS ⇒	23,57	LS ⇒	0,00
				Valor do BDI ⇒	12,46	MO com LS ⇒	23,57
						Valor com BDI ⇒	52,08
				Quant. ⇒	94,40	Preço Total ⇒	4.916,35

2.16	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	058012 SBC	DETECTOR GASES	INSTALACOES ELETRICAS - DETECCAO DE INCENDIO	UN	1,0000000	359,41	359,41
Insumo	099806 SBC	AJUDANTE DE ELETRICISTA	Mão de Obra	H	13,2600000	14,02	185,85
Insumo	099022 SBC	MONTADOR	Mão de Obra	H	1,1880000	15,11	17,94
Insumo	006527 SBC	DETECTOR DE GAS NATURAL E GLP DNI 6918	Material	UN	1,0000000	155,62	155,62
				MO sem LS ⇒	203,79	LS ⇒	0,00
				Valor do BDI ⇒	113,10	MO com LS ⇒	203,79
						Valor com BDI ⇒	472,51
				Quant. ⇒	5,00	Preço Total ⇒	2.362,55

2.17	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	056016 SBC	VALVULA REDUTORA DE PRESSAO PARA GAS	INSTALACOES HIDRAULICAS - GAS	UN	1,0000000	163,47	163,47
Insumo	099211 SBC	AJUDANTE DE BOMBEIRO/ENCANADOR-GASISTA	Mão de Obra	H	0,8170000	14,02	11,45
Insumo	005791 SBC	VALVULA REDUTORA REGULADORA DE PRESSAO 3/4" - DN20 COM MANOMETRO INTEGRADO BLUKIT	Material	UN	1,0000000	137,90	137,90

Insumo	099210 SBC	BOMBEIRO/ENCANADOR GASISTA	Mão de Obra	H	0,7450000	18,80	14,00
Insumo	004636 SBC	FITA TEFLON VEDA ROSCA 18mm x 25m	Material	M	0,6400000	0,19	0,12
			MO sem LS ⇒	25,45	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 25,45
			Valor do BDI ⇒	51,44			Valor com BDI ⇒ 214,91
					Quant. ⇒	4,00	Preço Total ⇒ 859,64

2.18	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	056730 SBC	TUBO FLEXIVEL DE COBRE PARA GAS 19,05mm 3/4" (0,403kg/m)	INSTALACOES HIDRAULICAS - GAS	M	1,0000000	67,90	67,90
Insumo	099200 SBC	BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	0,7550000	18,80	14,19
Insumo	050815 SBC	TUBO COBRE EM ROLO (PANQUECA) 3/4"	Material	M	1,0500000	40,54	42,56
Insumo	099034 SBC	AJUDANTE DE BOMBEIRO OU ENCANADOR	Mão de Obra	H	0,7960000	14,02	11,15
			MO sem LS ⇒	25,34	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 25,34
			Valor do BDI ⇒	21,36			Valor com BDI ⇒ 89,26
					Quant. ⇒	859,06	Preço Total ⇒ 76.679,69

3		Energia Fotovoltaica					195.682,07
3.1	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103493 SINAPI	PAINEL SOLAR FOTOVOLTAICO, 2 X 1 M. COM SUPORTE PARA LAJE DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	Energia Solar para Edificações	UN	1,0000000	118,18	118,18
Composição Auxiliar	88264 SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3630000	28,84	10,46
Composição Auxiliar	88247 SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3630000	24,33	8,83
Composição Auxiliar	103524 SINAPI	SUPORTE DE 1 COLETOR SOLAR PARA LAJE DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	Energia Solar para Edificações	UN	1,0000000	98,89	98,89
			MO sem LS ⇒	74,29	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 74,29
			Valor do BDI ⇒	37,19			Valor com BDI ⇒ 155,37
					Quant. ⇒	130,00	Preço Total ⇒ 20.198,10

3.2	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	8 Próprio	Painel Fotovoltaico 550W - 2x1	ASTU - ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS	UN	1,0000000	745,25	745,25
Composição Auxiliar	170418 SEDOP	Cabo de cobre 2,5mm2 - 750 V	0	m	5,0000000	9,05	45,25
Insumo	SL1 Próprio	Painel Fotovoltaico 550W	Equipamento	UND	1,0000000	700,00	700,00
			MO sem LS ⇒	20,10	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 20,10
			Valor do BDI ⇒	234,53			Valor com BDI ⇒ 979,78
					Quant. ⇒	130,00	Preço Total ⇒ 127.371,40

3.3	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	065434 SBC	INVERSOR/GERADOR SOLAR ON-GRID 75KW TRIF.380V SG75CX SUNGROW	INSTALACOES ELETRICAS - SUBESTACOES E GERACAO	UN	1,0000000	23.791,29	23.791,29
Insumo	099806 SBC	AJUDANTE DE ELETRICISTA	Mão de Obra	H	26,3080000	14,02	368,73
Insumo	099250 SBC	ELETRICISTA	Mão de Obra	H	21,0460000	18,80	395,76
Insumo	012004 SBC	INVERSOR/GERADOR SOLAR ON-GRID 75KW TRIF.380V SG75CX SUNGROW	Material	UN	1,0000000	23.026,80	23.026,80
			MO sem LS ⇒	764,49	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 764,49
			Valor do BDI ⇒	7.487,11			Valor com BDI ⇒ 31.278,40
					Quant. ⇒	1,00	Preço Total ⇒ 31.278,40

3.4	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	170887 SEDOP	Quadro de distribuição metálico de embutir p/ 16 disjuntores (c/barramento)	0	un	1,0000000	738,02	738,02
Composição Auxiliar	280007 SEDOP	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	2,0000000	25,26	50,52
Composição Auxiliar	280014 SEDOP	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	4,0000000	31,13	124,52
Insumo	E00454 SEDOP	Quadro de distribuição metálico de embutir p/ 16 disjuntores (c/ barramento)	Material	un	1,0000000	562,98	562,98
			MO sem LS ⇒	115,82	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 115,82
			Valor do BDI ⇒	232,25			Valor com BDI ⇒ 970,27
					Quant. ⇒	2,00	Preço Total ⇒ 1.940,54

3.5	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	170362 SEDOP	Disjuntor 2P - 6 a 32A - PADRÃO DIN	0	un	1,0000000	67,50	67,50
Composição Auxiliar	280007 SEDOP	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,6000000	25,26	15,15
Composição Auxiliar	280014 SEDOP	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,6000000	31,13	18,67
Insumo	E00081 SEDOP	Disjuntor 2P - 6 a 32A - PADRÃO DIN	Material	un	1,0000000	33,68	33,68
			MO sem LS ⇒	21,98	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 21,98
			Valor do BDI ⇒	21,24			Valor com BDI ⇒ 88,74
					Quant. ⇒	4,00	Preço Total ⇒ 354,96

3.6	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	171109 SEDOP	Conector para haste de aterramento de 3/4"	0	un	1,0000000	13,14	13,14
Composição Auxiliar	280007 SEDOP	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,0300000	25,26	0,75
Composição Auxiliar	280014 SEDOP	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,0600000	31,13	1,86
Insumo	E00502 SEDOP	Conector para haste de aterramento de 3/4"	Material	un	1,0000000	10,53	10,53
			MO sem LS ⇒	1,73	LS ⇒	0,00	MO com LS ⇒ 1,73
			Valor do BDI ⇒	4,13			Valor com BDI ⇒ 17,27
					Quant. ⇒	4,00	Preço Total ⇒ 69,08

3.7	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	171161 SEDOP	Haste de cobre p/ aterram. 3/4"x3m s/ conector	0	un	1,0000000	250,55	250,55
Composição Auxiliar	280007 SEDOP	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,6000000	25,26	15,15
Composição Auxiliar	280014 SEDOP	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	1,2000000	31,13	37,35
Insumo	E00710 SEDOP	Haste de cobre p/ aterram. 3/4"x3m s/ conec	Material	un	1,0000000	198,05	198,05

MO sem LS =>	34,74	LS =>	0,00	MO com LS =>	34,74
Valor do BDI =>	78,84			Valor com BDI =>	329,39
		Quant. =>	1,00	Preço Total =>	329,39

3.8	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	170317 SEDOP	Cabo de cobre 4mm2 - 750 V	0	m	1,0000000	11,38	11,38		
Composição Auxiliar	280007 SEDOP	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,1200000	25,26	3,03		
Composição Auxiliar	280014 SEDOP	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,1200000	31,13	3,73		
Insumo	E00020 SEDOP	Fita isolante	Material	m	0,0500000	3,43	0,17		
Insumo	E00007 SEDOP	Cabo de cobre 4.0 mm2 - 750V	Material	m	1,0200000	4,37	4,45		
				MO sem LS =>	4,39	LS =>	0,00	MO com LS =>	4,39
				Valor do BDI =>	3,58			Valor com BDI =>	14,96
				Quant. =>	600,00	Preço Total =>	8.976,00		

3.9	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	170078 SEDOP	Eletroduto PVC Rígido de 1"	0	m	1,0000000	18,92	18,92	
Composição Auxiliar	280014 SEDOP	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,2000000	31,13	6,22	
Composição Auxiliar	280007 SEDOP	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,2000000	25,26	5,05	
Insumo	E00015 SEDOP	Eletroduto PVC Rígido de 1"	Material	m	1,0000000	7,65	7,65	
			MO sem LS =>	7,32	LS =>	0,00	MO com LS =>	7,32
			Valor do BDI =>	5,95			Valor com BDI =>	24,87
				Quant. =>	60,00	Preço Total =>		1.492,20

3.10	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	170318 SEDOP	Cabo de cobre 6mm2 - 750 V	0	m	1,0000000	13,97	13,97		
Composição Auxiliar	280014 SEDOP	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,1300000	31,13	4,04		
Composição Auxiliar	280007 SEDOP	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	0	h	0,1300000	25,26	3,28		
Insumo	E00020 SEDOP	Fita isolante	Material	m	0,0800000	3,43	0,27		
Insumo	E00006 SEDOP	Cabo de cobre 6.0 mm2 - 750V	Material	m	1,0200000	6,26	6,38		
				MO sem LS =>	4,76	LS =>	0,00	MO com LS =>	4,76
				Valor do BDI =>	4,39			Valor com BDI =>	18,36
					Quant. =>	200,00		Preço Total =>	3.672,00

Total sem BDI	297.054,97
Total do BDI	93.468,90
Total Geral	390.523,87

APÊNDICE C – RELATÓRIO ENEL – SIMULADOR DE CONSUMO.

/03/2025, 10:59

Enel - Simulador de Consumo

Relatório Geral

Sala

Qtd	Desc	Diário	KWh/mês	Cust/mês	Con/Tot
1	Aparelho de Som	1 H	2,40	R\$ 2,22	0,67%
1	Iluminação	5 H	9,00	R\$ 8,33	2,52%
1	Televisão	2 H	9,00	R\$ 8,33	2,52%
1	Ventilador	4 H	18,00	R\$ 16,66	5,05%
TOTAL			38,40	R\$ 35,53	10,76%

Quarto

Qtd	Desc	Diário	KWh/mês	Cust/mês	Con/Tot
2	Condicionador de Ar	7 H	176,40	R\$ 163,24	49,44%
2	Iluminação	6 H	21,60	R\$ 19,99	6,05%
2	Televisão	2 H	18,00	R\$ 16,66	5,05%
TOTAL			216,00	R\$ 199,88	60,54%

Lavanderia

/03/2025, 10:59

Enel - Simulador de Consumo

Qtd	Desc	Diário	KWh/mês	Cust/mês	Con/Tot
1	Ferro de passar	50 H	12,50	R\$ 11,57	3,50%
1	Máquina de Lavar	2 H	36,00	R\$ 33,31	10,09%
TOTAL			48,50	R\$ 44,88	13,59%

Cozinha

Qtd	Desc	Diário	KWh/mês	Cust/mês	Con/Tot
1	Batedeira	1 H	0,05	R\$ 0,05	0,01%
1	Geladeira	24 H	37,44	R\$ 34,65	10,49%
1	Iluminação	4 H	7,20	R\$ 6,66	2,02%
1	Cafeteira	10 H	3,00	R\$ 2,78	0,84%
1	Liquidificador	5 H	0,88	R\$ 0,81	0,25%
1	Microondas	3 H	1,20	R\$ 1,11	0,34%
1	Sanduicheira	2 H	0,50	R\$ 0,46	0,14%
TOTAL			50,27	R\$ 46,51	14,09%

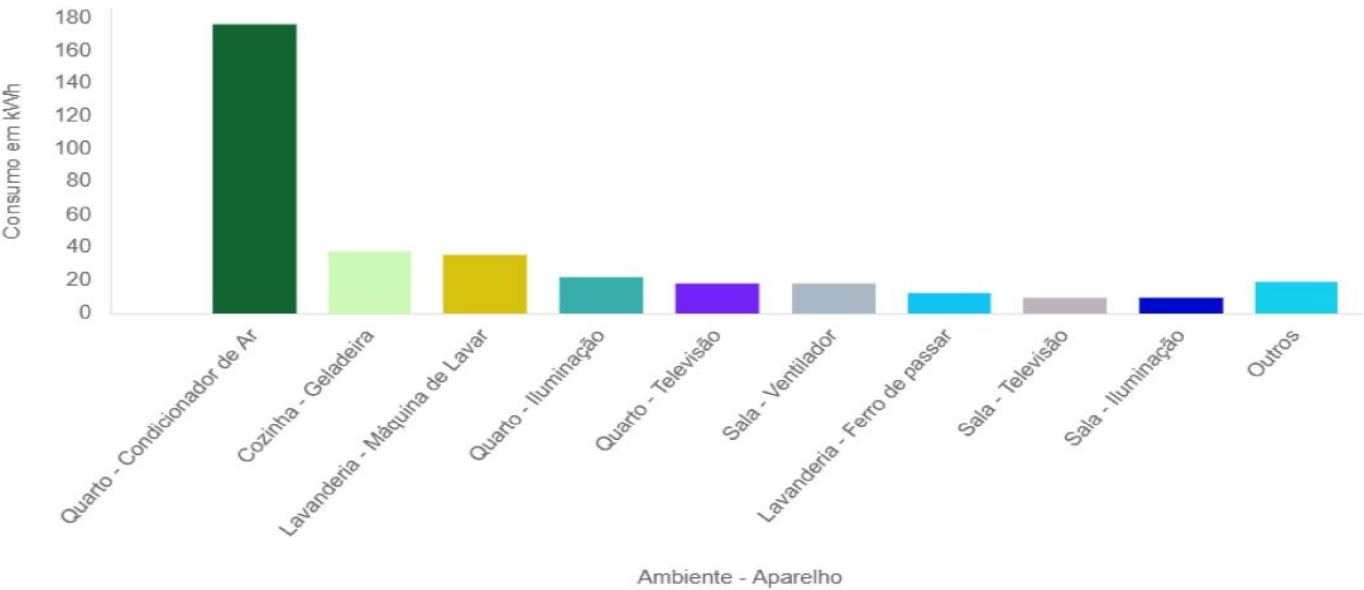
Banheiro

Qtd	Desc	Diário	KWh/mês	Cust/mês	Con/Tot
1	Iluminação	2 H	3,60	R\$ 3,33	1,01%
TOTAL			3,60	R\$ 3,33	1,01%

Consumo/Ambiente



Consumo/Aparelho



Informações de Consumo

CONSUMO	TARIFA COM TRIBUTOS	CUSTO
50 kWh	R\$ 0,92985	R\$ 46,49
249 kWh	R\$ 1,13517	R\$ 282,66
56 kWh	R\$ 1,22536	R\$ 68,33

CONSUMO TOTAL	
356,77 kWh	R\$ 397,48

ANALISAR MEU CONSUMO

Informações de Tributos

Bandeira Verde			
NOME	BASE DE CÁLCULO	ALÍQUOTA	TRIBUTO
ICMS	R\$ 46,49	0,00 %	R\$ 0,00
ICMS	R\$ 282,66	18,00 %	R\$ 50,88
ICMS	R\$ 68,33	24,00 %	R\$ 16,40
PIS + COFINS	R\$ 397,48	0,48 %	R\$ 1,91
TOTAL			R\$ 69,19

Equipamentos sugeridos pelo selo Procel

ILUMINAÇÃO	GELADEIRA	ILUMINAÇÃO	MÁQUINA DE LAVAR	
CONDICIONADOR DE AR	ILUMINAÇÃO	TELEVISÃO	ILUMINAÇÃO	TELEVISÃO
VENTILADOR				

Consumo do seu aparelho: 176,40 kWh/mês

Marca	Modelo	Potência	Consumo	Economia
GREE	GWH09TB-D3DNA1C/I / GWH09TB-D3DNA1C/O	387 W	162,40 kWh/mês	8%

Os resultados desta simulação não necessariamente refletem o mesmos valores de consumo de uma residência real. Podem haver fatores inerentes a cada unidade consumidora que causem variações de potência dos equipamentos utilizados, além do seu próprio estado de conservação

APÊNDICE D – PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO BÁSICO.



Planilha de Dimensionamento Básico Sistema fotovoltaico - Módulos

Informações sobre esta planilha

Esta planilha foi desenvolvida por Gustavo Vaz Gontijo, no âmbito do projeto RedEE - Edifícios Públicos.

É recomendável não alterar as fórmulas. Em caso de necessidade de adaptação ou correção, entre em contato pelo e-mail gustavo@vazgontijo.com.br

Esta planilha é parte integrante da apresentação intitulada **Medição & Verificação - Principais Conceitos e Aplicações**. **Assista a esta apresentação**, disponível no Acervo Técnico da RedEE - Edifícios Públicos em <http://www.mme.gov.br/redee>

Coordenação



Realização



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





Planilha de Dimensionamento Básico

Sistema fotovoltaico - Módulos

Dados			
Item	Valor	Unidade	Observação
Irradiação anual (GHI)	1.766,60	kWh/m²	O valor da irradiação anual (GHI) pode ser encontrado no site http://globalsolaratlas.info
Eficiência do módulo fotovoltaico	18,0%		Informação disponível na ficha técnica do módulo.
Área do módulo fotovoltaico	2	m²	Informação disponível na ficha técnica do módulo.
Perdas estimadas	20%		A composição de perdas pode ser feita na aba 'Perdas' desta planilha
Geração anual por módulo	508,78	kWh	Geração do módulo = Irradiação x Área do módulo x Eficiência do módulo x (1 - perdas)
Este é um módulo de aproxim.	360	Wp	Potência do módulo em Wp = 1000 * Eficiência * área de superfície do módulo

Limitação: Área disponível		
Área total disponível	370	m²
Fator de utilização da área	70%	
Área possível a ser coberta por módulo	259	m²
Número de módulos	130	unidades
Potência nominal instalada	46,80	kWp
Geração anual calculada	66141,50	kWh/ano

Geração mensal calculada	5511,792	kWh/mês
Geração por Unidade Habitacional	229,658	kWh/mês

Cosumo Estimado por Unidade	356,77	kWh/mês
Valor Estimado por Unidade	R\$ 397,48	

kWh a pagar c/ Paineis Fotovoltaicos	127,11	kWh/mês
Valor Estimado por Unidade (c/Paineis Fot.)	R\$ 141,62	
Redução da Fatura	64,37%	

Limitação: Energia a ser gerada		
Energia a ser gerada	66141,50	kWh/ano
Número de módulos necessário	130	unidades
Potência nominal instalada	46,80	kWp
Geração anual calculada	66141,50	kWh/ano
Área coberta por módulos	260	m²
Fator de utilização da área	70%	
Área total necessária	371,43	m²

Limitação: Potência instalada		
Potência limite	46,80	kWp
Número possível de módulo	130	unidades
Potência nominal instalada	46,80	kWp
Geração anual calculada	66141,50	kWh/ano
Área coberta por módulos	260,00	m²
Fator de utilização da área	70%	
Área total necessária	371,43	m²



Planilha de Dimensionamento Básico

Sistema fotovoltaico - Inversor

Dados			
Item	Valor	Unidade	Observação
Potência do inversor (CA)	220	W	Informação disponível na ficha técnica do inversor.
Tensão de partida do inversor (CC)		V	Informação disponível na ficha técnica do inversor.
Máxima tensão do inversor (CC)		V	Informação disponível na ficha técnica do inversor.
Máxima corrente do inversor (CC)		A	Informação disponível na ficha técnica do inversor.
Tensão do módulo (CC)		V	Informação disponível na ficha técnica do módulo.
Corrente do módulo (CC)		A	Informação disponível na ficha técnica do módulo.

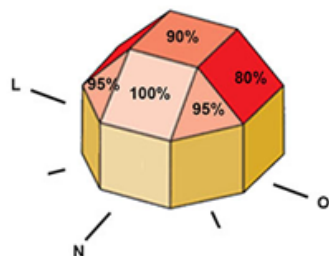
Resultados por inversor	
Número máximo de módulos possível	0
Número mínimo de módulos por string	
Número máximo de módulos por string	
Número máximo de strings	



Planilha de Dimensionamento Básico

Sistema fotovoltaico - Perdas

Composição de perdas		
Fator gerador da perda	% de perda	Observação
Orientação dos módulos	5%	No hemisfério sul, a orientação ideal do módulo é com a face voltada para o norte. Ver Figura 1 abaixo.
Inclinação dos módulos	5%	O ângulo ideal de inclinação é igual à latitude do local onde o módulo é instalado.
Sombreamento	5%	Análises de sombreamento podem ser necessárias para definir o valor correto. Em geral, de 3 a 5 % é um intervalo usual.
Temperatura	3%	Informação disponível na ficha técnica do módulo.
Eficiência do inversor	2%	Informação disponível na ficha técnica do inversor.
TOTAL	20%	



Observações:

Os valores das perdas informadas aqui são um padrão.

No geral, um valor de 20% de perdas é usual em projeto e já é o suficiente para englobar todos os fatores que podem ocorrer numa instalação.

Casos específicos devem ter uma análise detalhada para que os valores possam ser ajustados.

Figura 1 - Rendimento do módulo baseado na orientação de sua face.

APÊNDICE E – PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA CONTRATAÇÃO DE PROFISSIONAIS.

ORÇAMENTO CATEGORIA 5 - SOCIAL

5.1 - RELACIONAMENTO COM COMUNIDADES (10 PONTOS)

EIXO 01: COMBATE À FOME - PROMOVER A SEGURANÇA ALIMENTAR ATRAVÉS DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS.

CARGA HORÁRIA/HORAS: 30

PÚBLICO ALVO: MORADORES DO EMPREENDIMENTO

AÇÕES: CRIAÇÃO DE HORTA COMUNITÁRIA, CURSOS E PALESTRAS SOBRE CULTIVO E PRODUÇÃO DE HORTAS.

PROFISSIONAL: ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

SALÁRIO/HORA: R\$ 44,26

INVESTIMENTO: R\$ 1.327,80

FONTE: <https://www.salario.com.br> - CONSULTA EM 03/2025.

SALÁRIO/HORA: R\$ 38,00

INVESTIMENTO: R\$ 1.140,00

FONTE: <https://br.indeed.com/career/engenheiro-agr%C3%B4nomo/salaries> - CONSULTA EM 03/2025

SALÁRIO/HORA: R\$ 132,00

INVESTIMENTO: R\$ 3.960,00

FONTE: https://creapa.org.br/site/wp-content/uploads/2023/03/AEAPA_TABELA_DE_HONORARIOS.pdf - CONSULTA EM 03/2025

EIXO 02: EDUCAÇÃO (AÇÃO PARA PROMOVER A MELHORIA NA QUALIDADE DA EDUCAÇÃO INFANTIL)

CARGA HORÁRIA/HORAS: 144 1 SEMESTRE DE DURAÇÃO: 6 HORAS POR SEMANA

PÚBLICO ALVO: MORADORES DO EMPREENDIMENTO

AÇÕES: REFORÇO ESCOLAR PARA CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL (1º AO 4º ANO)

PROFISSIONAL: PROFESSOR DE ENSINO FUNDAMENTAL.

SALÁRIO/HORA: R\$ 30,00

INVESTIMENTO: R\$ 4.320,00

FONTE: https://br.indeed.com/career/professor-de-ensino-fundamental/salaries?from=top_sb - CONSULTA EM 03/2025.

SALÁRIO/HORA: R\$ 25,23

INVESTIMENTO: R\$ 3.633,12

FONTE: <https://www.salario.com.br> - CONSULTA EM 03/2025.

SALÁRIO/HORA: R\$ 14,59

INVESTIMENTO: R\$ 2.100,96

FONTE: <https://www.sinpro-pa.org.br/sinpro2020/images/convencoes/cc20242025.pdf> - CONSULTA EM 03/2025

EIXO 03: DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO (AÇÕES DE APOIO A GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA)

CARGA HORÁRIA/HORAS: 30

PÚBLICO ALVO: MORADORES DO EMPREENDIMENTO

AÇÕES: PALESTRAS SOBRE EDUCAÇÃO FINANCEIRA, EMPREENDEDORISMO E COOPERATIVISMO.

PROFISSIONAL: ADMINISTRADOR.

SALÁRIO/HORA: R\$ 23,04

INVESTIMENTO: R\$ 691,20

FONTE: <https://www.salario.com.br> - CONSULTA EM 03/2025.

SALÁRIO/HORA: R\$ 42,00

INVESTIMENTO: R\$ 1.260,00

FONTE: <https://br.indeed.com/career/administrador/salaries> - CONSULTA EM 03/2025

SALÁRIO/HORA: R\$ 137,00

INVESTIMENTO: R\$ 4.110,00

FONTE: <https://fenad.com.br/wp-content/uploads/2024/06/TQKbT9YQawxpB7eIBJHYdODmmRR27CkwNNeIPmXh.pdf> - CONSULTA EM 03/2025

EIXO 04: SAÚDE (AÇÕES DE ORIENTAÇÕES NOS CUIDADOS COM A SAÚDE)

CARGA HORÁRIA/HORAS: 30

PÚBLICO ALVO: MORADORES DO EMPREENDIMENTO

AÇÕES: PALESTRAS COM TEMAS SOBRE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL E CUIDADOS COM A SAÚDE .

PROFISSIONAL: NUTRICIONISTA.

SALÁRIO/HORA: R\$ 38,00

INVESTIMENTO: R\$ 1.140,00

FONTE: https://br.indeed.com/career/nutricionista/salaries?from=top_sb -CONSULTA EM 03/2025.

SALÁRIO/HORA: R\$ 18,50

INVESTIMENTO: R\$ 555,00

FONTE: <https://www.salario.com.br> - CONSULTA EM 03/2025.

SALÁRIO/HORA: R\$ 151,69

INVESTIMENTO: R\$ 4.550,70

FONTE: <https://www.fnn.org.br/arquivos/tabela-2025.pdf> - CONSULTA EM 03/2025

EIXO 05: CULTURA (AÇÕES PARA PROMOVER A VALORIZAÇÃO CULTURAL LOCAL)		
CARGA HORÁRIA/HORAS: 30		
PÚBLICO ALVO: MORADORES DO EMPREENDIMENTO		
AÇÕES: OFICINAS DE DANÇA, MÚSICA E PINTURA		
PROFISSIONAL: PROFESSOR DE ARTES.		
SALÁRIO/HORA:	R\$	26,00
INVESTIMENTO:	R\$	780,00
FONTE: https://br.indeed.com/career/professor-de-artes/salaries - CONSULTA EM 03/2025.		
SALÁRIO/HORA:	R\$	28,41
INVESTIMENTO:	R\$	852,30
FONTE: https://www.salario.com.br - CONSULTA EM 03/2025.		
SALÁRIO/HORA:	R\$	14,59
INVESTIMENTO:	R\$	437,70
FONTE: https://www.sinpro-pa.org.br/sinpro2020/images/convencoes/cc20242025.pdf - CONSULTA EM 03/2025.		

5.2 - APOIO PARA OS MORADORES PARA GESTÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

AÇÕES OBRIGATÓRIAS: ORIENTAÇÃO PARA OS FUTUROS MORADORES SOBRE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES FÍSICAS DO EMPREENDIMENTO.	
CARGA HORÁRIA/HORAS: 2	
PROFISSIONAL: ENGENHEIRO CIVIL ou QUALQUER RESPONSÁVEL PELA OBRA	
SALÁRIO/HORA:	
INVESTIMENTO:	SEM CUSTO PARA A CONSTRUTORA

ITEM 5.1	R\$ 15.159,36
ITEM 5.2	SEM CUSTO
TOTAL:	R\$ 15.159,36