



DOI: 10.31416/rsdv.v13i3.707

Análise de práticas sustentáveis e viabilidade econômica para obtenção de certificação ambiental Selo Casa Azul + Caixa de um empreendimento de habitação de interesse social na cidade de Caruaru, Pernambuco

Analysis of sustainable practices and economic viability to obtain environmental certification Selo Casa Azul + Caixa for a social housing project in the city of Caruaru, Pernambuco

MENDES, Érika Julliany de Oliveira. Mestranda em Engenharia Civil

Universidade Federal de Pernambuco - Recife. Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária - Recife - Pernambuco - Brasil. CEP: 50670-901 / Telefone: (81) 2126.8000 / E-mail: erikajulliany@icloud.com / Orcid:

BELLO, Maria Isabela Marques Cunha Viera. Doutora em Engenharia Civil

Universidade Federal de Pernambuco - Caruaru. Av. Marielle Franco, s/n - Km 59 - Nova, PE, Caruaru - Pernambuco - Brasil. CEP: 55014-900 / Telefone: (81) 2103.9156 / E-mail: isabelamcvbello@hotmail.com / Orcid:

ANDRADE, Marcelino José de Lima. Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental

Universidade Federal de Pernambuco - Caruaru. Av. Marielle Franco, s/n - Km 59 - Nova, PE, Caruaru - Pernambuco - Brasil. CEP: 55014-900 / Telefone: (81) 2103.9156 / E-mail: marcelino.andrade@ufpe.com / Orcid:

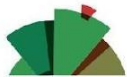
RESUMO

A construção civil tem gerado impactos ambientais significativos devido à ausência de políticas de desenvolvimento sustentável. Este artigo apresenta uma avaliação de práticas sustentáveis, propostas de melhorias e sua viabilidade econômica para obtenção da certificação ambiental Selo Casa Azul + Caixa do condomínio Parque Caminho das Orquídeas, empreendimento do Programa Minha Casa Minha Vida localizado em Caruaru, Pernambuco. O estudo foi composto pelas etapas de checklist dos critérios do Selo Casa Azul + Caixa, de verificação do nível atingido e proposição de soluções, e da análise da viabilidade econômica das soluções propostas. Os custos das melhorias foram calculados de acordo com a tabela de Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil e através de pesquisa local. A obra atingiu a gradação Topázio, antiga Prata, devido a mudanças sofridas no checklist do Selo Casa Azul + Caixa no ano de 2022. Para atingir a gradação Safira, anteriormente nomeada como Ouro, seria necessário atingir mais 5 pontos a um custo de R\$ 20.126,00, menos que 1% do custo total da obra. A Categoria Diamante poderia ser obtida com 25 pontos, a um custo de R\$ 1.268.369,38, ou seja, 6% do custo total da obra. Os resultados mostraram que projetos que aderem soluções mais sustentáveis são possíveis e viáveis do ponto de vista econômico e social, inclusive nas habitações de interesse social, pelos benefícios da qualidade de vida e economia, além das vantagens junto ao banco financiador com uma menor taxa de juros à construtora e aos moradores.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, Selo casa azul, Minha casa minha vida.

ABSTRACT





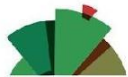
The civil construction has generated significant environmental impacts due to the absence of sustainable development policies. This article presents an evaluation of sustainable practices, improvement proposals and their economic viability for obtained the Casa Azul + Caixa environmental certification of the Parque Caminho das Orquídeas condominium, one for the Minha Casa Minha Vida Program project located in Caruaru, Pernambuco. The study consisted of the checklist stages of the Casa Azul + Caixa Seal criteria, checking the level reached and proposing solutions, and analyzing the economic viability of the proposed solutions. The costs of the improvements were calculated according to the table of the National System of Prices and Indices for Civil Construction and through local research. The work reached the Topázio gradation, which was old Prata gradation, due to changes in the Casa Azul + Caixa Seal checklist in 2022. To achieve the Sapphire gradation, previously named Gold, it would be necessary to reach 5 more points at a cost of R\$ 20,126.00, less than 1% of the total cost of the work. The Diamond Category could be obtained with 25 points, at a cost of R\$ 1,268,369.38, that is, 6% of the total cost of the work. The results showed that projects that adhere to more sustainable solutions are possible and viable from an economic and social point of view, including in social housing, for the benefits of quality of life and economy, as well as the advantages with the financing bank with a lower rate of interest to the construction company and the residents.

Keywords: Sustainable development, Casa azul seal; My house my life

Introdução

O conceito de construção sustentável baseia-se no desenvolvimento de modelos que permitam à construção civil enfrentar e propor soluções aos principais problemas ambientais de nossa época, sem renunciar à moderna tecnologia e a criação de edificações que atendam às necessidades de seus usuários. O projeto sustentável, por ser interdisciplinar e ter premissas mais abrangentes, garante maior cuidado com as soluções propostas, dos pontos de vista ambiental, social, cultural e econômico (Ambiente Brasil, 2011).

O Selo Casa Azul (SCA) criado em 2009, foi o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos desenvolvido no Brasil. A Caixa Econômica Federal (CEF) pretende incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais de seus usuários, bem como promover a conscientização de empreendedores e moradores acerca das vantagens das construções sustentáveis. Um ano após criação do Selo, a CEF criou o Guia de Sustentabilidade Ambiental do SCA e em 2019 foi necessário renovar as diretrizes a fim de adequá-las a realidade da construção civil sendo nomeado como Guia SCA + Caixa. Em abril de 2022 ocorreu alteração da nomenclatura das gradações para Topázio, Safira e Diamante respectivamente na antiga atualização de 2019: Bronze, Prata, Ouro e Diamante. Este guia tem a finalidade de instruir profissionais, estudantes e empresas voltadas



para área de construção civil a desenvolver projetos sustentáveis com o objetivo final de aquisição do SCA + Caixa (CEF, 2022).

São poucos os estudos relacionados ao tema, principalmente sobre análise qualitativa e quantitativa para o contexto de Habitação de Interesse Social (HIS). Bello e Freitas (2013) propuseram melhorias na adoção de soluções sustentáveis aplicadas a projetos de HIS, baseadas nos critérios estabelecidos pela certificação ambiental SCA desenvolvida para o contexto brasileiro. Foram implementados dois estudos de caso em empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) da região metropolitana de Salvador. Os estudos envolveram uma avaliação fundamentada nos critérios SCA e a proposição de soluções acompanhada da análise da viabilidade econômica. Os resultados revelam que menos de 50% dos critérios adotados pelo SCA nas diferentes categorias foram contemplados pelos empreendimentos estudados. Para atendimento das categorias Bronze e Prata os empreendimentos estudados teriam um acréscimo de custos inferior a 1,5%. Para a categoria Ouro estima-se um incremento maior, variando entre 3,64% e 7,23% do custo total da obra.

Este artigo apresenta uma avaliação de práticas sustentáveis com base nos critérios do checklist, atualizado em abril de 2022, da certificação ambiental Selo Casa Azul + Caixa, propostas de melhorias e sua viabilidade econômica, aplicada ao empreendimento do Programa Minha Casa Minha Vida, o condomínio Parque Caminho das Orquídeas, localizado em Caruaru, Pernambuco. Trata-se dos resultados de parte da pesquisa desenvolvida por Mendes (2022). O objetivo do estudo foi incentivar as partes envolvidas no processo (poder público, órgão financiador, construtoras e sociedade), mostrando ser economicamente viável aderir a soluções sustentáveis nas habitações de interesse social.

Material e métodos

O empreendimento estudado trata-se de um condomínio residencial, localizado na cidade de Caruaru, agreste central pernambucano. O empreendimento está localizado no Bairro Indianópolis (Figura 1a). É composto por 13 (treze) blocos de 04 pavimentos (térreo + 03 andares) (Figura 1b).

MENDES, E. J. O.; BELLO, M. I. M. C. V.; ANDRADE, M. J. L. Análise de práticas sustentáveis e viabilidade econômica para obtenção de certificação ambiental Selo Casa Azul + Caixa de um empreendimento de habitação de interesse social na cidade de Caruaru, Pernambuco. *Revista Semiárido De Visu*, v. 13, n. 3, p. 98-113, jun. 2025. ISSN 2237-1966.

A obra consiste em uma Habitação de Interesse Social (HIS), na qual segue os padrões normativos da Caixa Econômica Federal (CEF), para obtenção do Selo Casa Azul + Caixa.

Os dados do estudo foram fornecidos pela e executado pela construtora MRV Engenharia, responsável pela empreendimento.

O estudo foi composto por etapas: (a) checklist dos critérios SCA + Caixa; (b) verificação do nível atingido e proposição de soluções; (c) análise da viabilidade econômica das soluções propostas.

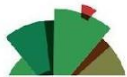
Figura 1 - Parque Caminho das Orquídeas: (a) Localização; (b) Características do condomínio.



Fonte: Autores (2023)

Na primeira etapa foi identificado o atendimento dos critérios da metodologia de certificação, conforme apresentado em CEF (2022). Foram realizados registros fotográficos, análise de projetos arquitetônicos e orçamentos. Considerou-se a categoria Cristal, Topázio e Safira se for obtido 50, 60 e 80 pontos, respectivamente. Para categoria Diamante foram considerados 100 pontos e o indicador #mais inovação. O identificador #mais são específicos para cada área de desenvolvimento sustentável. O projeto deve atender aos critérios obrigatórios básicos da categoria correspondente e atingir a pontuação mínima definida. A partir das informações obtidas, foram analisados e contabilizados os critérios atendidos. Na segunda etapa verificou-se qual nível do SCA + Caixa foi atingido através das pontuações dos critérios.

Na terceira etapa foi realizada a análise de viabilidade econômica dessas propostas, a partir do orçamento total da obra e de cada uma das propostas de soluções para atingir um nível de gradação maior nos itens do checklist do SCA. Os custos das melhorias foram calculados na plataforma OrçaFascio (2022), de acordo



com a tabela de Sistema Nacional de Preços e Índices para Construção Civil, SINAPI (CEF 2022b), para os valores dos produtos em Pernambuco. Ao final, identificou-se o percentual relativo ao custo adicional no orçamento total da obra para atender às categorias Cristal, Topázio, Safira e Diamante.

Resultados e discussão

Análise qualitativa com base no checklist do Selo Casa Azul+ Caixa

Na Tabela 2 é apresentado o resultado da análise qualitativa com base no checklist do Selo Casa Azul+ Caixa. As categorias, critérios e respectivos itens estão descritas a seguir:

Qualidade urbana e bem-estar

A categoria “Qualidade urbana e bem-estar” atingiu a quantidade mínima de 20 pontos para obter o indicador #mais nesta categoria.

O empreendimento está inserido em área urbana, com infraestrutura consolidada, incluindo proximidade a shopping center, mercados, centros médicos com vias de acesso iluminadas e pavimentadas, com saneamento básico e rede elétrica. Linhas de transporte público conectam o local ao centro da cidade, contribuindo para sua pontuação de 4 pontos no critério “Melhorias do entorno”.

Laudos de ruídos ambientais foram realizados antes e durante a construção para mitigar impactos ao bem-estar das comunidades circunvizinhas (item “Relação com o entorno”).

Coletores de resíduos foram incluídos no projeto, mas a ausência de compostagem de resíduos orgânicos limitou a pontuação desse critério a 2 pontos (item “separação de resíduos”).

No item “Paisagismo”, o condomínio possui espécies como orquídeas, gramas, palmeiras, e um pomar com mudas enxertadas, como goiabeira, jabuticabeira, limoeiro, que são típicas da região.

O empreendimento possui equipamentos que incentivam práticas saudáveis e servem como atrativo para a convivência social dos moradores. Foi obtido o valor máximo de 4 pontos por possuir 4 equipamentos, sendo no mínimo 1 social ou bem-estar e 1 esportivo. Como o condomínio possui mais de 2 equipamentos esportivos, o critério de pontuação é máximo.



Foram analisados os impactos devido a construção do volume de terra movimentado indicada no projeto de terraplanagem (item “Adequação às condições de terreno com topografia adversa”).

Tabela 2- Pontuações das categorias.

Categ.	Critério	Faixa	Obrigatório (OB) Livre Escolha (LE)	Pontos
Qualidade urbana e bem-estar	Qualidade e infraestrutura no espaço urbano	2 4	OB	4
	Interferências e impactos no empreendimento	3 3	OB	3
	Separação de resíduos	2 3	OB	2
	Melhorias no entorno	2 3	LE	-
	Recuperação de áreas degradadas e/ou contaminadas	3 3	LE	-
	Revitalização de edificações e ocupação de vazios urbanos	3 4	LE	-
	Paisagismo	2 3	OB Diamante	3
	Equipamentos de lazer, sociais, de bem-estar e esportivos	1 4	LE	4
	Adequação às condições do terreno com topografia adversa	3 3	LE	3
	Soluções sustentáveis de mobilidade	2 4	OB Diamante	2
Eficiência energética e conforto ambiental	Orientação ao sol e estratégias bioclimáticas	3 4	LE Cristal	3
	Desempenho e conforto térmico	0 4	OB	1
	Desempenho e conforto lumínico	0 4	OB	1
	Dispositivos economizadores de energia	2 3	OB	2
	Medição individualizada de gás	1 3	OB	3
	Ventilação e iluminação natural dos banheiros	2 3	LE	3
	Iluminação natural de áreas comuns	3 3	LE	-
	Sistema de aquecimento solar	2 4	LE	-
	Geração de energia renovável	3 5	OB Diamante	5
	Elevadores eficientes	2 2	LE	2
Gestão eficiente da água	Gestão de energia	1 1	LE	-
	Dispositivos economizadores de água	2 3	OB	3
	Medição individualizada de água	2 2	OB	2
	Áreas permeáveis	4 4	OB	-
	Pegada hídrica	2 2	LE	-
	Reuso de águas servidas/cinzas	3 5	LE	-
	Aproveitamento de águas pluviais	2 4	OB Diamante	-
	Retenção ou infiltração de águas pluviais	3 3	LE	-
Produção sustentável	Gestão de resíduos da construção e demolição	0 4	OB	4
	Fôrmas e escoras reutilizáveis	0 3	OB	3
	Madeira certificada	0 3	OB	3
	Coordenação modular	3 3	LE	-
	Componentes industrializados ou pré-fabricados	1 4	LE	4
	Uso de agregados reciclados	3 3	LE	-
	Gestão eficiente da água no canteiro de obras	3 4	OB Diamante	3
	Mitigação desconforto da população durante obras	2 2	LE	-
Desenvolvimento social	Gestão de resíduos da construção e demolição	0 4	OB	4
	Fôrmas e escoras reutilizáveis	0 3	OB	3
	Madeira certificada	0 3	OB	3
	Coordenação modular	3 3	LE	-
	Componentes industrializados ou pré-fabricados	1 4	LE	4
	Uso de agregados reciclados	3 3	LE	-
	Gestão eficiente da água no canteiro de obras	3 4	OB Diamante	3
	Mitigação desconforto da população durante obras	2 2	LE	-
Inovação	Capacitação de moradores p/ gestão e manutenção	3 4	OB	4
	Ações de desenvolvimento social no território	2 3	OB	-
	Educação ambiental dos trabalhadores e moradores	1 2	OB	-
	Ações de planejamento financeiro	2 2	LE	-
	Inclusão de trabalhadores e fornecedores locais	1 1	LE	1
	Capacitação dos trabalhadores do empreendimento	2 2	LE	-
	Ações para desenvolvimento socioeconômico	2 2	LE	-
	Ações de integração comunitária	2 2	LE	-
Inovação	BIM na gestão integrada do empreendimento	3 3	LE	-
	Gestão para redução das emissões de carbono	2 5	OB Diamante	5
	Sistemas eficientes de automação predial	3 4	LE	-
	Conectividade	2 2	OB Diamante	2
	Ferramentas digitais p/ práticas de sustentabilidade	2 2	LE	-



Possibilidade de adequação futura das unidades	1 3	LE	-
Outras propostas inovadoras	3 10	LE	-

Fonte: Autores (2023)

Quanto a análise do item “ Soluções sustentáveis”, o empreendimento possui um bicicletário sendo uma solução simplificada de acordo com o número de 357 vagas superior a 10% do número de UH, que é igual a 208 apartamentos.

Eficiência energética e conforto ambiental

Na categoria “Eficiência energética e conforto ambiental”, a pontuação atingiu o indicador #mais nesse tema.

Os blocos em formato de "H" otimizam a ventilação cruzada e a orientação solar, reduzindo o aquecimento dos cômodos no verão (item “Orientação ao sol e estratégias bioclimáticas”).

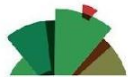
A área de cada cômodo e janela do empreendimento atendeu o desempenho térmico mínimo (item “Desempenho e conforto térmico”).

A iluminação foi avaliada com um luxímetro (faltou informar se ele possui calibração com RBC INMETRO), com todos os 13 blocos atendendo aos parâmetros do Fator de Luz Diurna (FLD). Os apartamentos demonstraram desempenho lumínico mínimo em todos os ambientes essenciais, resultando na atribuição de 1 ponto (item “Desempenho e conforto lúmico”).

O condomínio utiliza dispositivos economizadores de energia nas áreas comuns, como postes com fotocélulas e sensores de presença nos halls. Esses dispositivos garantem eficiência energética, contribuindo para a sustentabilidade e economia operacional (item “Dispositivos economizadores de energia”).

Há medição individualizada de gás em cada apartamento, seguindo diretrizes de projeto e dando instruções no manual do proprietário (item “Medição individualizada de gás”). Cada apartamento possui seu próprio registro, não precisa do uso de botijão de gás, pois o sistema de gás consiste em Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) armazenados em cilindros na casa do gás, e em seguida, através de canalização, para os apartamentos.

Para reduzir o consumo de energia elétrica foi imposto um sistema solar, gerando energia renovável (item “Geração de energia renovável”). O sistema de energia fotovoltaica, consiste em 30 painéis situados em cima do bloco 1, por receber



mais raios ultravioletas no decorrer do dia, devido a sua localização e possui um inversor da Growatt, modelo: MID 15KTL3-X. O projeto propõe uma média de geração de 22.128KWh/ano. A energia fotovoltaica é utilizada para abastecimento das áreas comuns, reduzindo o valor da conta no final do mês de no mínimo, 25% da energia consumida.

Quanto ao item “Ventilação e iluminação natural dos banheiros”, verifica-se que os banheiros possuem janela voltada para o exterior da edificação, tornando o ambiente iluminado e ventilado.

No bloco destinado aos Portadores de Necessidades Especiais (PNE), existe elevador com uso de lâmpadas eficientes na cabine, com sistema inteligente que reduz o consumo de energia e o custo com manutenções (item: Elevadores eficientes”).

Gestão eficiente da água

Na categoria “Gestão eficiente da água” não se atingiu o mínimo de 12 pontos para obter o indicador #mais nesta categoria.

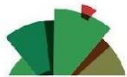
Para diminuir o consumo de água foram colocadas torneiras com arejadores descargas com duplo acionamento, conforme memorial descritivo e registros reguladores de vazão no banheiro e outro na cozinha, sendo acionamento individualizado (item “Dispositivos economizadores de água”).

Nos Halls dos 4 pavimentos existem hidrômetros individualizados (item “Medição individualizada de água”). No ano de 2016, foi sancionada a lei 13.312 que obriga os novos condomínios a possuírem medição individualizada de água, alterada no Art.29 da lei 11.445 (2007) que obriga a sustentabilidade financeira (Agência Senado, 2016). Só entrou em vigor em julho de 2021 e não atinge condomínios construídos antes disso, mas pode ser adotado pelos condomínios anteriormente construídos, mas precisam passar por uma análise pela CEF.

Produção Sustentável

Na categoria “Produção Sustentável”, o empreendimento obteve o indicador #mais por possuir 17 pontos.

Quanto ao atendimento ao item “Gestão de resíduos da construção e demolição”, para diminuir a quantidade de resíduos, foi elaborado o Projeto de



Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil, baseado nas etapas construtivas e nas diretrizes impostas nas Resoluções 307 e 348 do Conama. Na fase da execução da obra, existiam coletores de materiais de acordo com as especificações (entulho, rejeito, resíduo perigoso, gesso), sendo colocados em caçambas na obra. Os materiais recicláveis, como papel, plástico, madeira e metal eram armazenados em baias com dimensões especificadas no PGRC, distintas de acordo com o material como as baias de armazenamento de madeira. Entulho de agregados, rejeito, gesso eram enviados para o CTR de Caruaru ou para o aterro público. Os materiais recicláveis eram doados a uma corporativa cadastrada no sistema.

A obra foi feita com fôrmas e escoras de alumínio, um caso que evita desperdícios, por ser reutilizáveis (atendimento ao item “Fôrmas e escoras reutilizáveis”). A guarita, lixeira, administrativo, casa do gás, área gourmet e central de telecomunicação, foram utilizados blocos de concreto com fôrmas de madeira que são reutilizáveis.

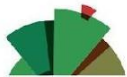
As madeiras utilizadas (portas, pisos laminados e telhados) possuem Forest Stewardship Councell (FSC), com função permanente (item: “Madeiras certificadas”).

O sistema construtivo, no qual existem componentes industrializados projetados com base nas normas técnicas (painéis fabricados nas fachadas, paredes construídas com formas de alumínio, forma de escada jacaré), agilizam o processo de construção (item “Componentes industrializados ou pré-fabricados”).

Quanto ao item “Gestão eficiente de água no canteiro”, com base nas políticas sustentáveis da empresa, foi criado o selo obra verde, que existe um escopo voltado a sustentabilidade, reduzindo o consumo de água em atitudes. No âmbito do uso humano, o reuso da água das lavagens das mãos para a lavagem do mictório, a criação de um sistema de calha onde a água coletada é armazenada em uma caixa d’água e utilizada para regar as plantas da horta do canteiro. No âmbito da produção, não atende ao critério, pois o sistema construtivo é de parede de concreto e utiliza-se muita água para a lavagem do mesmo, que necessita atingir a cura.

Desenvolvimento social

Na categoria “Desenvolvimento social” não se alcançou a quantidade mínima de 13 pontos para obter o indicador #mais nesta categoria.



Quanto a análise do item “Capacitação dos moradores para gestão, manutenção e operação”, verificou-se que os moradores são informados sobre a gestão e como solicitar as manutenções e operações. Todas as informações estão contidas nos manuais que são entregues ao morador no ato da entrega de chaves. Aos moradores são entregues manuais do proprietário no qual possuem as garantias de cada item do apartamento e o prazo que pode ser acionado para que a equipe de qualidade e pós entrega vá solucionar a tratativa. Para o síndico, é apresentado o manual do síndico e o manual do proprietário, contendo informações de períodos que deve serem feitas as manutenções preventivas e quando existe garantia nos itens da área social comum. Os termos de garantia do manual do proprietário variam de 0 a 60 meses de acordo com o item dentro das especificações do manual, depois do prazo, quem deve fazer o reparo é o próprio morador, se for do apartamento e se forem causados devido a falha nas manutenções das áreas comuns é de responsabilidade da administração do condomínio.

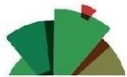
A adoção de profissionais da cidade de Caruaru e de fornecedores locais faz com que aumente o quantitativo da economia da cidade, (item “Inclusão de trabalhadores e fornecedores locais”)

Inovação

Na categoria “Inovação”, não se obteve a quantidade mínima de 10 pontos necessária para o indicador #mais nesta categoria.

Analizando manual descritivo da obra, foi deixada uma tubulação seca e soldada para futura instalação de internet Wi-Fi nas áreas de lazer conforme projeto CFTV. Para a sala de administração foi deixado uma tubulação seca e sondada para que seja instalado um ponto fixo de internet. No interior dos apartamentos, existem 2 tomadas USB sendo uma na sala e a outra no quarto de casal (item “Conectividade”).

O item “Gestão redução das emissões de carbono” é atendido através do portal climas, onde todo mês foram colocadas campanhas de meio ambiente, onde existiu o acompanhamento de indicadores da obra, como por exemplo, quantitativo de resíduos, consumo de água e energia.



Critério bônus

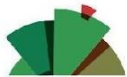
O critério bônus, é um item de livre escolha que tem como objetivo incentivar a adoção de outras práticas de sustentabilidade não previstas nas categorias anteriormente mencionadas e se existisse a proposta deveria ser apresentada a caixa para possível análise e aprovação. A obra não possui critério bônus.

Análise Quantitativa com Base no Checklist do Selo Casa Azul + Caixa

O orçamento total do empreendimento foi de R\$ 20.938.976,79, sendo R\$18.773.324,26 em habitação e R\$ 2.165.652,53 em infraestrutura e equipamentos comunitários. Nos itens do checklist do SCA + Caixa, a obra atingiu 75 pontos e 3 pontos #mais em “Qualidade urbana e bem-estar”, “Produção sustentável” e “Eficiência energética e conforto ambiental”, obtendo a gradação Topázio. Seria possível obter a gradação Safira com 80 pontos e a gradação Diamante com 100 pontos e #mais inovação. Com base nos critérios, foi feito o orçamento de medidas que poderiam ter sido contempladas em projeto para aumentar o nível da gradação da obra.

a) Recuperação de áreas degradadas e/ ou contaminadas (3 pontos): Sistema de captação de águas pluviais das áreas internas através de canaletas e tubulações até o ponto de destinação final (R\$ 400.000,00 segundo dados orçamentários da construtora). De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2022), os valores do índice nacional da construção civil, no período previsto de execução, em janeiro de 2021, foram de: (a.1) o custo de materiais por m² foi de 653,37(R\$/m²); (a.2) o valor do m² do concreto com Fck = 25 Mpa foi de R\$ 196,95. Para 520 m² de canaletas, tem-se R\$ 102.414; (a.3) o preço quilograma do aço CA-50 de bitola 10 mm, foi de R\$ 46,16/ kg; (a.4) o valor da mão de obra/ hora do pedreiro é R\$ 21,40 e a do servente é R\$ 15,04. O valor total do sistema de captação de águas pluviais das áreas internas é relativo a 2% do valor total da obra.

b) Sistema de aquecimento solar (4 pontos): placa solar e reservatório térmico (Boiler) para 208 apartamentos (R\$ 661.000,00), sendo um valor relativo a 3,15% total da obra. Na tabela de tarifas de energia elétrica da Celpe, resolução homologatória nº 2.861 de 27 de abril de 2021, levando em consideração uma população média por apartamento de 3 pessoas, tomando 1 banho por dia de 5 minutos, seria pago R\$27,09 na conta de energia elétrica mensal. O uso do aquecedor



solar impactaria na economia dos proprietários dos apartamentos na conta de energia de R\$ 325 / ano.

c) Iluminação natural de áreas comuns (3 pontos): a presença de janelas de maiores dimensões nas áreas comuns e nos hall's dos blocos, diminuiriam esse índice. De acordo com a plataforma Orçafascio (2022), a janela maxim ar em alumínio perfil 25 (60x80 cm), com vidro e sem alizares custa R\$ 225,67. Os blocos possuem 3 janelas no total nos halls, e se for colocada mais uma em cada hall, seriam 7 janelas (R\$ 11.734,84, sendo 0,06 % do valor relativo da obra).

d) Áreas permeáveis (4 pontos): Construção das 220 vagas de garagens em solo e grama esmeralda. Na plataforma Orçafascio (2022) e no orçamento por tarefa da obra, o preço total da grama seria de R\$ 26.603,64 e o salário mensal de 2 jardineiros seria de R\$ 5.158,76, totalizando R\$31.762,04, quase 2% do valor total da obra. Como benefício, uma melhor qualidade do ar, diminuição das ilhas de calor, redução da velocidade de águas pluviais para os moradores.

e) Reuso de águas servidas / cinzas (3 pontos): sistema de captação, tratamento e reservação destinadas às torneiras de jardins (R\$ 150.000,00 e 0,72% do total da obra). A redução seria de 23% do valor total na conta do empreendimento perante a Companhia Pernambucana de Saneamento.

f) Coordenação modular (3 pontos): Em cada bloco foi utilizado: (a) 529,20 kg de aço CA-50 Ø 6,3 mm (R\$ 2.833,76); (b) 620,05 kg de aço CA-50 Ø 10 mm (R\$ 3.287,63) e (c) 942,97 kg de CA-50 Ø 12,5 mm (R\$ 4.820,65). O valor total de aço utilizado nos 13 blocos construídos é de R\$ 142.246,52. Na superestrutura, foi gasto em telas e armações em cada bloco R\$ 41.790,58. O consumo de aço é o segundo maior no orçamento da obra, perdendo apenas para o concreto. como a quantidade de aço não é exata, existe grandes desperdícios de materiais tanto no ato da compra, aumentando o custo devido aos erros no corte e dobra. O percentual desse item no custo final da obra seria de 0,68%.

g) Ações de planejamento financeiro (2 pontos): De acordo com o levantamento da região de Caruaru, um curso de planejamento financeiro consiste na faixa de R\$ 1.500. Este valor é ínfimo em relação ao custo da obra, possui porcentagem em relação ao valor final do empreendimento de 0,007 % e traria grandes benefícios para os moradores de como gerir sua carteira financeira. É necessário ser apresentado o Relatório com base nas ações realizadas.



h) Educação ambiental dos empregados e moradores (2 pontos): Ações como divulgações de campanhas voltadas a sustentabilidade e entrega de manual educativo básico da sustentabilidade aos moradores. O custo é irrelevante, o importante é o impacto das ideias sustentáveis nas pessoas.

i) Aplicação do BIM na gestão integrada do empreendimento (3 pontos): mudança de software de projetos (R\$1.268,00 pago mensalmente por acesso). Como a obra durou 1 ano, o custo final para acesso a um ano de Revit em 1 computador é de R\$10.063,00 se for pago anualmente, conforme site da Autodesk, com economia de 34% em comparação com o preço mensal. A instalação do programa em 2 computadores, teria custo de R\$ 20.126,00. Percentual relativo cerca de 0,1% do valor final do orçamento do empreendimento.

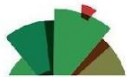
j) Ferramentas digitais voltadas a prática de sustentabilidade (2 pontos): Adaptação no aplicativo disponibilizado para clientes e síndicos, a fim de divulgar informações sustentáveis. Esse critério consiste em uma atualização do sistema da empresa, voltado a sustentabilidade de maneira tecnológica. De acordo com o Talent.com (2022), o salário mensal de um técnico em informática é de R\$ 1.750,00 então o custo relativo é 0,008%.

O custo total dos critérios sugeridos foi de R\$ 1.420.119,76, ou seja 6,78% do custo total da obra e uma pontuação de 30 pontos (Tabela 1).

Tabela 2 - Orçamento por indicador, passível de ser adotado para aumento de gradação no SCA + Caixa.

Critério	Pontos	Custo (R\$)	Percentual da obra (%)
a) Recuperação das áreas degradadas e /ou contaminadas	3	400.000,00	2,00
b) Sistema de aquecimento solar	4	661.000,00	3,15
c) Iluminação natural das áreas comuns	4	11.734,84	0,06
d) Áreas permeáveis	4	31.762,04	2,00
e) Reuso de água servidas/cinzas	3	150.000,00	0,72
f) Coordenação modular	3	142.246,52	0,68
g) Ações de planejamento financeiro	2	1.500,00	0,01
h) Educação ambiental dos empregados e moradores	2	0	0,00
i) Aplicação do BIM na gestão integrada do empreendimento	3	20.126,00	0,10
j) Ferramentas digitais voltadas a prática de sustentabilidade	2	1.750,00	0,01
	30	1.420.119,76	6,78

Fonte: Autores (2023)



Há uma variação de custo zero quanto à educação ambiental dos empregados e moradores, até o máximo de R\$ 661.000,00 (3,15% do custo da obra) relativo ao sistema de aquecimento solar.

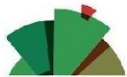
Para atingir a gradação Safira, seria necessário obter 5 pontos a um custo de R\$ 20.126,00, ou seja, menos que 1% do custo total da obra. A Categoria Diamante poderia ser obtida com o atendimento a critérios elencados que resultariam em 25 pontos, com custo de R\$ 1.268.369,38, ou seja, 6% do custo total da obra.

Conclusões

Neste artigo foram propostas melhorias de práticas sustentáveis fundamentadas nos critérios estabelecidos pela certificação ambiental Selo Casa Azul + Caixa e sua viabilidade econômica, aplicada ao empreendimento condomínio Parque Caminho das Orquídeas. Os estudos consistiram na avaliação, proposição de soluções e análise da viabilidade econômica.

No critério “Qualidade urbana e bem-estar”, a pontuação total obtida pelo empreendimento foi de 20 pontos, com isso obtém o indicador #mais nesta categoria. Em “Eficiência energética e conforto ambiental” foi atingida a pontuação total de 21 pontos, portanto maior do que a pontuação mínima de 20 pontos e obtendo o #mais nessa categoria. A pontuação total do critério de “Gestão eficiente da água” foi de 5 pontos, não atingindo a quantidade mínima de 12 pontos. Os critérios do item “Produção sustentável” obtiveram o indicador #mais por possuir 17 pontos, que é maior que quantidade mínima de 14 pontos. O item “Desenvolvimento social” atingiu 5 pontos de um mínimo de 13 pontos e o item “Inovação” atingiu 7 pontos de um mínimo de 10 pontos. O indicador #mais foi obtido nos temas “Qualidade urbana e bem-estar”, “Eficiência energética e conforto ambiental” e “Produção sustentável”. A obra não possui critério bônus.

Nos itens do checklist do Selo Casa Azul + Caixa, a obra atingiu 75 pontos mais 3 indicadores #mais, atingindo a gradação Topázio. Com 80 pontos a gradação seria Safira e para ser um empreendimento Diamante teria que obter 100 pontos e indicador #mais inovação. Devido ao aumento dos custos de serviços e mão de obra e a mudança nos parâmetros de checklist do Selo, ficando mais rigoroso nos critérios e pontuações a obra não conseguiu atingir a gradação do empreendimento da mesma



construtora, entregue no ano de 2020, o Parque Caminho das Aroeiras que alcançou a gradação Ouro, atual Safira.

O custo total dos 10 critérios sugeridos para atendimento é de R\$ 1.420.119,76, ou seja 6,78% do custo total da obra, sendo que 9 deles tem um custo menor do que 3%. Para atingir a gradação Safira, seria necessário atingir mais 5 pontos e o custo de no mínimo R\$ 20.126,00 reais, ou seja, menos que 1% do custo total da obra. A Categoria Diamante poderia ser obtida com mais 25 pontos, e essas medidas gerariam um custo mínimo de R\$ 1.268.369,38 reais, ou seja, 6% do custo total da obra, mostrando ser economicamente e socialmente viável aderir a soluções mais sustentáveis, inclusive nas habitações de interesse social.

Referências

AGÊNCIA SENADO. **Lei obriga novos prédios a adotar hidrômetros individuais.**

Disponível: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/07/13/lei-obriga-novos-predios-a-adotar-hidrometros-individuais>. Acesso em: 08 Mar. 2022.

AMBIENTE BRASIL. **Construções Sustentáveis.** Disponível em:

http://ambientes.ambientebrasil.com.br/arquitetura/construcoes_verdes/conceito_de_construcao_sustentavel.html. Acesso em 30 Mar. 2022.

BELLO, Â. A. C.; FREITAS, V. S. **Análise da viabilidade econômica de certificação ambiental de empreendimentos habitacionais de interesse social na região metropolitana de Salvador.** 26f. TCC (Graduação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2013. Disponível: http://www.getec.eng.ufba.br/wp-content/uploads/2016/08/BelloFreitasCosta_2014.pdf. Acesso em: 20 Set. 2022.

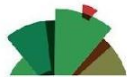
BRASIL. Ministério das Cidades/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Pesquisa de satisfação dos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida** /editado por Fernando Garcia de Freitas e Érica Negreiros de Camargo - Brasília, DF: MCIDADES; SNH; SAE-PR; IPEA, 2014 120 p.,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

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA A CONSTRUÇÃO. **Índice Nacional da Construção Civil em 2022.** Disponível: <https://cbic.org.br/acervo/>. Acesso em: 27 Ago. 2022.

CEF, Caixa Econômica Federal. **Guia do Selo Casa Azul + Caixa.** v. 010. 2022a.

Disponível: https://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/guia-selo-casa-azul-caixa.pdf. Acesso em: 13 Set. 2022.

CEF, Caixa Econômica Federal. **Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil.** 2022b. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/referencias-precos-insumos/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 13 Set. 2022.



MENDES, E. J. O.; BELLO, M. I. M. C. V.; ANDRADE, M. J. L. Análise de práticas sustentáveis e viabilidade econômica para obtenção de certificação ambiental Selo Casa Azul + Caixa de um empreendimento de habitação de interesse social na cidade de Caruaru, Pernambuco. *Revista Semiárido De Visu*, v. 13, n. 3, p. 98-113, jun. 2025. ISSN 2237-1966.

COMPANHIA DE ELETRICIDADE DE PERNAMBUCO. Tabela de Tarifas de Energia Elétrica. Acesso em: 20/04/2022. Disponível:

https://servicos.neoenergiapernambuco.com.br/residencial-rural/Documents/Tarifas%202021/01_celpe_tarifas_de_energia_eletrica_grupo_b%20_abril_2021_reh_n2861.pdf. Acesso em: 24 Mar. 2022.

MENDES, E. J. O. Certificação ambiental Selo Casa Azul + Caixa de um empreendimento de habitação social na cidade de Caruaru, Pernambuco. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) -Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

ORÇAFASCIO. Plataforma de orçamento de obras. Disponível em:

<https://app.orcafascio.com/orc/orcamentos/6265af6f2325b45dd9dae707>. Acesso em: 25 Mar. 2022.

TALENT.COM. Salário médio de técnico em informática em Brasil 2022.

Disponível: <https://br.talent.com/salary?job=t%C3%A9cnico+em+inform%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em: 02 Abr. 2022.