

## **O CUSTO BENEFÍCIO DA IMPLEMENTAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL EM EMPREENDIMENTOS DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA.**

**The cost benefit of implementing environmental certification in developments in the governmental program Minha Casa Minha Vida.**

Autor: Pablo Bittencourt Villela Neves

Orientadora: Prof. MSc. Ana Cristina Junqueira Ribeiro

### **RESUMO**

O presente estudo aponta uma relação do custo benefício da adoção dos selos verdes na construção civil, com foco principal no programa governamental Minha Casa Minha Vida, nos empreendimentos na faixa 2, que correspondem às habitações verticais multifamiliares. O foco principal do estudo é promover a utilização da certificação ambiental com o intuito de promover construções mais sustentáveis, diminuindo os custos no período construtivo e também no pós construtivo, podendo ocasionar um lucro maior à construtora, porém sem aumentar os custos para o comprador final, respeitando o teto orçamentário estabelecido pela Caixa Econômica Federal, que é o principal órgão financiador do programa.

**Palavras-chave:** Sustentável. Certificação. Construção.

### **ABSTRACT**

The present study points out a cost-benefit for the adoption of green certifications in civil construction, with a primary focus on the government program Minha Casa Minha Vida, in the developments in lane 2, which corresponds to the multifamily buildings. The main focus of the study is to promote the use of environmental certification in order to promote more sustainable buildings, reducing costs in the construction period and also in the post-construction period, which can lead to a greater profit for the company's, but without increasing costs for the final buyer, respecting the budget ceiling established by Caixa Econômica Federal, which is the program's main funding body. **KEYWORDS:** Sustainable. Certification. Construction.

## **1 - Introdução:**

A partir do ano de 2003 houve no Brasil uma ascensão econômica e populacional, fatores estes, que geraram uma grande demanda na construção civil. Com isso os governos federal e estadual, passaram a investir em obras de grande porte, tendo como um dos carros chefes o programa minha casa minha vida oferecendo moradias com condições de parcelamentos acessíveis. Com isso o cenário se mostrou positivo para a construção civil, gerando um grande número de estudos e pesquisas na área (FRANCE, 2013).

Com essa acessão o meio ambiente passou a ter uma grande importância no cenário mundial, que passou a ser visto pelas pessoas e empresas, como algo a ser preservado e defendido. E hoje quem adota medidas sustentáveis possui um diferencial e é visto com outros olhos perante seus concorrentes. Visto isso à construção civil não se manteve exclusiva a essa evolução, por ser um dos setores econômicos que mais agride o meio ambiente, o conceito e as práticas sustentáveis dentro do ramo tem se tornado cada vez mais frequentes nas construções (STERN, 2012). O crescimento dessa cultura pró-ambiente, que tem como principal foco ações que sejam cada vez menos nocivas ao meio ambiente, porém, não podendo ir de frente aos interesses econômicos das construtoras. Para que isso se tornasse algo palpável o investimento em pesquisas e estudos, foi algo de suma importância para o desenvolvimento da ideia de construções sustentáveis (FRANCE,2013).

## **2 – Objetivo**

### **2.1 Objetivo principal**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as certificações sustentáveis, como AQUA, LEED e Procel EDIFICA para aplicação em projetos de edificação da faixa 2 do programa minha casa minha vida.

### **2.2 – objetivo secundário.**

Criar uma relação de custo benefício da adoção de certificações ambientais no Programa Minha Casa Minha Vida.

### **2.3 – Justificativa**

Aumentar, a partir da instalação das certificações ambientais, o valor agregado das unidades habitacionais do PMCMV, sem aumentar seus custos de execução de forma que o orçamento primário estabelecido não seja extrapolado.

### **3.0 – Metodologia**

O presente trabalho, baseado em uma revisão bibliográfica, tem como foco esclarecer aspectos fundamentais, sobre o conceito de sustentabilidade e também sobre a origem e fundamento das certificações ambientais, para garantir o entendimento do tema que consiste na criação de uma relação de custo benefício da aplicação das certificações ambientais no programa governamental Minha Casa Minha Vida..

Primeiramente houve a necessidade de explicar o surgimento e a importância do conceito de sustentabilidade e seu impacto na sociedade de forma geral, e a relação entre os aspectos social, econômico e ambiental, para que a apresentação dos processos de certificação ambiental seja clara e coesa.

Com isso foi apresentado o que são e como funcionam as certificações ambientais, expondo os principais processos de certificação adotados no Brasil e suas principais características e seus graus de certificação concedidos aos empreendimentos sustentáveis. E apresentando as principais medidas comuns em todos os processos relatados no estudo.

Após o entendimento do que são as certificações foi explicado como funciona e quais os objetivos do Programa Minha Casa Minha Vida, executado pelo Governo Federal juntamente com construtoras e incorporadoras do setor privado. Após o esclarecimento teórico, será executado um estudo de viabilidade em um empreendimento em construção, de uma residência multifamiliar da faixa 2 do PMCMV executado na cidade de Juiz de Fora/MG, para a implementação da certificação mínima do selo LEED (40 pontos), onde serão analisados os memoriais descritivos e identificados os créditos que mais se adequam ao empreendimento em questão, sendo os que já são contemplados e os que exigem mudanças projetuais, mas que não aumentem os custos de execução.

As ferramentas de pesquisa foram o Google Acadêmico e os repositórios acadêmicos tendo como principais palavras chave sustentabilidade, certificação, sustentável e eficiência.

#### **4 - Referencial teórico:**

Na sequência será apresentado o referencial teórico que compõe o estudo

##### **4.1 - O conceito de Sustentabilidade:**

O movimento ambiental teve início como uma resposta a industrialização que viria mais à frente, mas não era algo expressivo. Porém, após a Segunda Guerra Mundial, as armas nucleares criaram um temor sobre um novo tipo de poluição por radiação. E em 1962 o livro de Rachel Carson “A Primavera Silenciosa”, onde é feito um alerta ao uso de pesticidas e aditivos químicos sintéticos no setor agrícola, deu um novo impulso ao movimento ambientalista destacando em seu livro a necessidade do homem respeitar o ecossistema onde o mesmo habita a fim de manter sua saúde e o meio ambiente onde está inserido, saudáveis (ONU, 2017). Em 1972 foi convocada a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo na Suécia. Porém em 1987, o relatório de Bruthland, criou o conceito de desenvolvimento sustentável (BRUTHLAND, 1987).

##### **4.2 - A economia sustentável**

A economia sustentável tem como pilar essencial a prática de levar em consideração a finitude dos recursos naturais e priorizar os ecossistemas essenciais, dando lugar às atividades de produção, transporte e consumo. A transição para a economia sustentável deixou de ser uma opção e passou a ser uma tendência mundial. Tendência essa que se configura tanto no caráter de regularizar a padronizar atividades, quanto na mudança de atitude dos consumidores – cada vez mais antenados e exigentes com relação ao meio ambiente. Portanto a economia sustentável ou Economia Verde não se configura somente em termos novas regulamentações, mas também a criação de novas oportunidades de negócios (FRANCE, 2013).

##### **4.3 - A sustentabilidade Social**

A Sustentabilidade Social é caracterizada por um conjunto de ações que tem como objetivo inicial melhorar populacional da qualidade de vida. Ações estas que devam ter como foco aumentar os direitos, diminuir as desigualdades e garantir acesso aos serviços básicos essenciais, garantindo acesso pleno à cidadania. Com ações sustentáveis é possível que a qualidade de vida da população no geral possa ser melhorada, uma vez que não atingem somente um setor social. A educação por si só, se configura como o pilar principal. Uma vez que uma população que tenha acesso à educação, se torna uma população culta e educada, que consegue criar uma visão respeitosa e clara da importância de se preservar o meio ambiente, colaborando diretamente com o desenvolvimento sustentável tanto social quanto econômico (FRANCE, 2013).

#### **4.4 - O ambiente sustentável**

O meio ambiente é dos fatores do tripé, o mais ligado pela população à sustentabilidade. Uma vez que a preocupação com a extinção e esterilização de recursos e biomas e com as tragédias ambientais que ocorreram ao longo dos anos, as pessoas começaram a abrir seus olhos às questões que permeiam seu entorno. Transmitindo para as gerações futuras cada vez mais a cultura da preservação, conscientização e educação ambiental. Devemos pensar no agora, porém também devemos ter a imagem do futuro, uma vez que toda atividade antrópica, cria um impacto ambiental, portanto é de suma importância que criemos a conscientização para que consigamos minimizar cada vez mais os impactos gerados por nossas atividades, adequando processos produtivos e legislações que contemplem essa filosofia (FRANCE, 2013).

#### **5.0 - A certificação sustentável aplicada na construção civil**

##### **5.1 - O conceito de certificação ambiental**

A busca por tecnologias dentro da construção civil se tornou algo recorrente devido à carência de protocolos e práticas pré-estabelecidas que norteassem os projetos. Frente à esta necessidade acabaram por surgir as certificações sustentáveis ou Selos Verdes que são ferramentas que dão àqueles que desejam se certificar aspectos que devam ser adotados para que se obtenha a certificação. No Brasil os dois selos mais utilizados são o selo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) que tem co-

mo base o selo canadense HQE e é concedido pela Fundação Vanzolini, que é a responsável por esta certificação no Brasil. Juntamente com o AQUA temos o selo LEED que é concedido pela Green Building Council do Brasil (GOMES, 2018).

## **5.2 - Finalidades da certificação ambiental**

Os processos de certificação ambiental têm como propósito criar uma conscientização das partes envolvidas no processo construtivo de um empreendimento, desde a fase do projeto, passando pela fase de execução e construção da obra, chegando até o usuário final, promovendo metodologias que permitirão o controle do uso de recursos naturais, proporcionando ao usuário final uma melhor qualidade de vida, a partir das metodologias sustentáveis adotadas (F.VANZOLINI, 2016).

Após a decisão da construtora de adotar a certificação ambiental, a agência certificadora irá disponibilizar para a mesma, referências e instruções para que seja possível a construção de um empreendimento certificado. Ao fim do processo construtivo, se o empreendimento atingir uma pontuação mínima necessária, o mesmo é certificado com um selo sustentável. O investimento no processo de certificação ambiental é inicialmente alto, podendo atingir até 5% do valor da obra, todavia, o mesmo tem como finalidade reduzir custos operacionais e energéticos, equilibrando a balanço. E a economia em longo prazo é o que torna a certificação válida, pois gera um *payback* para a empresa e para o consumidor final (FRANCE, 2013).

## **5.3 - Vantagens de certificação**

A certificação ambiental tem se tornado cada vez mais, uma ferramenta de marketing empresarial. Tendo em vista que se uma determinada empresa adota o sistema de certificação ambiental nos seus empreendimentos, o consumidor final tende a ter uma preferência por esses projetos, criando assim um valor agregado à marca. Com isso, as empresas tem utilizado como estratégia de vendas, apostar no destaque da informação caso o empreendimento seja qualificado com um selo certificador (VALENTE, 2009).

Os maiores benefícios de se ter um empreendimento certificado está, em grande parte, na perspectiva a logo prazo, com a redução dos consumos de água e recursos energéticos, por exemplo. Com isso, o ganho na qualidade do produto é notável, pois a certificação garante que no empreendimento foram utilizados produ-

tos e sistemas que são menos nocivos ao meio ambiente e aos usuários, e que também geram economia em todas as suas fases, construtiva e após ser finalizada, trazendo ganhos a todos os envolvidos, construtores e consumidor final (VALENTE, 2009).

A empresa que se destaca no setor por tomar atitudes sustentáveis, tem um potencial maior de dominar o mercado em relação àquelas que adotam posturas mais tradicionais, por assim dizer. Com isso, seus custos operacionais são reduzidos, consequentemente aumentando o lucro, o que acaba atraindo a atenção de investidores e que por sua vez facilita a obtenção de financiamentos, devido a uma melhor aceitação e preferência do consumidor por esse modelo de empreendimento (FRANCE, 2013).

Com o crescimento da conscientização do consumidor, a exigência por produtos e serviços sustentáveis aumentou de forma proporcional, com isso, aqueles que não se adaptam ao novo mercado ficam para trás, logo, é forçado um cenário mais sustentável para o futuro, onde temos atividades que possuem eficiência e eficácia ambiental e energética (VALENTE, 2009).

#### **5.4 - As características do sistema de certificação**

Os processos de certificação ambiental possuem algumas normas e procedimentos em comum, que são baseados no tripé da sustentabilidade, e a partir desses padrões, cada certificação elabora seus critérios de avaliação para os empreendimentos (FRANCE, 2013).

Apesar de cada órgão certificados possuir seus critérios, todos eles incluem nos seus padrões de certificação a eficiência energética com energias renováveis e o uso racional e reaproveitamento de água, além do incentivo ao uso de produtos menos nocivos ao ambiente (FRANCE, 2013).

A maioria dos sistemas de certificação se baseia em requisitos que devem ser atendidos pelo projeto, sendo que cada tópico possui um peso de acordo com a relevância para o projeto, então de acordo com a pontuação técnica atingida pelo empreendimento, que é definido o grau de certificação que o mesmo irá receber (VALENTE, 2009).

## 5.5 - A metodologia de avaliação

As técnicas de avaliação podem se configurar de três maneiras, sendo elas a análise estatística, onde os valores estatísticos de edifícios de uma população são usados como referência para a criação de uma nova marca com redução do uso de energia, necessitando de muitos dados para a produção de uma amostra. A avaliação baseada em pontos, que é usada uma ponderação de categorias baseadas em créditos que vão gerar um índice, logo, esse sistema fornece índices e padrões para os projetos, possibilitando assim medir a eficiência dos mesmos. E por fim a técnica baseada no desempenho, que tem como vertentes principais a gestão e o processo, onde todas as categorias devem apresentar um desempenho, no mínimo igual ao normalizado, portanto o empreendimento é ou não sustentável, sem a possibilidade de escalas de atribuição dos certificados. Todavia, cada uma apresenta implicações distintas por conta do tipo de método utilizado (VALENTE, 2009).

## 6.0 - As certificações no Brasil

No Brasil existem 3 certificações com maior força no mercado nacional da construção civil, sendo elas a certificação LEED, o selo AQUA e o selo PROCEL Edifica.

### 6.1 - A certificação LEED

O selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), é um selo estadunidense, criado no ano 2000 pelo Conselho de Construção Sustentável dos EUA, que tem como objetivo orientar e atestar o comprometimento do empreendimento durante toda a sua vida útil, desde a fase inicial do projeto, até a entrega ao consumidor final e sua manutenção nos anos seguintes (GOMES, 2018).

Atualmente o selo LEED se apresenta em mais de 160 países e é considerado o principal agente certificador de construções sustentáveis no Brasil, sendo outorgado pela GBC – Brasil – Conselho de Construção Sustentável do Brasil, criado em 2007 (GOMES, 2018).

O LEED possui 4 tipologias, que consideram as diferentes necessidades para cada tipo de empreendimento o Building Design + Construction, para novas construções e grandes reformas. O Interior design + construction, para escritórios comerci-

ais e lojas de varejo. Operation & Maintenance, para empreendimentos existentes e o Neighborhood para bairros (GBCBRASIL).

Após selecionar a tipologia do seu empreendimento, é feito um cadastro na plataforma online do selo, e após isso são enviados os templates dos projetos. Feito isso os arquivos são enviados à uma empresa certificadora e se atenderem aos requisitos mínimos pré-estabelecidos, é feito um contato positivando a certificação (GBCBRASIL).

Quanto maior a pontuação obtida, maior o nível do selo, que se divide em 4 modelos, o certificado, que vai para as edificações que tiveram pontuação de 40 a 49 pontos, a certificação silver, com pontuação de 50 a 59, gold, de 60 até 79 pontos e platinum para aqueles que atingiram pontuação acima de 80 pontos (GBCBRASIL).

## **6.2 - Certificação AQUA – HQE**

Lançado em 2008, o processo AQUA-HQE é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa *Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)* e aplicado no Brasil exclusivamente pela Fundação Vanzolini, juntamente com a CERWAY, que é a empresa operadora do selo HQE fora da França. Mesmo tendo sua base oriunda de uma certificação francesa, os referenciais técnicos adotados pelo AQUA-HQE, foram desenvolvidos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e a legislação vigentes no Brasil (GOMES, 2018).

O processo de certificação traz exigências de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) que permitem o planejamento, a operacionalização e o controle de todas as etapas de seu desenvolvimento, partindo do comprometimento com um padrão de desempenho definido e traduzido na forma de um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) (FVANZOLINI, 2016).

Além do estabelecimento de um sistema de gestão específico, o empreendedor deve avaliar a qualidade ambiental do edifício em pelo menos três fases: Pré-projeto, Projeto e Execução (GOMES, 2018).

A avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício é feita para cada uma das 14 categorias de preocupação ambiental e as classifica nos níveis BASE, BOAS PRATICAS ou MELHORES PRATICAS, conforme perfil ambiental definido pelo empreendedor na fase pré-projeto (FVANZOLINI, 2016).

Para um empreendimento ser certificado AQUA-HQE, o mesmo deve alcançar um perfil de desempenho com 3 categorias no nível melhores práticas, 4 no nível boas práticas e 7 categorias no nível base (FVANZOLINI, 2016).

### **6.3 - Certificação PROCEL edifica**

O Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações – PROCEL EDIFICA foi instituído em 2003 pela ELETROBRAS/PROCEL e atua de forma conjunta com o Ministérios de Minas e Energia, o Ministério das Cidades (GOMES, 2018).

O selo PROCEL por si só, tem o objetivo de promover nas edificações o uso racional da energia elétrica, mas a partir da criação do PROCEL Edifica, as ações se ampliaram e se organizaram a fim de incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais nas edificações (águas pluviais, luz natural, ventilação natural, etc.), reduzindo assim o desperdício e os impactos ambientais (GOMES, 2018).

O sistema de classificação do PROCEL é diferente em relação ao AQUA, por exemplo. Ele etiqueta as edificações, em uma escala que vai de A a E, partindo do mais eficiente ao menos eficaz com relação aos gastos energéticos. É possível solicitar o selo para edificações novas ou existentes. Os pré-requisitos para os edifícios comerciais, de serviços e públicos são: possuir uma área mínima construída de 500m<sup>2</sup>, e que seja atendida por uma tensão igual ou superior a 2,3Kv (GOMES, 2018) .

Para se definir o nível de eficiência parcial ou total dos sistemas energéticos do edifício são utilizadas tabelas, equações e parâmetros limites. Alguns dos fatores considerados que podem bonificar ou depreciar a pontuação final são os itens de projeto como a utilização de iluminação e ventilação natural, uso racional e reaproveitamento da água, captação de energia solar, são itens que valorizam na hora da avaliação. Já a utilização de condicionamento artificial do ar, por exemplo, é um fator que deprecia a pontuação na pontuação final do edifício (FRANCE, 2013).

Após a finalização da etapa de pontuação e classificação prévia do edifício, uma simulação entre o desempenho do edifício comparado ao desempenho de edifícios referenciais de acordo com seu nível de eficiência é realizada. Feito isso, a primeira etapa, denominada “etiquetagem”, está concluída. Para que o selo seja outorgado, é feita então uma avaliação da edificação em forma de inspeção, para que sejam conferidos e medidos esses itens de projeto, comprovando in loco a eficiência dos sistemas (GOMES, 2018).

Além da eficiência energética propriamente dita, o PROCEL também analisa a qualidade e a eficiência de outros sistemas presentes na construção que aperfeiçoam a economia de energia, como por exemplo, o envoltório do edifício para o verão ou inverno, aquecimento de água, dentre outros (PROCEL, 2003).

Quando se diz respeito a unidades habitacionais o PROCEL disponibiliza três tipos de etiquetas. A primeira sendo destinada para unidades habitacionais autônomas, no caso, uma residência unifamiliar. A segunda se aplica para unidades multifamiliares, certificando o edifício como um todo, ou podendo avaliar cada unidade individualmente. Porém se adotada essa modalidade de certificação individual a terceira etiqueta se faz necessária, pois a mesma se destina exclusivamente à certificação das áreas comuns da edificação (GOMES, 2018).

## **7.0 - Perspectivas habitacionais no Brasil**

### **7.1 - Os programas habitacionais brasileiros**

O direito à moradia é considerado desde 1948, pela Declaração Universal dos Direitos Humanos, como um direito fundamental e previsto também no artigo 6º da Constituição Federal de 1988, que configura a moradia digna como um direito fundamental a vida (FREITAS, 2014). Portanto, de acordo com Martins (2016), o Estado tem como obrigação promover programas que facilitem o acesso à moradia digna a todos os seus cidadãos, garantindo as boas condições habitacionais e de saneamento básico.

Em 21 de agosto de 1964, o governo brasileiro a fim de estimular a construção de habitações de interesse social e o financiamento facilitado da casa própria para a população de menor renda, instituiu a Lei de nº 4.380, que teve como foco instituir a correção monetária nos contratos de interesse social, que no seu

artigo 2º cita a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), que se configurou na época como uma autarquia federal criada pela Lei 4.380, vinculada ao Ministério do Interior. Juntamente com o BNH ficou estabelecido também, na lei 4.380, o Sistema Financeiro de Habitação (SFH). Porém o SFH se manteve após a extinção do BNH, pelo Decreto-Lei nº 2.291, de 21 de dezembro de 1986, com isso passaram a ser coordenado pela Caixa Econômica Federal e regulado pelo Banco Central (Lei 4.380 de 1964).

Embora o BNH tenha agido com grande importância de 1964 a 1986, financiando, por meio do SFH, a construção de 4,3 milhões de novas unidades habitacionais e considerando 6,5 milhões até o ano de 2000. De 1950 a 2000 a população urbana residente em cidade com mais de 20 mil habitantes, passou de 11 milhões para 125 milhões (Bonduki, 2008).

Verifica-se que o Brasil não possuía políticas públicas que organizassem, de forma eficaz, o crescimento habitacional. Com o intuito de reverter esse crescimento desordenado e diminuir o déficit habitacional, o governo facilitou os mercados privados de habitação, a fim de renovar o mercado imobiliário e, conseqüentemente, a economia do país de uma forma geral. Da mesma forma, a Agência das Nações Unidas para Assentamentos Humanos – UM – Habitat, entende que esta atribuição não é exclusiva do Estado, mas sim uma relação sinérgica com o setor privado como alicerce para a solução da questão ambiental no país (Claudio Stern, 2012).

## **7.2 - O panorama habitacional atual**

Nas últimas décadas, o Brasil se destacou como um dos países mais populosos do mundo, com população estimada de 210,1 milhões de habitantes, e com um alto índice de desruralização, uma vez que aproximadamente 84,72% da população se concentram nas cidades. Porém, há pouco tempo se manteve sem uma política habitacional que diminuísse o déficit habitacional que atinge a marca de mais de 6 milhões de moradias, correspondendo à 33% da população total de 2019 (IBGE, 2019).

Publicado em abril de 2011, o relatório Déficit Habitacional no Brasil 2008 do Ministério das Cidades, conceituou que o déficit habitacional utilizado está ligado diretamente às deficiências do estoque moradias e engloba também aquelas que

não possuem condições de serem habitadas, em função da precariedade das mesmas ou por desgaste das estruturas. Estas devem ser repostas. É incluso também a necessidade de incremento do estoque, tendo em vista a ocorrência da coabitação forçada (Famílias que pretendem constituir um domicílio uni familiar), dos moradores de baixa renda com dificuldade de pagar aluguel e daqueles que vivem em alguma locação com grande densidade. Pertencente também ao relatório aqueles que moram em imóveis ou locais sem fins residenciais. (Governo Federal, 2011)

### **8.0 - O programa Minha Casa Minha Vida**

O programa Minha Casa Minha Vida, instituído pela Lei Federal nº 11.977 de 7 de Julho de 2009, tem como finalidade criar mecanismos de incentivo à construção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificar imóveis urbanos e produção ou reforma de habitações rurais, e compreende o Programa Nacional de Habitação Urbana (PNHU) e o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR). (GOV FEDERAL, 2009).

O Programa Minha Casa Minha Vida é dividido por faixas de financiamento que variam de acordo com a renda mensal de cada família (CAIXA ECONÔMICA, 2019), se dividindo da seguinte maneira: Faixa 1 - Até R\$ 1,8 mil e o financiamento pode ser feito em até 10 anos, com prestações mensais de R\$ 80,00 a 270,00, dependendo da renda bruta familiar. Sendo que o governo arca com a maior parte do custo do imóvel; Faixa 1,5: Até R\$ 2,6 mil, com uma taxa de juros de 5% ao ano, com prazo de financiamento até 30 anos, com subsídios do governo de até R\$ 47,5 mil; Faixa 2: Até R\$ 4 mil, com uma taxa de juros que pode variar de 5,5 a 7% ao ano, de acordo com a renda da família, com prazo de financiamento até 30 anos e subsídios do governo de até R\$ 29 mil; Faixa 3: Até R\$ 7 mil apresenta uma taxa de juros de 8,16%, já com renda mensal até R\$ 9 mil e apresenta juros de 9,16% ao ano, com prazo de financiamento até 30 anos (BOHM, 2018).

Entretanto, mesmo após a construção de novas habitações o déficit habitacional mostrou um aumento de 0,3%, devido à crise econômica e ao aumento dos aluguéis (MCIDADES, 2019)

Após auditorias foram constatados problemas recorrentes nos empreendimentos do programa, sendo estes, em sua grande maioria, problemas estruturais, executivos e orçamentários como o emprego de materiais inadequados.

No processo de construção de um empreendimento deve-se atender à um conjunto de 3 elementos, que garantirão um bom funcionamento do mesmo, sendo estes: a unidade habitacional, a infraestrutura urbana, ou seja, redes de água, esgoto e drenagem pluvial, iluminação pública, etc., e os serviços urbano como saúde, coleta de lixo, transporte, lazer, educação, cultura, entre outros (PERISSINOTTO; BARON, 2011).

A política habitacional brasileira necessita de uma revisão, de modo que os empreendimentos tenham uma melhor locação urbana, além de estimular a locação, por meio de incentivo financeiro, de imóveis que se encontram fechado (BOHM, 2018).

## **9.0 - Medidas sustentáveis para certificação ambiental**

A seguir serão apresentados os aspectos em comum analisados pelas certificações adotadas como objeto de estudo neste trabalho.

### **9.1 - Eficiência energética**

O petróleo sempre foi o principal insumo de manutenção da matriz energética mundial, porém durante eventos que aconteceram no ano de 1973 no Oriente Médio, que geraram consequências para o mundo todo, quando Egito e Síria se uniram para atacar Israel, com o intuito de recuperar seus territórios perdidos durante a Guerra dos Seis Dias, em 1967, e que desencadearam a Guerra de Yom Kippur, onde a ONU, os Estados Unidos e a extinta União Soviética se uniram para que houvesse o cessar-fogo. Porém em resposta aos países que apoiaram Israel, a Organização dos Países Produtores de Petróleo (OPEP) se juntou com os árabes produtores de petróleo boicotaram os países ocidentais restringindo a venda àqueles que compravam seus insumos, porém com foco principal nos EUA e países europeus. Tal restrição teve como resultado a alta do barril de petróleo em quase 400% em três meses. Com isso ficou instaurada uma crise do petróleo que durou toda a década de 70, trazendo assim a necessidade de reduzir as importações de petróleo e criou uma intensa procura por fontes alternativas de energia (IPEA, 2010).

A crise do petróleo na década de 70 trouxe a conscientização de que a sua principal matriz energética era finita, com isso foi criada uma nova perspectiva acerca das fontes de energia renováveis, e deu a oportunidade ao sistema energético mundial de se organizar e modernizar em relação às suas fontes energéticas (IPEA, 2010).

Além de conseguir se desenvolver de forma sustentável, o setor energético consegue também se manter fiel às questões ambientais, sociais, econômicas e políticas, tendo em vista que estas influenciam no uso racional dos recursos naturais, na diversificação das fontes de energia e também na diminuição do seu custo. Pois a eficiência energética tem como foco utilizar a energia de uma forma racional, onde o foco é gerar a mesma quantidade, ou mais, de energia para realizar uma determinada atividade, utilizando menos recursos do que a sua matriz energética inicial (EPE, 2019).

Em busca de uma otimização dos nossos processos construtivos, existe uma preocupação para que estes tenham uma melhor eficiência energética. A arquitetura, por exemplo, é um dos fatores cruciais para que determinada construção atinja um nível de eficiência energética considerável, pois os elementos que mais influenciam no consumo energético de um edifício são o revestimento externo e a cobertura, pois estes são os que absorvem diretamente a radiação solar, o que aumenta a temperatura interna durante o dia e gerando a troca de temperatura com o exterior durante a noite, fenômeno este que ocasiona a oscilação climática dentro do edifício, gerando assim um gasto maior com sistemas de condicionamento artificial do ar (CORACIARA, 2019).

## **9.2 - Sustentabilidade e o uso racional da água**

A preservação dos recursos hídricos e energéticos se tornou uma preocupação crescente, tendo em vista que o acesso à água e energia é considerado como item de necessidade básica da população. Com o aumento da população urbana e da demanda por água, a disponibilidade de recurso hídrico acabou sendo sobrecarregada, com isso a necessidade de procura por fontes alternativas de água se tornou essencial para a viabilidade das gerações futuras (CORACIARA, 2019).

Para atender a demanda de consumo o aproveitamento das águas pluviais, para uso menos nobres, se tornou uma das melhores alternativas, tendo em vista que é um recurso natural e abundante (REVINT, 2017). De acordo com a NBR 5625/1998, fica caracterizada que água não potável pode ser utilizada para fins não nobres como limpeza, descarga sanitária, combate a incêndio e outros fins que não requerem potabilidade (NBR, 1998). Com a reutilização de águas pluviais pode-se atingir uma economia de até 36% das despesas com água (REVINT, 2017).

O reuso de águas pluviais se torna econômico e viável pois é um sistema simples que faz a coleta através das lajes e telhados e o transporte é feito pelas calhas, até então são sistemas que se apresentam em todas as construções, o que se deve fazer além disso é um sistema de retenção de materiais grosseiros, como folhas e galhos, e após isso a construção de uma cisterna de armazenamento e um sistema de distribuição da água (CORACIARA, 2019).

### **9.3 - Conforto interno**

Não existe a possibilidade de se pensar em um edifício que não tenha nenhuma relação com o seu meio urbano e climático. Portanto o empreendimento além de ter um conforto urbano, que são as opções da cidade que ofereçam condições atrativas e prazerosas, deve apresentar o seu conforto interno, que são características que promovam condições favoráveis à permanência dos seus usuários em seu interior. Com isso, para termos uma melhor compreensão dos efeitos climáticos sobre o edifício, e do seu desempenho térmico, faz-se necessário o entendimento da relação do edifício, com a área urbana que ocupa, o clima presente e a arquitetura do local (ALVES, 2019).

A grande demanda de produção dos empreendimentos horizontais multifamiliares, que se enquadram no PMCMV, utiliza da estratégia de diluição do preço dos terrenos e na construção do maior número possível de unidades habitacionais. Já na fase de implementação dos projetos, algumas incorporadoras e construtoras, que atendem o programa, tem a prática de utilizarem tipologias arquitetônicas e construtivas padronizadas nos empreendimentos, os chamados “carimbos”, muitas vezes desconsiderando as condições ambientais, topográficas e socioespaciais dos terrenos onde as obras são inseridas, na tentativa de reduzir ao máximo os custos e racionalizar a construção. Tal atitude reflete negativamente nos empreendimentos,

pois limita a escolha de uma melhor orientação do empreendimento para que a iluminação e ventilação natural sejam melhor aproveitadas, de acordo com as necessidades da região, com isso o desempenho térmico dos empreendimentos fica prejudicado e o conforto dos usuários também (DANTAS; BARBIRATO, 2015).

Os empreendimentos horizontais, tanto comerciais como multifamiliar, devem oferecer condições adequadas de habitabilidade para os seus usuários, com condições climáticas internas que tornem a estadia confortável e digna. A necessidade dos empreendimentos de serem satisfatoriamente confortáveis aos seus usuários criou uma constante troca de informações entre os setores público e privado, englobando as construtoras, projetistas e engenheiros, para que os empreendimentos tenham um desempenho térmico satisfatório em relação às condições de habitação e moradias para que se obtenha um mínimo de conforto (DANTAS; BARBIRATO, 2015).

Tendo em vista que o maior agente responsável para o conforto térmico é a posição do edifício em relação à luz do sol e ao vento, e que o mesmo não é muito adotado nos empreendimentos do PMCMV. Outra forma de atingir um conforto adequado é com a escolha correta de materiais na hora de construir. E alguns materiais alternativos possuem vantagens em relação aos materiais tradicionalmente utilizados, sendo estes as telhas metálicas que possuem um isolamento térmico em suas camadas, chamadas de “sanduíche”. O Drywall também é um material que mantém o conforto da edificação, tendo em vista que não absorve tanto a temperatura externa como a alvenaria convencional. A madeira também é considerada um dos melhores isolantes térmicos que existe, sendo um material em que poucos outros atingem sua eficiência (DURATEX, 2018)

#### **9.4 - Gestão de resíduos**

De acordo com a lei Lei nº 12.305/10 que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), ficou entendido como resíduo sólido tudo aquilo que é gerado pelas atividades ou consumo de pessoas físicas ou jurídicas, de caráter público ou privado.

A PNRS é um instrumento de gestão bastante atual e contém instrumentos de grande valor para o avanço do país em relação aos problemas ambientais, sociais e

econômicos, gerados pelo descarte e manejo incorretos dos resíduos. Pois analisa a prevenção e redução da geração de resíduos, apontando propostas para adoção de hábitos de consumo sustentáveis e instrumentos que propiciem o aumento do reuso e reciclagem dos resíduos que possuem valor econômico e que podem ser reciclados ou reaproveitados, além de normatizar e conscientizar a destinação adequada do resíduos inservíveis (MMA, 2010).

De acordo com os dados divulgados na última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 99,96% das cidades brasileiras possuem serviço de manejo de Resíduos Sólidos, porém 50,75% depositam seus resíduos em vazadouros, 22,54% em aterros controlados e 27,68% em aterros sanitários. Na mesma pesquisa também são apresentados dados que apontam um percentual de 3,79% destes municípios possuem usinas de compostagem de resíduos orgânicos, 11,56% têm unidades de triagem para resíduos recicláveis e somente 0,61% possuem tratamento por incineração. A prática do descarte irregular dos resíduos gera danos sérios à saúde pública e ao meio ambiente (IBGE, 2008).

No Brasil 994 municípios possuem coleta seletiva, sendo que somente 377 possuem a coleta que atende o município em sua totalidade (IBGE,2008). Porém, além do processo de coleta seletiva realizado pelos poderes públicos, existe o setor informal que trabalha em conjunto, que são as cooperativas de catadores de recicláveis, que atuam de forma bem mais presente, dinâmica e eficiente nas áreas urbanas, em relação à coleta feita pelas prefeituras. Porém, mesmo existindo essas atividades de coleta seletiva, poucas residências realizam a separação correta dos resíduos, separando-os somente em secos e orgânica, criando assim a necessidade das estações de triagem para que o resíduo possa ser separado naqueles que possuem valor econômico, que são no caso os recicláveis e reutilizáveis (VIEIRAS; FARIAS, 2014).

Portanto para que um edifício seja sustentável em relação aos seus resíduos, é necessário que a segregação dos resíduos seja feita de acordo com a sua categoria, sendo divididos em plástico, vidro, papel e orgânico. Evitando assim a necessidade de uma triagem, tornando o processo de reciclagem mais dinâmico e econômico (KAMINSKI, 2013).

## **10.0 – Resultados obtidos**

Após análise dos projetos e memoriais descritivos do empreendimento modelo, juntamente com o manual de créditos da certificação LEED, foram selecionados 33 critérios, somando a pontuação mínima de 40 pontos, que se encaixam nas condições construtivas propostas para os empreendimentos do PMCMV faixa 2, sem que haja a necessidade de modificações bruscas. Feita a análise foi observado que o projeto original, de acordo com o quadro em anexo, sem nenhuma modificação, já atendia 22 critérios dos 33 propostos, o que equivale à aproximadamente 67% do total. Portanto pode-se observar que o custo da implementação da certificação não afetará, de forma significativa, o custo final das habitações.

## **11.0 - Conclusão**

Embora tenham sido apresentados três processos de certificação ambiental, o estudo de viabilidade se deu em função do processo LEED, pois o mesmo, dentre os três apresentados, é o mais completo e que abrange mais aspectos, e também é o que mais fornece material técnico.

Após a execução do estudo de viabilidade para a implementação da certificação LEED em um empreendimento do PMCMV, pode-se concluir que a aplicação do referido processo de certificação é viável aos empreendimentos do programa, tendo em vista que os projetos originais são feitos de acordo com normas pré-estabelecidas pela ABNT e pela Caixa Econômica Federal (financiadora do programa), e estas normas fazem com que os projetos, sem modificações, atendam a mais de 60% dos requisitos estabelecidos pela certificação em foco, fato este, que mantém os custos de construção e operação praticamente intactos. Em relação à aplicabilidade dos outros dois processos citados cabem estudos futuros que constatem, também, essa relação de custo benefício ao PMCMV.

Com isso pode-se destacar que os empreendimentos que adotam esse tipo de política trazem benefícios aos seus construtores e futuros usuários, tendo em vista que o mesmo possui condições favoráveis para uma relação harmoniosa entre os ocupantes e o seu entorno, promovendo saúde e bem estar.

## 12.0 – Referências

ANÁLISE DOS CUSTOS ENVOLVIDOS NA CONSTRUÇÃO DE UNIDADES HABITACIONAIS VINCULADAS AO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA (PMCMV): ESTUDO DE UM EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE. – Claudio Stenr da Cunha Filho – 2012 – Disponível em: <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/pensarcontabil/article/view/2531> - Acesso em 10/05/2020

CERTIFICAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: COMPARATIVO ENTRE LEED E HQE – Josie Pingret Valente; – UFRJ-RJ – Dezembro 2009. - <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10000221.pdf>- acesso em 11/04/2020

DIRETRIZES DA SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES E AS CERTIFICAÇÕES - André Luiz Rua France - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – 2013 - <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10008229.pdf> - acesso em 25/03/2020

[https://vanzolini.org.br/aqua/wp-content/uploads/sites/9/2018/08/RT\\_AQUA-HQE-Edificios\\_residenciais-2016-ad2018-08-03.pdf](https://vanzolini.org.br/aqua/wp-content/uploads/sites/9/2018/08/RT_AQUA-HQE-Edificios_residenciais-2016-ad2018-08-03.pdf) - acesso em 15/04/2020

<https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>- acesso em 15/04/2020

<https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>- acesso em 15/04/2020

<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={89E211C6-61C2-499A-A791-DACD33A348F3}>- acesso em 15/04/2020

<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7b8E03DCDE-FAE6-470C-90CB-922E4DD0542C%7d>- acesso em 15/04/2020

<http://www.pbeedifica.com.br/node/24>- acesso em 20/04/2020

<http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm> - acesso em 20/04/2020

<https://www.gbcbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Compreenda-o-LEED-1.pdf>- acesso em 20/04/2020

<https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>- acesso em 20/04/2020

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL E AS CERTIFICAÇÕES : Análise de aplicações em edificações do Selo LEED™ no Distrito Federal. Fellipe Bacelar Gomes – Brasília, DF – Disponível em:

<https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/12321> - acesso em 30/04/2020

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25278-ibge-divulga-as-estimativas-da-populacao-dos-municipios-para-2019> - acesso em 01/05/2020

<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>, - acesso em 05/05/2020

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/1970-1979/L5762.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1970-1979/L5762.htm) - acesso em 05/05/2020

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4380.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4380.htm) - acesso em 05/05/2020

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm) - acesso em 05/05/2020

[https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/gs/article/view/386/pdf\\_316](https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/gs/article/view/386/pdf_316) - acesso em 05/05/2020

BOHM, Thais. Especial Cidadania - Minha Casa Minha Vida não reduziu deficit habitacional, afirma estudo. Jornal do Senado, 2018. Disponível em:

[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/538499/Cidadania\\_622.pdf?sequence=1](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/538499/Cidadania_622.pdf?sequence=1). Acesso em: 12/05/2020.

PERISSINOTTO BARON, Cristina Maria. A produção da habitação e os conjuntos habitacionais dos institutos de aposentadorias e pensões – IAPs. V. 5, N° 2, p. 102 – 127. Presidente Prudente, 2011. Disponível em:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK EwiPI62ko9bkAhWylbkGHRulB6sQFjAAeqQIAhAC&url=http%3A%2F%2Frevista.fct.unesp.br%2Findex.php%2Ftopos%2Farticle%2Fdownload%2F2287%2F2092&usq=AOvVaw3hsryERJOeQb8oqftkDe5r> - Acesso em: 12/05/2020

[https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/gs/article/view/386/pdf\\_316](https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/gs/article/view/386/pdf_316) - Acesso em: 14/05/2020

[https://www.caixa.gov.br/downloads/habitacao-minha-casa-minha-vida/Contrato\\_Financiamento\\_PMCMV.pdf](https://www.caixa.gov.br/downloads/habitacao-minha-casa-minha-vida/Contrato_Financiamento_PMCMV.pdf) - Acesso em: 14/05/2020

[https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2321:catid=28&Itemid=23](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2321:catid=28&Itemid=23) - Acesso em: 15/05/2020

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Matriz energética e elétrica. Disponível em:

<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> - Acesso em: 15/05/2020

<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/conforto-termico/> - Acesso em: 20/05/2020

<https://www.speeddry.com.br/isolamento-acustico-drywall> - Acesso em: 20/05/2020

[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-31072019-171853/publico/TECAROLINAABRAHAOALVES\\_rev.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-31072019-171853/publico/TECAROLINAABRAHAOALVES_rev.pdf) - Acesso em: 20/05/2020

<https://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos> - Acesso em: 20/05/2020

<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos.html> - Acesso em: 20/05/2020

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) - Acesso em: 20/05/2020

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45050/R%20-%20D%20-%20LISANDRA%20CRISTINA%20KAMINSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y> - Acesso em: 20/05/2020

### 13.0 – Anexo

**Quadro 1:**

<b>Crédito</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>Projeto original</b>	<b>Modificações necessárias.</b>	<b>Pontuação</b>
Proteção de áreas sensíveis	Localize a área de projeção do empreendimento em um terreno desenvolvido previamente.	Estudo realizado anterior à execução do projeto	Modificações inexistentes	1
Local de alta prioridade	Localizar o projeto e um programa local equivalente administrado em nível nacional para projetos fora dos EUA.	O projeto é incluso no programa nacional Minha Casa Minha Vida.	Modificações inexistentes	1
Densidade do entorno e usos diversos	Construir ou reformar um edifício ou um espaço dentro de um edifício de forma que a entrada principal do edifício fique a uma distância de caminhada de 800 metros da entrada principal de quatro a sete (1 ponto) ou oito ou mais (2 pontos) de usos diversificados existentes e disponíveis publicamente.	No entorno do empreendimento existe: Supermercado (50m), Hortifruti (600m), Loja de ferragens (760m), Farmácia (750m), Salão de beleza (650m), Restaurante (660m), Escola (1km) e um Parque público (560m). Sendo esta metragem medida da entrada principal do mesmo.	Modificações inexistentes	2
Acesso a transporte de qualidade	Localize todas as entradas funcionais do projeto a uma distância de caminhada de 400 metros de pontos planejados ou existentes de ônibus, bonde ou carona solidária.	O empreendimento apresenta num raio de 400 metros seis paradas de ônibus.	Modificações inexistentes	6

Instalações para bicicletas	Projete ou localize o projeto de forma que uma entrada funcional ou um depósito de bicicletas fique a uma distância de caminhada ou de bicicleta de menos de 180 metros de uma rede de bicicletas que se conecte a pelo menos 10 usos diversos . Todos os destinos devem estar a uma distância de bicicleta de 4.800 metros do limite do projeto.	O empreendimento disponibilizará de Bicicletário com 20 vagas Destinadas ao Estacionamento de Bicicletas. Serão fornecidas pela construtora 5 bicicletas para compartilhamento.	Modificações inexistentes	1
Prevenção da poluição na atividade de construção	Crie e programe um plano de controle de erosão e sedimentação (PCES) para todas as atividades de construção associadas ao projeto.	Não possui	Elaborar, com uma equipe especializada, um PCES.	Obrigatório
Avaliação do terreno	Realize e documente uma pesquisa ou avaliação do terreno que inclua: Topografia, Hidrologia, Clima, Vegetação, Solos e Uso humano.	Tais informações são aplicadas nos ensaios de topografia e aplicação do projeto no terreno.	Modificações inexistentes	1
Espaço aberto	O espaço externo deve ser fisicamente acessível e ser uma área de pavimentação ou de gramado para pedestres, com elementos físicos do terreno que proporcionem atividades sociais externas;	O projeto original conta com área de lazer acessível para todos os condôminos.	Modificações inexistentes	1
Gestão de água pluvial	De uma maneira que replique melhor os processos de hidrologia natural do terreno, gerencie no local o escoamento superficial do terreno.	Projeto de captação e escoamento pluviométrico projetado previamente.	Modificações inexistentes	3

Redução de ilhas de calor	Use um sistema de pavimentação de blocos vazados (pelo menos 50% não consolidado).	A pavimentação do empreendimento será feita com blocos sextavados maciços.	Substituição dos blocos sextavados maciços por blocos vazados.	2
Redução do uso de água do exterior	Reduza o uso de água externo por meio de uma das seguintes opções. Superfícies sem vegetação, como pavimentos permeáveis ou impermeáveis, devem ser excluídas dos cálculos de área de paisagismo. Campos esportivos e parques infantis (se tiverem vegetação) e hortas podem ser incluídos ou excluídos, a critério da equipe do projeto. Demonstre que o paisagismo não requer um sistema de irrigação permanente além de um período de estabelecimento máximo de dois anos.	Não possui	Elaborar um projeto de paisagismo com espécies adaptadas que não necessitam de uma demanda exagerada de irrigação. Ex.:Dracenas, cactos e samambaias.	Obrigatório
Redução do uso de água do interior	Utilizar dispositivos que atendam um limite máximo de vazão pré-estabelecido em: Vaso sanitário (6lpf), Mictório (3,8lpf), Torneiras coletivas (1,9lpm a 415kPa), torneiras privativas (8,3 lpm a 415kPa), Torneira de cozinha (8,3lpm a 415kPa) e chuveiro (9,5lpm a 550Kpa por box).	De acordo com o memorial descritivo serão Instaladas Torneiras, vasos e tanques com Dispositivos e Sistemas Economizadores, Através de Arejador e Redutor de Vazão, para Promoção do Uso Eficiente dos Recursos Hídricos.	Modificações inexistentes	Obrigatório

Medição de água do edifício	Instale hidrômetros permanentes que meçam o uso total de água potável para o edifício e os terrenos associados. Os dados dos hidrômetros devem ser compilados em resumos mensais e anuais. As leituras dos hidrômetros podem ser manuais ou automatizadas.	Já são instalados normalmente os hidrômetros pela concessionária de abastecimento, para que o mesmo seja efetivado.	Modificações inexistentes	Obrigatório
Redução do uso de água do exterior	Reduza o uso de água externo por meio de uma demonstração que o paisagismo não requer um sistema de irrigação permanente além de um período de estabelecimento máximo de dois anos.	Não possui	Elaborar um projeto de paisagismo com espécies adaptadas que não necessitam de uma demanda exagerada de irrigação. Ex.: Dracenas, cactos e samambaias.	2
Redução do uso de água interior	Reduza ainda mais o uso de água de dispositivos e conexões. Economias adicionais de água potável, acima do nível do pré-requisito, podem ser obtidas com o uso de fontes de água alternativas.	Haverá sistema de captação, reserva e distribuição de água pluviais, composto de uma Cisterna de 5.000 litros e bomba com potência de 1,0 cv. O Reaproveitamento da água pluvial será utilizado, através de torneira de jardim, chegando a 35% de redução.	Modificações inexistentes	3
Medição de água	Instale hidrômetros permanentes para dois ou mais dos subsistemas de água a seguir, conforme aplicável ao projeto: irrigação, dispositivos e conexões hidráulicos internos, água quente para uso doméstico, água recuperada e água de outros processos.	Não possui	Instalação de um sistema de medição para o consumo da irrigação e outro hidrante para o sistema de abastecimento da piscina (cat água de outros processos).	1

Comissionamento fundamental e verificação	Executar um processo de comissionamento que apoie o projeto, construção e operação de um empreendimento que atenda aos requisitos do proprietário sobre energia, água, qualidade do ambiente interno e durabilidade.	O projeto é feito de acordo com as diretrizes da Caixa econômica federal (proprietário) e sofre diversas avaliações e manutenções a fim de mantê-lo fiel.	Modificações inexistentes	Obrigatório
Desempenho mínimo de energia	Reduzir os prejuízos ambientais e econômicos do uso excessivo de energia alcançando um nível mínimo de eficiência energética para o edifício e seus sistemas.	O empreendimento conta com lâmpadas em LED nas Áreas Privativas dos Apartamentos e Áreas Comuns da Torre, Tomadas de Uso Específico Destinadas a Ligação de Equipamentos Fixos ou Estacionários, Ponto de Tomada USB na Sala dos Apartamentos e Serão Instalados Sensores de Presença no Hall de Circulação do Pavimentos.	Modificações inexistentes	Obrigatório
Medição de energia do edifício	Instale medidores de energia novos ou use os existentes no nível do edifício ou submedidores que possam ser agregados para fornecer dados do nível do edifício que representem o consumo total de energia do edifício (eletricidade, gás natural, água refrigerada, vapor, óleo combustível, propano, biomassa, etc.). Medidores de concessionárias de serviços públicos capazes de agregar o uso de recursos no nível do edifício são aceitáveis.	O empreendimento será dotado de um medidor geral para o condomínio e medidores individuais para as unidades habitacionais.	Modificações inexistentes	Obrigatório

Gerenciamento fundamental de gases refrigerantes	Reduzir o esgotamento do ozônio estratosférico	Não possui	Não use refrigerantes à base de clorofluorcarbono (CFC) em novos sistemas de aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração (AVAC&R).	Obrigatório
Otimizar desempenho energético	Simular o consumo de energia do edifício analisando as medidas de eficiência durante o processo de projeto e considere os resultados na tomada de decisões sobre o projeto. Projeto com redução de 6% ganham 1 ponto e projetos com 50% de redução recebem 18 pontos.	Não possui	Tabelar os materiais utilizados no empreendimento e a partir das especificações do fabricante modular um consumo que seja no mínimo 12% menor que um empreendimento convencional para a obtenção de 4 pontos neste requisito.	4
Produção de energia renovável	Use sistemas de energia renovável para compensar os custos de energia do edifício. O uso de sistemas de geração de energia solar ou de sistemas de energia renovável comunitários é permitido se os dois requisitos a seguir forem atendidos: O projeto é dono do sistema ou assinou um contrato de locação por um período de pelo menos 10 anos e O sistema está localizado na mesma área de serviço público da instalação que faz o uso. Com pontuação de 1 para projetos com 1% de energia renovável, 2 pontos para 5% e 3 pontos para 10%.	Será Fornecido e Instalado, pela Construtora, Sistema de Energia Solar localizado sobre Telhado de Cobertura de uma das Torres, para Geração da demanda de Energia Elétrica calculada para as Áreas Comuns Internas, como Promoção do Uso Eficiente dos Recursos Energéticos. Gerando, nos meses de maior intensidade solar até 10% de produção.	Modificações inexistentes	3

<p>Armazenamento e coleta de recicláveis</p>	<p>Forneça áreas dedicadas acessíveis a transportadores de resíduos e ocupantes do edifício para a coleta e armazenamento de materiais recicláveis para todo o edifício. As áreas de coleta e armazenamento devem ser separadas. Os materiais recicláveis devem incluir papel misto, papelão ondulado, vidro, plásticos e metais. Tom medidas adequadas para a coleta, armazenamento e descarte seguros de dois dos seguintes itens: pilhas e baterias, lâmpadas com mercúrio e resíduos eletrônicos.</p>	<p>Não possui</p>	<p>Instalação de recipientes para coleta seletiva.</p>	<p>Obrigatório</p>
<p>Plano de gerenciamento da construção e resíduos de demolição</p>	<p>Reduzir os resíduos de construção e demolição descartados em aterros sanitários ou instalações de incineração recuperando, reutilizando e reciclando materiais.</p>	<p>O empreendimento executa um PGRCC.</p>	<p>Modificações inexistentes</p>	<p>Obrigatório</p>

<p>Redução do impacto do ciclo de vida do edifício</p>	<p>Para novas construções, realize uma avaliação do ciclo de vida da estrutura e do recinto do projeto que demonstre uma redução de no mínimo 10%, em pelo menos três das seis categorias de impacto listadas abaixo: potencial de aquecimento global em CO<sub>2</sub>e; destruição da camada de ozônio estratosférico, em kg CFC-11; acidificação da terra e fontes de água, em mols de H<sup>+</sup> ou kg SO<sub>2</sub>; eutrofização, em kg de nitrogênio ou kg de fosfato; formação de ozônio troposférico, em kg de NO<sub>x</sub>, kg de O<sub>3</sub> ou kg de etileno; e destruição de recursos de energia não renovável, em MJ.</p>	<p>Não possui</p>	<p>Aplicar práticas e materiais sustentáveis durante as fases de projeto e construção, a partir de estudos dos ciclos de vida dos produtos estabelecidos para o empreendimento, como tintas, revestimentos e forrações, por exemplo.</p>	<p>3</p>
<p>Divulgação e otimização de produto do edifício – origem de matérias primas</p>	<p>Incentivar o uso de produtos e materiais cujas informações de ciclo de vida estejam disponíveis e que tenham impactos ambientais, econômicos e sociais de ciclo de vida vantajosos. Recompensar equipes de projeto por selecionar produtos comprovadamente extraídos ou adquiridos de maneira responsável.</p>	<p>Não possui</p>	<p>Dar preferência para fornecedores que informam o Ciclo de Vida dos seus produtos, desde a obtenção da matéria prima, até a parte do descarte.</p>	<p>1</p>
<p>Gerenciamento da construção e resíduos de demolição</p>	<p>Não gere mais que 12,2 kg de resíduos por metro quadrado da área de piso do edifício.</p>	<p>Não possui</p>	<p>Adotar de acordo com o PGRCC medidas que evitem o desperdício de material para que a geração de resíduos seja controlada.</p>	<p>1</p>

Desempenho mínimo da qualidade do ar interior	Para espaços ventilados naturalmente (e para sistemas de modo misto quando a ventilação mecânica está desativada), determine os requisitos mínimos de configuração de abertura de ar externo e espaço, utilizando o procedimento de ventilação natural da norma local.	Para os espaços ventilados tanto natural ou mecanicamente, os projetos são elaborados à risca de acordo com a NBR/ABNT nº 16.401	Modificações inexistentes	Obrigatório
Controle natural da fumaça de tabaco	Proíba fumar dentro de todas as áreas comuns do edifício, exceto em áreas designadas localizadas à pelo menos 7,5 metros de todas as entradas, entradas de ar externo e janelas operáveis. A proibição deve ser comunicada em contratos de locação do edifício ou em acordos e restrições da associação do condomínio ou cooperativa. Também proíba o fumo fora da linha de propriedade em espaços usados para fins comerciais.	As políticas antitabagismo são aplicadas em todo o território nacional pela Lei Antifumo nº 12.546/2011	Modificações inexistentes	Obrigatório
Estratégias avançadas de qualidade do ar interior	Espaços ventilados naturalmente: sistemas de entrada e cálculos do projeto de ventilação natural.	Para os espaços ventilados tanto natural ou mecanicamente, os projetos são elaborados à risca de acordo com a NBR/ABNT nº 16.401	Modificações inexistentes	1
Luz natural	Conectar os ocupantes do edifício à área externa, reforçar os ritmos circadianos e reduzir o uso de iluminação elétrica introduzindo luz natural no espaço.	Todos os projetos se baseiam na NBR/ABNT nº 15.215. O que garante que as áreas privadas e comuns do empreendimento aproveitem, de forma eficiente, a iluminação natural.	Modificações inexistentes	1

Inovação	Alcance desempenho ambiental mensurável significativo utilizando uma estratégia não coberta no sistema de avaliação de edifícios verdes LEED.	Não possui	Utilizar como conceitos de projeto fundamentos de outros processos de certificação ambiental.	1
Profissional creditado LEED	Pelo menos um participante da equipe de projeto deve ser um Profissional acreditado LEED (LEED Accredited Professional - AP) com especialidade adequada para o projeto.	Não possui	No Brasil todos os empreendimentos que participam do processo devem ter um profissional com certificação LEED	1

Pontuação:	40
------------	----

**QUADRO 1:** Créditos e pontuação da certificação LEED.

**Fonte:** LEED v4 para PROJETO E CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS (BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION)