



GARCIA, Ana Paula.
Graduada em Engenharia
Civil (UNIVALI).
Auxiliar de engenharia.
garciaanapaula__@hotmail.
com

ALVES, Gabriela
Marquetti.
Graduada em Engenharia
Civil (UNIVALI).
Auxiliar de engenharia.
gabymarquetti14@hotmail.
com

COLZANI, Patrícia Trentin.
Doutora em Ciência e
Tecnologia Ambiental
(UNIVALI); Mestre em
Engenharia Civil (UFSC);
Especialização em
Ambientação de Interiores
(UNIVALI);
Graduada em Arquitetura e
Urbanismo (UNIVALI).
Arquiteta e Urbanista e
Professora da UNIVALI.
Orientadora.
patriciacolzani@univali.br
http://lattes.cnpq.br/74079856
11080833

GARCIA, Ana Paula; ALVES,
Gabriela Marquetti; COLZANI,
Patrícia Trentin. Análise da
sustentabilidade ambiental com
base em certificações
ambientais. **REFS – Revista
Eletrônica da Faculdade
Sinergia**, Navegantes, v.12,
n.19, p. 41-63, jan./jun. 2021.

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL COM BASE EM CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

RESUMO

Sendo a construção civil responsável por grande parte das atuais poluições e agressões ao meio ambiente, busca-se cada vez mais por técnicas e práticas sustentáveis dentro deste setor, de modo a impulsionar a adoção de ferramentas metodológicas de avaliação da sustentabilidade em edifícios. Neste contexto, põe-se a certificação ambiental como forma de estabelecer índices, padrões, *standards* e conceitos ambientais para a produção de produtos e serviços no mercado, em âmbito e escala global. Posto isso, questiona-se se é economicamente viável que habitações de interesse social adotem padrões de edificações sustentáveis e quais atitudes devem ser tomadas a fim de se alcançar tal sustentabilidade ambiental. Desta forma, este estudo visa investigar certificações ambientais utilizadas em diferentes edificações, direcionadas ao Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, em busca de uma minimização no impacto ambiental gerado. O procedimento da pesquisa é documental e bibliográfico com base em autores como Balbim e Krause (2014), Corte (2005), Ferreira (2016), Nunes (2018), Queiroga e Martins (2015), dentre outros. Nesse processo, o fato é que o investimento inicial pode ser considerado um desestímulo para muitas construtoras, já que as técnicas sustentáveis não aparentam ter a urgência necessária para que sejam implantadas e, por vezes, os gastos imediatos, que servirão para o bem futuro dos condôminos, são mais altos. Em suma, a rotulagem ambiental dos produtos é de fato a forma de promover o desenvolvimento sustentável, trazendo grandes vantagens, como: ampliação do mercado para produtos sustentáveis, melhoria da imagem da empresa, promoção de surgimento de tecnologias limpas, melhoria do desempenho ambiental, entre outros, ou seja, o cumprimento de 100% da lista de indicadores apresentada pelas certificações ambientais significa que o edifício se apresenta aproximadamente 100% sustentável, como deve ser.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Minha Casa Minha Vida. Certificações ambientais. Impacto ambiental.

¹ Adaptado da monografia de conclusão de curso.

INTRODUÇÃO

O atual modelo de produção, consumo e extração indisciplinados ameaça o meio ambiente e a vida de toda a humanidade e o setor da construção, nesse contexto, é o maior responsável pelo consumo de recursos naturais, utilização intensa de energia e gera efeitos ambientais negativos relacionados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos.

Pensando que, segundo dados da ONU (2019), a população crescerá em 2,2 bilhões de pessoas em cerca de 30 anos, milhares de residências precisarão ser construídas ainda para suportar essa grande demanda e com isso, proporcionalmente crescerá o desmatamento, aumento de resíduos, de poluição do ar, dentre outros fatores que agravam o ecossistema e, conseqüentemente, o estilo de vida das gerações futuras, é visível a necessidade de mudanças e novas posturas do setor da construção civil frente à sustentabilidade.

Diante desse contexto, também aumenta a preocupação dos consumidores, que por sua vez, acabam exigindo da indústria de construção civil um maior cuidado com o meio ambiente, assim como uma maior responsabilidade social e econômica. Além do desempenho em geral da estrutura e dos sistemas que a compõem, os clientes procuram uma moradia com um ótimo desempenho ambiental e, por este motivo, iniciou-se a busca por técnicas sustentáveis no setor da construção civil.

Assim, segundo Biazin (2002), as organizações estão passando a incorporar, aos poucos, medidas ambientais em seus negócios, deixando bem claro aos seus consumidores suas atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente.

A fim de ampliar os benefícios, deve-se considerar o conceito de sustentabilidade nas moradias propostas à população de baixa renda, conduzindo residências seguras, em concordância com o ambiente, de baixo custo de execução e manutenção, sem que isso afete na acessibilidade de toda a população a residências dignas. É possível diminuir os custos, evitando gerar resíduos, desperdícios e retrabalhos durante a etapa de execução, e

reduzindo o consumo de gás, água e energia elétrica pós entrega da obra.

“Diante da relevância da incorporação das questões da sustentabilidade no setor da construção civil, verifica-se a necessidade de mecanismos adequados para avaliar o nível de incorporação dessas variáveis nos empreendimentos [...]” tanto na percepção dos projetistas de construtores quanto dos usuários (QUEIROGA; MARTINS, 2015, p. [3]), e por meio de certificações ambientais, criam-se indicadores que buscam mensurar a sustentabilidade dos empreendimentos visando o menor impacto ambiental (QUEIROGA; MARTINS, 2015).

O programa MCMV instituído pelo governo federal em 2009 “[...] subsidia e financia moradias para a população de baixa renda de acordo com faixas de renda mensal familiar. É um importante programa nacional, pois amplia o acesso a casas e apartamentos para muitos brasileiros, promovendo uma redução na desigualdade social”. Um importante programa como o MCMV, que gera impactos sociais, econômicos e ambientais positivos promovendo emprego formal para os trabalhadores da construção civil, moradia digna para a população de baixa renda, reduzindo o déficit habitacional, possibilitando a remoção de famílias de áreas de risco, desta forma, “[...] não poderia se mostrar alheio às novas exigências da sociedade no que diz respeito à sustentabilidade” (SANTOS; OLIVERIA; BRANCO, 2014, p. 2).

O atendimento a certificações ecológicas informa ao consumidor se a empresa trabalha com a gestão sustentável e, portanto, se a mesma possui preocupação em colocar no mercado produtos que sejam economicamente úteis, socialmente justos e que atuem em prol do meio ambiente de forma responsável. Sendo assim, uma das maneiras possíveis para garantir a sustentabilidade das residências MCMV é a implantação de técnicas sustentáveis relacionadas a certificações.

Diante deste cenário, tem-se o seguinte problema de pesquisa: Como reduzir o impacto

ambiental em um empreendimento Minha Casa Minha Vida, com base em indicadores de certificações ambientais? Posto isso, questiona-se se é economicamente viável que habitações de interesse social adotem padrões de edificações sustentáveis e quais atitudes devem ser tomadas a fim de se alcançar tal sustentabilidade ambiental.

A partir disto, tem-se como objetivo: investigar certificações ambientais utilizadas em empreendimentos MCMV em busca de uma minimização no impacto ambiental gerado. Assim, elencou-se como objetivos específicos: i) conhecer indicadores relevantes para a redução de impacto do empreendimento de acordo com as certificações apresentadas; ii) refletir sobre práticas mais adequadas a cada projeto para uma gestão de recursos eficiente e de baixo impacto socioambiental; iii) comprovar os benefícios que a sustentabilidade presente nas residências MCMV, por meio dos indicadores e certificações ambientais, pode gerar em obras; iv) incentivar para a criação de um ambiente com maior qualidade, conforto e sustentabilidade para a população de baixa renda e que o município em que a mesma está inserida, adotarem estes conceitos em futuras edificações; v) identificar o alcance do potencial sustentável ao ponto de prover melhores resultados no empreendimento MCMV; vi) compreender a importância das certificações como declaração de que o produto, processo ou sistema, está de acordo com requisitos especificados e efetuados por seu órgão certificador.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é um dos principais setores industriais responsáveis pela economia do país, tendo como uma de suas funções a promoção do desenvolvimento social a fim de proteger o meio ambiente, por meio de obras de infraestrutura e edificações (CONSTRUTALK, 2019).

De acordo com Degnani (2020) e Oliveira e Oliveira (2012), a construção civil é crescente

Para tal, a pesquisa pode ser classificada como básica de avaliação, pois atribui valores ao fenômeno estudado e necessita de parâmetros constituídos de comparação ou referência.

Quanto aos procedimentos da pesquisa, serão documentais e bibliográficos porque segundo Andrade, Stefano e Zampier, (2017), esses procedimentos permitem alcançar muito mais fenômenos e estudos que sua capacidade de já conhecê-los, sendo necessária para a condução de qualquer pesquisa científica e teve como contribuição autores como: Balbim e Krause (2014), Corte (2005), Ferreira (2016), Nunes (2018), Queiroga e Martins (2015), dentre tantos outros

A razão pela qual o estudo foi realizado é em função da curiosidade intelectual das autoras em relação ao tema e à expectativa de que, com a utilização de materiais e medidas sustentáveis nas residências MCMV, seja possível a criação de um ambiente com maior qualidade, conforto e sustentabilidade para a população de baixa renda e, ainda, incentivar não somente o município em que a mesma está inserida, mas também os municípios vizinhos a adotarem estes conceitos em futuras edificações.

A relevância deste estudo também se dá pela necessidade de produzir conhecimento e informações que promovam o interesse dos profissionais da cadeia construtiva e da sociedade em geral, sobre atividades sustentáveis que possam ser seguidos por futuras gerações.

e contribui com o desenvolvimento econômico do país, pois o impacto deste setor na geração de empregos é consideravelmente grande, reduzindo, assim, a taxa de desemprego do país, além do seu impacto na elevação do PIB, devido à grande quantidade de investimentos em novos empreendimentos.

A construção civil, em 2019, correspondia a 7,3% de todos os empregos no Brasil, cerca de 6,7 milhões de postos de trabalho (EM QUATRO ANOS, 2019), podendo-se dizer que

uma a cada 14 pessoas empregadas trabalha na indústria da construção civil (DEGNANI, 2019 *apud* SIENGE, [2020]). Nesse sentido:

Semelhante a geração de empregos, o impacto do setor da construção civil na economia representou em 2017, segundo Federação das Indústrias do Distrito Federal (FIBRA), 6,2% do PIB. Isso equivale a cerca de R\$ 322 Bilhões e coloca a construção civil entre os 6 principais motores da nossa economia, juntamente com agricultura, energia, mineração e outros (FIBRA, 2017 *apud* DEGNANI, 2020, n.p.).

É notório que o Brasil possui uma deficiência de infraestrutura e moradia, pois se trata de um país ainda em desenvolvimento. Desta forma, fica nítida a extrema importância de inovar nas tecnologias e estudos relacionados a esse setor, já que se conhece a sua influência no desenvolvimento econômico e na geração de empregos no país. Ou seja, a construção civil em geral, exerce um papel social dentro da sociedade brasileira.

1.2 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A Revolução Industrial, apesar da importância das mudanças por ela proporcionada, como o acesso a uma variedade de novos produtos, desencadeou uma série de problemas sociais, ambientais e econômicos. Segundo Lima (2010), após a industrialização e a globalização, houve uma produção acelerada em conjunto com o consumo irracional e ao estímulo de satisfazer os desejos e necessidades supérfluos da população, causando um crescente e descontrolado ritmo de produção que promoveu o consumo desenfreado de recursos naturais, resultando na degradação do meio ambiente, ou seja, a industrialização promoveu a produção em larga escala, e com isso, a extração de recursos naturais foi intensificada.

Vale salientar que o setor da construção, de acordo com o Conselho Internacional da Construção (CIB), ainda nos dias de hoje, é o que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando impactos ambientais significativos. Além disso, existe uma estimativa de que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das

atividades humanas sejam provenientes da indústria da construção civil.

Considerando que o meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado é um direito fundamental ainda a ser concretizado, deve-se buscar instrumentos que possam conciliar o progresso econômico e a preservação dos recursos ambientais. Acredita-se que a adoção de uma nova ética no consumo, através da educação ambiental, seja a forma mais eficiente para se alcançar um modelo sustentável de desenvolvimento, formando consumidores conscientes e responsáveis pelo seu papel atualmente na sociedade (LIMA, 2010, p. 1).

Para abrandar as consequências ambientais e sociais geradas por essa utilização indisciplinada de recursos, a Organização das Nações Unidas (ONU) desenvolve há mais de 40 anos conferências mundiais sobre o ambiente humano.

Em 2015, ocorreu a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável realizada pela ONU, onde foram definidos novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Boa parte da Agenda tem como propósito finalizar os Objetivos já existentes do Milênio, que tem como conteúdo principal os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 Metas para auxiliar no alcance do objetivo geral. “Os ODS e metas serão para proteger o planeta da degradação por meio de produção e meios do consumo sustentáveis, assim como a gestão dos recursos naturais para que as gerações presentes e futuras sejam suportadas pelo mesmo” (ONU, 2015, p. 2).

Atualmente, o termo sustentabilidade tem sido amplamente discutido em diferentes esferas, englobando o crescimento econômico, a preservação ambiental e a equidade social.

O termo sustentabilidade é um conceito amplo, presente em todas as áreas que lidam com relações humanas, ambientais, sociais e econômicas, inclusive quando se trata da construção civil. O conceito mais difundido para esse termo é o da Comissão Brundtland, a qual considera que o desenvolvimento sustentável deve satisfazer às necessidades da geração presente sem prejudicar as necessidades das gerações futuras (ONU, 2015), deixando claro que os interesses dos mesmos devem ser analisados.

Para Mikhailova (2004), sustentabilidade é

a capacidade de se sustentar, de se manter, ou seja, a utilização de recursos naturais de maneira correta contribuirá para que ele se mantenha ativo no meio ambiente. A autora em referência também considera que o desenvolvimento sustentável é aquele que valoriza a qualidade de vida humana enquanto respeita a capacidade que o ecossistema possui de produzir tais recursos naturais.

Várias outras definições surgiram ao longo dos anos e, analisando a maioria delas, há a afirmação de que sustentabilidade é um conceito composto por três pilares. Esse conceito relaciona o uso consciente dos recursos naturais, reaproveitamento de matérias-primas, desenvolvimento de métodos de produção mais velozes e integração de todos os indivíduos na sociedade (ONU, 2015).

1.2.1 Pilares da sustentabilidade

Associa-se, principalmente, à sustentabilidade com os cuidados e impactos ambientais, porém deve-se considerar que a construção sustentável abrange três pilares: ambiental, econômico e social, consolidado a partir da reunião das Nações Unidas, Rio 92, da qual se originou a Agenda 21. “Esse documento explicita as principais questões da relação do homem com o meio ambiente, por metas e ações a serem ratificadas como compromissos pelos países signatários, visando ao desenvolvimento sustentável” (TAVARES, 2006, p. 27).

De acordo com a Organização para o Desenvolvimento Social e Cidadania (2017), sustentabilidade social refere-se aos funcionários da empresa, fornecedores e sociedade, ou seja, todos fazem parte da questão social do desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade social desenvolve a economia local através da geração de empregos, gera benefícios através dos impostos pagos e promove a integração de ocupantes do empreendimento com a vizinhança e a adequação arquitetônica ao seu entorno (ASSIZ, 2012, n.p.).

A sustentabilidade ambiental está ligada ao capital natural e está conectada com todas as correntes que buscam a preservação do meio ambiente, dos recursos naturais, e da

diminuição dos impactos causados ao meio ambiente ao longo da história. Daly (2004) e Sachs (2002) apontam mecanismos que possam possibilitar a busca pela sustentabilidade ambiental ou ecológica, intensificando a utilização dos recursos potenciais dos vários ecossistemas, buscando diminuir o dano aos sistemas de sustentação da vida; limitando o consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos e produtos facilmente esgotáveis substituindo-os por recursos ou produtos renováveis; reduzindo o volume de resíduos e de poluição, por meio da conservação e reciclagem de energia e recursos; intensificando a pesquisa de tecnologias limpas, com eficiente utilização dos recursos para promoção do desenvolvimento urbano, rural e industrial.

A sustentabilidade no âmbito econômico diz respeito à exploração de recursos naturais de maneira sustentável. Para que uma empresa se torne economicamente sustentável, ela deve buscar produzir, distribuir e oferecer seus produtos e serviços de maneira a estabelecer uma relação de competitividade justa no mercado. Além disso, uma empresa não deve crescer às custas de exploração de trabalho ou de exploração irresponsável ou criminosa do meio ambiente (TERA, 2014).

No contexto desses pilares, levando em conta a preocupação com o futuro das cidades e a prospecção do aumento de população nos próximos anos, a implementação da sustentabilidade no setor da construção civil é inquestionável.

1.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL APLICADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) caracteriza construção sustentável como “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica” (CIC, 2008, p. 8).

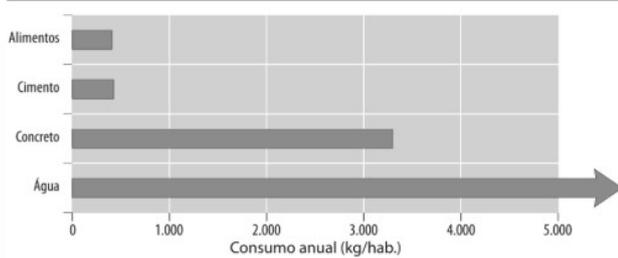
A construção civil geralmente utiliza métodos construtivos tradicionais que

consomem matérias-primas e fontes energéticas de maneira acelerada. Schuster e Taboni Junior (2020) afirmam que a deterioração da qualidade ambiental, a grande quantidade de recursos naturais extraídos e a elevada geração de resíduos são provenientes do setor da construção civil. Medeiros, Durante e Callejas (2018, p. 366) colaboram com os autores supracitados e, com base em Tavares (2006), exemplificam que:

[...] o setor da construção civil desempenha papel significativo, visto que consome entre 14% e 50% de toda a matéria-prima extraída da natureza, 16% de recursos hídricos e 40% de toda fonte de energia (TAVARES, 2006). Além disso, gera de 40% a 70% dos resíduos sólidos e, ainda, é responsável por 10% das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. Esse cenário demonstra que o setor tem um grande potencial para buscar soluções sustentáveis que minimizem os impactos gerados por sua atividade.

Segundo Agopyan, John e Goldemberg (2011), o consumo de materiais de construção vem crescendo continuamente nos últimos 100 anos, demandando entre 4 a 7 toneladas de materiais por habitante a cada ano. Sem contar que a massa de resíduos gerados pelo setor é proporcional ao consumo desses materiais, o que pode ser exemplificado na Figura 1, que mostra como esses valores chegaram a ultrapassar a quantidade de consumo de alimentos no ano de 2008.

Figura 5 - Comparação do consumo de materiais naturais per-capita em nível mundial



Fonte: Agopyan, John e Goldemberg (2011, p. 60).

Diante deste cenário, construtoras iniciaram a implantação de técnicas e ferramentas em sua gestão com o objetivo de colaborar com o desenvolvimento sustentável. Por isso, é cada vez mais crescente no mercado da construção civil a inclusão de práticas sustentáveis, como a racionalização de construções, otimização do uso de insumos, implantação de tecnologias voltada a soluções pós entrega, como cuidados com o

posicionamento do empreendimento na carta solar, diferentes formas de captação da energia, mudanças em projetos, escolha ideal para o local de implantação, etc. Além de ser preciso buscar soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para cada obra e empreendimento.

Dentre várias soluções, a Città Engenharia (2018) menciona alguns cuidados que poderão ser tomados ainda na fase de planejamento, como adequação do projeto ao clima local, construindo o empreendimento com base nas análises de direção dos ventos e posição de incidência solar. Essas adequações podem reduzir drasticamente os gastos com energia, já que um ambiente com bom desempenho térmico, muitas vezes, dispensa a utilização de ventiladores, equipamentos de condicionamento de ar e aquecedores.

Outras técnicas que podem ser utilizadas é a execução de coberturas/paredes verdes, a suspensão da construção do solo, a execução de hortas e outros tratamentos paisagísticos, o investimento em materiais recicláveis, a execução de cisterna para reaproveitamento de água da chuva, priorização do uso de madeira reflorestada, diminuição do uso de materiais químicos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, redução da produção de lixo, bem como planejar a sua reutilização e reciclagem sempre que possível, em geral, ações que podem contribuir com um impacto muito menor ao meio ambiente (CITTÀ ENGENHARIA, 2018).

O aproveitamento de energia também tem merecido atenção, seja por meio de instalação de placas fotovoltaicas para captação de energia solar e, a partir desta energia, gerar o aquecimento da água, ou até mesmo pela utilização de energia eólica para o bombeamento da água e outros dispositivos, o qual minimiza o desperdício de água (CITTÀ ENGENHARIA, 2018).

Abrangendo o consumo consciente de matéria-prima, o reaproveitamento de resíduos e o pouco desperdício, o conceito de sustentabilidade na construção civil traz uma série de vantagens tanto à comunidade, quanto aos empreendedores quando o conceito é bem observado. Mais do que dar atenção especial aos aspectos sociais e ambientais que envolvem a obra, ser sustentável é também

garantir a viabilidade econômica, ou seja, fazer com que os materiais que seriam descartados sejam reutilizados, definir alternativas para a exploração dos recursos naturais e encontrar novas formas de geração de energia. Essas são atitudes que diminuem os impactos da construção no ambiente e favorecem a sustentabilidade (CLEMENTE; ARAÚJO, 2019, p. 19).

Para ser considerada sustentável, a construção de um imóvel precisa cumprir uma cartela de cuidados quanto à edificação, áreas externas e aos materiais e à energia utilizados (CITTÀ ENGENHARIA, 2018). Desta forma, entende-se que um empreendimento para ser caracterizado como sustentável, precisa abranger os cuidados com os processos pelos quais foi projetado, executado e na totalização das técnicas utilizadas em relação ao seu entorno e local.

Tendo em vista dados da ONU (2019), onde a população crescerá em 2,2 bilhões de pessoas em cerca de 30 anos, e que logo milhares de residências precisarão ser construídas para suportar essa grande demanda e assim, proporcionalmente, crescerá o desmatamento, aumento de resíduos, de poluição do ar, dentre outros fatores que agravam o ecossistema e conseqüentemente, o estilo de vida das gerações futuras, faz-se necessário encontrar técnicas e práticas sustentáveis para a indústria da construção civil, o que, infelizmente, aumentam o desempenho do produto e, na maioria das vezes, o valor final dele.

1.3.1 A busca da vantagem competitiva pela sustentabilidade

O termo sustentabilidade se tornou um dos temas mais comentados no último milênio, invadindo as mais diversas áreas de conhecimento e setores da economia (OCTAVIANO, 2010). Na construção civil não foi diferente, a inserção de novos materiais, equipamentos e ideias sustentáveis têm crescido intensamente, assim como o desejo por gerar menor impacto possível ao meio ambiente por parte das empresas na área da construção civil. Assim sendo, quando se fala de vantagem competitiva pela sustentabilidade, fala-se da identidade da empresa, de sua percepção frente

ao mercado e seus clientes, ou até mesmo da forma com que a empresa gostaria de ser vista por eles, considerando toda a preocupação e tendência que se acredita ter pelos aspectos de sustentabilidade atualmente (FERREIRA, 2016).

De acordo com Ferreira (2016), a sustentabilidade se tornou um grande trunfo que as empresas devem buscar explorar. Entretanto, trata-se de um aspecto organizacional considerado por muitas delas, difícil de ser atingido, visto que, para alcançá-la, é necessário passar por altos custos provenientes de indústrias privadas que acabam aumentando os preços dos produtos devido a novas tecnologias utilizadas, acarretando na falta de competitividade, ou seja, o contrário do que se buscou inicialmente. Este fato causa uma certa resistência por parte das empresas em questão, porém, sabe-se que aquelas que conseguem aplicar medidas sustentáveis, colocam-se um passo à frente das demais.

Mesmo o desenvolvimento sustentável tendo alcançado diversas áreas do mundo inteiro, muitos setores ainda não conseguem implantá-lo totalmente, limitando a geração de resultados sustentáveis. Com isso, as empresas que conseguem adotar tais medidas sustentáveis sem grandes problemas, conquistam um grande diferencial rumo à vantagem competitiva. “As empresas que entenderem tal mudança serão as triunfadoras do futuro; aquelas que negligenciarem essa postura serão os dinossauros de amanhã” (PAULO, 1996 *apud* FERREIRA, 2016, p. 30).

Corte (2005) aponta que a sociedade moderna tem buscado desde sempre pelo crescimento econômico em todas as áreas e setores, quase como uma lógica autônoma, sem subordinação necessária ao bem-estar da população, contradizendo outro grande aspecto dentro da sociedade moderna, o crescimento do desenvolvimento sustentável por parte da sociedade. Sendo assim, iniciou-se uma busca por padrões de qualidade e sustentabilidade, visando à diminuição de impactos ambientais de forma inovada e tecnológica que possibilite sair na frente diante de um mercado cada vez mais exigente e acirrado. A partir disso, criou-se uma

variável, agora exigida também pelos clientes e consumidores, o aspecto ambiental. Este se tornou um importante item de planejamento estratégico, especialmente para as indústrias, dentre elas a construção civil que apresenta, atualmente, crescente conscientização sobre a necessidade da preservação do meio ambiente.

Alguns fatores atuais permitem prever as novas exigências da população em relação ao meio ambiente e à qualidade de vida, fatores como a globalização, o aumento da conscientização e a internacionalização de padrões de qualidade ambiental. Corte (2005) menciona que a busca pela qualidade do produto e do serviço será ainda mais exigido como objetivo qualificador por parte dos consumidores, para assim, garantir uma economia consciente e globalizada.

Embora alguns conceitos relacionados à sustentabilidade estejam um pouco distantes de algumas realidades atuais, Librelotto (2005) acredita que o conceito de vantagem competitiva deve ser novamente reformulado, para assim, englobar resultados sociais e ambientais, além de somente o econômico, dando maior visibilidade para a sustentabilidade dentro dos negócios. O autor também afirma que a empresa que exercer seu papel social para com a sociedade, acaba ganhando com vendas, lucratividade e imagem, mesmo que a longo prazo. “Uma empresa que é vista como socialmente responsável possui uma vantagem estratégica, em relação àquela que não tem essa imagem perante o público” (DONAIRE, 1995, p. 22).

Com isso, nota-se uma crescente evolução por parte das empresas em relação à proteção ambiental, visto que a redução do impacto ambiental se tornou evidente no planejamento estratégico das mesmas, tanto nas atividades cotidianas, quanto naquelas de maior impacto, gerando, assim, novas políticas, metas e planos de ação.

Nos primórdios da industrialização, a qualidade também foi considerada um custo por parte das empresas, que tiveram que se adaptar e começar a criar produtos com alta qualidade e defeitos quase nulos. Este fato trouxe a competitividade para o mundo industrial, sendo

considerado pré-requisito para a entrada de uma empresa no mercado. Ferreira (2016, p. 32) compara a questão da qualidade com a ambiental e afirma “[...] onde havia necessidade, existiu resistência, mas, aos poucos, foram tomando forma as aplicações e pesquisas no desenvolvimento da qualidade, até chegarmos aos dias atuais, onde é vista como critério competitivo na compra de um produto.”

Portanto, neste contexto, nota-se a importância da implantação da variável ambiental dentro de qualquer empresa, independente do setor ao qual ela pertence, além de manter uma postura responsável diante desta questão, visando atingir o menor prazo possível com o conceito de excelência ambiental, para assim, alcançar uma importante vantagem competitiva em relação às demais empresas.

1.4 HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

No Brasil, a questão habitacional, especialmente para a população de baixa renda, foi e ainda é considerada um problema social, econômico e urbano. Apesar de a pobreza e a desigualdade estarem presentes na realidade de muitos brasileiros, até décadas mais recentes, tal questão não fazia parte de projetos governamentais de forma frequente (CARNEIRO *et al.*, 2011).

Bonduki (2011) afirma que a preocupação do poder público com a moradia para a população de baixa renda se deu a partir de ameaças à saúde pública. As soluções comuns do início da urbanização permanecem até hoje, visto que ainda é necessário fornecer acesso às cidades para aqueles que delas foram afastados no processo de urbanização dos centros. Não se trata apenas da necessidade habitacional e sim, do direito explicitado na própria constituição, como afirma o Art. 6º: “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.” (BRASIL, 1988, Art. 6).

O modelo habitacional brasileiro teve

início com o Banco Nacional de Habitação (BNH) em 1964, que se baseou em características que deixaram marcas importantes na estrutura institucional, como é o caso do Sistema Financeiro de Habitação (SFH), esse que assim como o BNH, foi criado em 1964, e era composto por dois subsistemas para a captação de recursos específicos, o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), operado pelo BNH e o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), atribuído às rendas superiores (BALBIM; KRAUSE, 2014).

Apesar disso, desde o início do BNH, segundo um estudo feito pela FINEP (1988), o mesmo foi identificado como um banco de segunda linha, operando com recursos captados a custos elevados, o que impediu que focasse no atendimento da população com renda de zero a cinco salários mínimos. Ademais, ainda que o objetivo fosse atender às camadas mais baixas da população, entre metade da década de 70 e início da década de 80, os investimentos feitos por campanhas de habitação (Companhias Habitacionais Estaduais e Municipais - COHABs) focaram nas famílias com renda superior a três salários mínimos (WERNA *et al.*, 2001). Com isso, o quadro de déficit habitacional urbano para as famílias com renda inferior a três salários mínimos, os quais concentram atualmente 83,9% do déficit habitacional do Brasil (Tabela 1), acabou sendo agravado.

Tabela 1 - Distribuição percentual do déficit habitacional urbano por faixas de renda média familiar mensal no Brasil, grandes regiões e no estado de Santa Catarina, 2014 (*)

Brasil e Regiões	Faixas de Renda média mensal em Salários Mínimos (SM)			
	0 - 3 SM (%)	3 - 5 SM (%)	5 - 10 SM (%)	Acima de 10 SM (%)
Centro-Oeste	83,9	8,8	5	2,4
Nordeste	88,2	7	3,5	1,2
Norte	79,5	11,8	6,5	2,2
Sudeste	83,7	10	5,2	1
Sul	78,2	13,1	6,4	2,3
Santa Catarina	76,1	14,1	5,9	3,9
Brasil	83,9	9,7	5	1,4

(*) Dados básicos: PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS (PNAD) - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2018, n.p., v. 33, 2014.

Fonte: Adaptado de Déficit... (2014).

Entre 1964 e 1986, tendo em vista a atividade do BNH no Brasil, 25% de moradias foram financiadas, o que significa uma baixa porcentagem em relação à demanda por habitação, principalmente pelo público-alvo tratar-se de uma classe mais desprovida financeiramente. Portanto essa porcentagem ainda é irrisória diante do tamanho crescimento da população urbana e do déficit acumulado na época. Diante disso, apesar de todo o investimento do período, uma grande parcela da população acabou optando pelo mercado informal, ou seja, autoconstrução em favelas e cortiços (BALBIM; KRAUSE, 2014).

Após grandes investimentos públicos e crescimento econômico, a segunda metade do período 1964-1986 ficou conhecida pela crise econômica que acabou piorando o ritmo de crescimento das condições de vida nas cidades, no mesmo ritmo de seu crescimento.

Com o fim do BNH, a partir de 1986, começa-se a viver um período de baixos investimentos, forte crise econômica e como consequência, uma redução significativa de recursos federais para investimentos na área habitacional (FERREIRA *et al.*, 2019). Devido à ausência de uma estratégia por parte do Estado para enfrentar o grande déficit habitacional, a Caixa Econômica Federal (CEF) passa a se tornar o agente financeiro do SFH, ficando responsável por algumas das atribuições do antigo BNH, em contrapartida, a regulamentação do SFH passa para o Conselho Monetário Nacional (CMN), o que faz dele um instrumento de política monetária (BALBIM; KRAUSE, 2014).

Em 2003, nota-se o retorno do papel do Estado na definição da política urbana, agora com o intuito de aumentar a produção habitacional e adotar programas urbanos por meio da contribuição federativa. Isso acontece devido à criação do Ministério das Cidades (MCidades) e sua ideia de desenvolvimento urbano. Seguindo esta lógica, neste mesmo período, também foi criado o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), em 2005, além de programas ainda existentes nos dias de hoje, que garantem uma política nacional de habitação, como por exemplo: o

crédito Solidário, o PAC Urbanização de favelas e também, o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) (BALBIM; KRAUSE, 2014).

Desde 2005, esses programas apoiados pelo FNHIS devem atender às diretrizes do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), que têm o objetivo de democratizar o acesso à terra urbana, garantindo habitação digna e sustentável para aqueles que necessitam. É por meio desses programas de investimento e subsídios que são criadas as habitações de Interesse Social, moradias voltadas para a população de baixa renda, que não possuem condições de contratar serviços profissionais dentro da construção civil.

1.4.1 Projeto Minha Casa Minha Vida

A moradia, como dito anteriormente, é um direito fundamental do cidadão assegurado no Art. 6 da Constituição Brasileira de 1988, no Art. 11 do Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais e também no Art. 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, no intuito de garantir direitos essenciais para a saúde e bem-estar do ser humano (SOUZA; FERREIRA, 2019). Diante disso e do crescente déficit habitacional alcançado pelo país, percebeu-se a necessidade da criação de programas subsidiados pelo governo, a fim de assegurar moradias de fácil acesso para população de baixa renda, como é o caso do MCMV, que oferece condições atrativas para o financiamento dessas moradias em áreas urbanas.

O Programa MCMV foi instituído pela Lei n. 11.977 de 7 de julho de 2009 pelo Governo Federal com a finalidade de contribuir para a redução do déficit habitacional. De acordo com Rolnik *et al.* (2015) e Thery (2017), em sua primeira fase compreendida entre 2009 e 2011, o Programa MCMV estabeleceu como meta a construção de um milhão de casas à população com renda de até dez salários mínimos.

A fim de atender rendas distintas, com metas, mecanismos de contratação e subvenções econômicas diferentes, as linhas de atuação do programa foram divididas em quatro

faixas de renda das famílias que são seu público-alvo, são elas (QUAIS SÃO AS FAIXAS, 2020):

- Faixa 1: famílias com renda mensal de até R\$ 1.800,00;
- Faixa 1,5: famílias com renda mensal de até R\$ 2.600,00;
- Faixa 2: famílias com renda mensal de até R\$ 4.000,00;
- Faixa 3: famílias com renda mensal de até R\$ 9.000,00.

Para as moradias pertencentes à faixa 1, a construtora é remunerada pela execução do projeto diretamente pelo Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), que recebe aportes do Orçamento Geral da União (OGU) para arcar com os custos e atua principalmente nas cidades médias e grandes, e também pela Oferta Pública de Recursos (OPR) nas cidades menores com até 50 mil habitantes, não correndo o risco de inadimplência dos beneficiários, visto que 90% do valor do empreendimento é subsidiado pelo governo e os 10% restantes podem ser pagos em 120 prestações mensais que variam de R\$ 80,00 a R\$ 270,00 sem juros, gerando ao final um valor máximo para o imóvel de R\$ 96 mil (ROLNIK *et al.*, 2015; QUAIS SÃO AS FAIXAS, 2020).

A condição para os empreendimentos do restante das faixas é diferente, nesses casos, a construtora torna-se a incorporadora da operação, responsabilizando-se pela comercialização de suas próprias unidades, e os beneficiários recebem o financiamento para a compra das unidades concedido pela CAIXA com recursos do FGTS. Rolnik *et al.* (2015) citam que a subvenção direcionada a essas faixas é bem inferior, quando comparadas com a faixa 1, cujo o valor arcado pelo beneficiário é considerado simbólico. Com isso, entende-se que o programa em questão atua com uma diversidade de ações com lógicas e objetivos distintos, de acordo com a renda mensal de seus beneficiários.

Além disso, apesar de minoritário, o MCMV também oferece a modalidade 'Entidades' também direcionada à faixa 1 de renda mensal e financiado pelo Fundo de

Desenvolvimento Social (FDS). Nesse caso, entidades organizadoras sem fins lucrativos representam as famílias beneficiárias, responsabilizando-se pela execução do empreendimento. O MCMV possibilita às famílias a participação e um maior controle no andamento da construção do empreendimento, assim como, no pós-morar dos mesmos. O FDS também conta com a contribuição do OGU, que possibilita a redução das prestações para os beneficiários por meio do subsídio nas produções das unidades habitacionais (BALBIM; KRAUSE; LIMA NETO, 2015).

Diante de uma variedade de modalidades dentro do PMCMV e do aumento de edificações deste tipo, acredita-se na suscetibilidade à adesão do desenvolvimento sustentável por parte dos responsáveis pela execução destes empreendimentos em questão. A partir disso, Santos e Santana (2017) afirmam sobre a existência de ferramentas que podem servir de auxílio para a incorporação de conceitos sustentáveis nos empreendimentos MCMV, como é o caso das certificações ambientais.

1.5 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Originário do latim *indicare*, que significa apontar, descobrir, anunciar, estimar e/ou avaliar, um indicador é um parâmetro ou valor derivado de parâmetros, baseado em dados científicos, que fornece informações sobre determinado assunto e é desenvolvido para um objetivo específico, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (OECD, 1993).

Existe uma diversidade grande de indicadores para distintas áreas e objetivos, como por exemplo, os indicadores de sustentabilidade ambiental, que visam o desenvolvimento sustentável definindo estratégias e políticas a fim de alcançar novos conceitos de eficiência, buscando estimar custos e gerar benefícios sociais e ambientais (QUEIROGA; MARTINS, 2015). Nesse sentido, Reis, Fadigas e Carvalho (2012) apontam que com a discussão sobre a sustentabilidade, surge também a discussão sobre a metodologia que

deve ser desenvolvida para a medição do grau de desenvolvimento das técnicas sustentáveis adotadas. Assim, o grau de medição será fundamental para avaliar o processo de evolução de desenvolvimento, verificando seu progresso por meio dos indicadores de sustentabilidade.

Partindo disso, os indicadores devem atuar como instrumentos essenciais para conduzir uma ação e auxiliar no acompanhamento e na avaliação do progresso atingido rumo ao desenvolvimento sustentável (SOUSA; ANDRADE; CÂNDIDO, 2008). E para isso, devem seguir uma metodologia de implantação para que possam reproduzir os aspectos estudados para a situação onde serão implantados (MEADOWS *et al. apud* QUEIROGA; MARTINS, 2015).

Neste contexto, analisando o setor da construção civil e os conceitos de construções sustentáveis, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos e a implantação de práticas sustentáveis por meio da adoção de indicadores que possibilitem a avaliação de empreendimentos. Estes indicadores analisam as modificações que determinada atividade ocasiona em todo o ciclo de vida do empreendimento e ajudam a calcular os impactos ambientais e socioeconômicos que possam ser gerados (QUEIROGA; MARTINS, 2015). Uma das formas para a aplicação de indicadores de sustentabilidade dentro da indústria da construção civil é por meio de normas e certificações ambientais. Dentro delas, os indicadores são estudados e implantados de acordo com o uso pretendido para o sistema de avaliação, ou seja, os indicadores utilizados para a caracterização do edifício em cada situação de aplicação, devem ajustar-se à finalidade proposta inicialmente, visando à diminuição do impacto ambiental (SILVA, 2007).

1.5.1 Conceituação das certificações ambientais e sua importância

O crescente aumento da degradação ambiental está fazendo com que o ramo da indústria passe a intervir em seus processos

cada vez mais, implicando na redução dos impactos ambientais gerados. De acordo com Ferreira *et al.* (2012), as construções sustentáveis são imprescindíveis para que o mundo seja um lugar apropriado para as futuras gerações, assim como para a geração atual e ainda aponta que as mudanças não são gigantescas, mas que precisam ser adotadas pelos governos, construtoras e exigidas pelos clientes. A sociedade em sua totalidade, com um destaque especial para a construção civil e gestores municipais, são responsáveis para que tais mudanças sejam feitas.

Uma construção sustentável se desenvolve a partir do momento em que são criadas ações que permitem à construção civil desenvolver e criar soluções para problemas ecológicos por meio de tecnologias, diferentes materiais e fornecedores, criando, assim, construções de acordo com a exigência do usuário e bem-estar do meio ambiente. Nascimento, Leão e Rocha (2016) afirmam que um edifício sustentável, apesar de demandar um elevado investimento inicial quando comparado a construções convencionais, oferece melhoria econômica ao longo dos anos, devido sua melhor produtividade, autonomia e inteligência.

Dessa forma, a fim de alcançar um potencial sustentável e dispor de melhores resultados, os sistemas de avaliação ambiental (selos e certificações) estão sendo aderidos pelas organizações, os quais, independente do método ou pontos de interesse, possuem como objetivo comum proteger e defender o meio ambiente, os quais, segundo Silva e Pruski (2003 *apud* PATRICIO, 2005, p. 3), seriam “[...] um dos métodos mais eficientes para elevar o nível de desempenho ambiental tanto dos empreendimentos construídos quanto das novas edificações”. Neste contexto, a certificação ambiental é “[...] uma forma de se estabelecer, em âmbito e escala global, índices, padrões, *standards* e conceitos ambientais para a produção de produtos e serviços no mercado” (VIDIGAL, 2012, n.p.).

A certificação, portanto, consiste na declaração de que um produto, processo ou sistema, está de acordo com requisitos especificados e efetuados por seu órgão

certificador (ZANGALLI JÚNIOR, 2012). Atualmente, existe uma grande evolução no sistema de certificação de empreendimentos, adotados em diversos países e em grande parte criados pelos próprios, que acabam adaptando às suas questões locais, construindo seus próprios valores e dando ênfase aos critérios que julgam ser mais relevantes (AMARAL, 2013).

Mingrone (2016) comenta que o surgimento de certificações ambientais evidenciou o crescimento do setor de desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e os processos de otimização e gestão de recursos. O setor da construção civil começou a focar e objetivar uma gestão eficiente e de menor impacto socioambiental, buscando soluções técnicas mais adequadas a cada projeto. Foi no início da década de 1990, que segundo Oliveti (2010) alguns países apresentaram suas primeiras metodologias de avaliação ambiental em suas construções, que atualmente geram a relação presente no Quadro 1:

Quadro 1 - Quadro de relação de países e certificados utilizados

Relação de países e certificados utilizados.	
África do Sul	SBAT
Austrália	BGRS
Canadá	GREEN GLOBES
China	HK BEAN
Estados Unidos	LEED
França	HQE
Japão	CASBEE
Noruega	ECOPROFILE
Portugal	LIDER A
Reino Unido	BREEAM
Alemanha	DGNB
Suécia	ECOEFECT
Brasil	Green Building - LEED
	AQUA - HQE

Fonte: Adaptado de Oliveti (2010, p. 4).

Apesar da diversidade de certificações ambientais em todo o mundo, o objetivo e a importância são as mesmas dentro do país em que atuam e grande parte delas propõe uma gestão eficiente de recursos naturais, redução de resíduos dentro das obras, estratégias sustentáveis, como a reciclagem e o reuso de materiais, assim como, a revisão de sistemas

construtivos, utilização de sistemas modulares para a redução de perda dos materiais e utilização de materiais e equipamentos tecnológicos e sustentáveis (NUNES, 2018).

1.5.2 O sistema Brasileiro de certificação

As certificações ambientais para construções foram estabelecidas em vários países com o intuito de alcançar construções cada vez mais sustentáveis, com menor impacto ambiental e menor consumo de energia. No Brasil, são utilizadas certificações tanto internacionais quanto nacionais e dentre as mais usuais destaca-se a AQUA (Alta Qualidade Ambiental), que é uma adaptação do certificado ambiental francês e o LEED CASA, que é uma adaptação do certificado ambiental estadunidense LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design for homes*) (NUNES, 2018).

Além disso, dentre os nacionais, faz-se necessário ressaltar um selo de certificação ambiental muito utilizado já em empreendimentos MCMV, o Selo Casa Azul, da CAIXA, desenvolvido especificamente para construções em território nacional. De acordo com Nunes (2018), cada um dos sistemas apresentados possui uma metodologia e padrão específico, fazendo com que haja uma diversidade na hora de escolher o que melhor servir à edificação.

1.5.2.1 Casa Azul CAIXA

Criado pela Caixa Econômica Federal (2010), o Selo Casa Azul foi o primeiro selo de certificação ambiental brasileiro que não foi baseado em normas internacionais, e avalia um total de 6 categorias, divididos em:

a) qualidade urbana ((i) Qualidade do entorno – infraestrutura; (ii) Qualidade do entorno – impactos; (iii) Melhorias no entorno; (iv) Recuperação de áreas degradadas; (v) Reabilitação de imóveis);

b) projeto e conforto ((i) Paisagismo; (ii) Flexibilidade de projeto; (iii) Relação com a vizinhança; (iv) Solução alternativa de transporte; (v) Local para coleta seletiva; (vi)

Equipamentos de lazer, sociais e esportivos; (vii) Desempenho térmico – vedações; (viii) Desempenho térmico - orientação ao sol e ventos; (ix) Iluminação natural de áreas comuns; (x) Ventilação e iluminação natural de banheiros; (xi) Adequação às condições físicas do terreno);

c) eficiência energética ((i) Lâmpadas de baixo consumo - áreas privativas; (ii) Dispositivos economizadores - áreas comuns; (iii) Sistema de aquecimento solar; (iv) Sistemas de aquecimento a gás; (v) Medição individualizada – gás; (vi) Elevadores eficientes; (vii) Eletrodomésticos eficientes; (viii) Fontes alternativas de energia);

d) conservação de recursos materiais ((i) Coordenação modular; (ii) Qualidade de materiais e componentes; (iii) Componentes industrializados ou pré-fabricados; (iv) Formas e escoras reutilizáveis; (v) Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD); (vi) Concreto com dosagem otimizada; (vii) Cimento de alto forno (CPIII) e pozolânico (CP IV); (viii) Pavimentação com RCD; (ix) Facilidade de manutenção da fachada; (x) Madeira plantada ou certificada);

e) gestão da água ((i) Medição individualizada – água; (ii) Dispositivos economizadores - sistema de descarga; (iii) Dispositivos economizadores – arejadores; (iv) Dispositivos economizadores - registro regulador de vazão; (v) Aproveitamento de águas pluviais; (vi) Retenção de águas pluviais; (vii) Infiltração de águas pluviais; (viii) Áreas permeáveis);

f) práticas sociais ((i) Educação para a gestão de RCD; (ii) Educação ambiental dos empregados; (iii) Desenvolvimento pessoal dos empregados; (iv) Capacitação profissional dos empregados; (v) Inclusão de trabalhadores locais; (vi) Participação da comunidade na elaboração do projeto; (vii) Orientação aos moradores; (viii) Educação ambiental dos moradores; (ix) Capacitação para gestão do empreendimento; (x) Ações para mitigação de riscos sociais; (xi) Ações para a geração de emprego e renda).

Sua criação objetivou incentivar o uso racional dos recursos naturais utilizados na construção civil, a redução dos custos de

manutenção dos edifícios, das despesas mensais dos usuários, assim como promover a conscientização dos empreendedores e moradores em relação à construção sustentável, e tem como um grande empecilho o fato de que somente pode ser aplicado em obras financiadas pela CAIXA (CAIXA..., 2010).

Podem se candidatar a este Selo: construtoras, o Poder Público, empresas públicas de habitação, cooperativas, associações e entidades representantes de movimentos sociais. Estes recebem uma lista com 53 critérios de avaliação, divididos nas seis categorias citadas anteriormente (a – f) que orientam a classificação do projeto. Para sua obtenção, o empreendimento deve cumprir obrigatoriamente com no mínimo, 19 destes critérios, garantindo o selo nível bronze e, de acordo com o número de critérios opcionais atendidos, o projeto ganha o selo nível prata ou ouro, conforme ilustrado na Figura 2 (CAIXA..., 2010).

Figura 6 - Logomarcas do Selo Casa Azul níveis ouro, prata e bronze



Fonte: Caixa... (2010, p. 21).

Para conquistar o selo nível prata, é necessário cumprir com 6 critérios adicionais, além dos 19 critérios obrigatórios, enquanto o selo nível ouro só é conquistado se forem cumpridos os 19 critérios obrigatórios mais 12 critérios adicionais de livre escolha (CAIXA..., 2010).

1.5.2.2 LEED Casa

O LEED é um programa internacional de certificação e orientação ambiental de edificações, presente em 160 países através do USGBC (*United States Green Building Council* - Conselho de Edificações Verdes dos Estados

Unidos), que utiliza de práticas e estratégias de construção, incentivando novos projetos, obras e edificações em geral, focando no desenvolvimento sustentável. Esta certificação funciona para todos os tipos de edificação, podendo ser aplicado em qualquer fase do empreendimento (GBC, 2020).

Conforme GBC (2020), para garantir uma certificação LEED em um empreendimento, é necessário analisar oito dimensões, sendo que todas possuem seus pré-requisitos, que são as condições mínimas, portanto, obrigatórias, e créditos que são definições de requisitos a serem atendidos para que o projeto acumule pontos para a certificação, ou seja, recomendações. À medida que forem atendidos, asseguram pontos à edificação, em diferentes níveis de certificação, podendo variar de 40 pontos a 110 pontos, são eles: Certificado, Prata, Ouro ou Platina, como ilustrado na Figura 3.

Figura 7 - Pontuação para os diferentes níveis de certificação



Fonte: GBC (2020, n.p.).

O LEED possui 4 tipologias de análise, ilustrados na Figura 4, que consideram as diferentes necessidades para cada tipo de empreendimento. Essas tipologias analisam 8 categorias que avaliam os projetos e são elas, conforme o GBC (2020):

a) Localização e transporte (Transporte alternativo);

b) Espaços sustentáveis ((i) Política de gestão do terreno; (ii) Desenvolvimento do terreno - proteger ou restaurar habitat; (iii) Gestão de águas pluviais; (iv) Redução de ilhas de calor; (v) Redução de poluição luminosa; (vi) Gerenciamento do terreno; (vii) Plano de melhoria do terreno);

c) Uso eficiente da água ((i) Redução do uso de água no interior; (ii) Medição de água do edifício; (iii) Redução do uso de água do exterior; (iv) Uso de água de torre de resfriamento);

d) Energia e atmosfera ((i) Melhores práticas de gestão de eficiência energética; (ii)

Desempenho mínimo de energia; (iii) Medição de energia do edifício; (iv) Gerenciamento fundamental de gases refrigerantes; (v) Comissionamento de edifício existente – análise; (vi) Comissionamento de edifício existente – implementação; (vii) Comissionamento contínuo; (viii) Otimizar desempenho energético; (ix) Medição de energia avançada; (x) Resposta à demanda; (xi) Energia renovável e compensação de carbono; (xii) Gerenciamento avançado de gases refrigerantes);

e) Materiais e recursos ((i) Política de compras e resíduos; (ii) Política de manutenção e reforma das instalações; (iii) Compras - em andamento; (iv) Compras – lâmpadas; (v) Compras - manutenção e reforma das instalações; (vi) Gerenciamento de resíduos sólidos - em andamento; (vii) Gerenciamento de resíduos sólidos - reformas e ampliação);

f) Qualidade ambiental interna ((i) Desempenho mínimo da qualidade do ar interior; (ii) Controle ambiental da fumaça de tabaco; (iii) Política de limpeza verde; (iv) Programa de gerenciamento da qualidade do ar interior; (v) Estratégias avançadas de qualidade do ar interior; (vi) Conforto térmico; (vii) Iluminação interna; (viii) Luz natural e vistas de qualidade; (ix) Limpeza verde - avaliação da eficiência de limpeza; (x) Limpeza verde - produtos e materiais; (xi) Limpeza verde – equipamentos; (xii) Gerenciamento integrado de pragas; (xiii) Pesquisa de conforto do ocupante);

g) Inovação e processos ((i) Inovação; (ii) Profissional acreditado LEED);

h) Créditos de prioridade regional ((i) Prioridade regional: gestão de águas pluviais; (ii) Prioridade regional: redução do uso de água do exterior; (iii) Prioridade regional: limpeza verde – equipamentos; (iv) Prioridade regional: crédito específico).

Figura 8 - Tipologias de análise para alcance do certificado LEED



Fonte: GBC (2020, n.p.).

Nos dados apresentados pelo GBC (2020), que apontam a média de reduções no Brasil alcançadas com a certificação LEED, tem-se a redução de 40% do uso água, 30% do consumo de energia, 35% da emissão de gás carbônico (CO₂) e 65% da geração de resíduos em edificações, dados que demonstram a eficiência da implantação deste tipo de certificado ambiental para os empreendimentos que o procuram (OLIVEIRA; RUPPENTHAL, 2020).

1.5.2.3 AQUA-HQE

A certificação Alta Qualidade Ambiental (AQUA) é um processo de gestão de um projeto desenvolvido pela Fundação Vanzolini, que tem como objetivo a obtenção da qualidade ambiental do empreendimento, incorporando conceitos de eficiência na utilização de recursos e redução de impactos ambientais e é considerada uma adaptação do processo Francês HQE (*Haute Qualité Environnementale*) (LUIZ; BOTELHO, 2016). Dentro dela são avaliados 14 requisitos (categorias) de sustentabilidade reorganizados em quatro divisões: Eco-construção, Eco-gestão, Conforto e Saúde e que classificam o empreendimento nos níveis Base, Boas Práticas ou Melhores Práticas, com base no perfil ambiental definido pelo empreendedor na fase do pré-projeto (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015), sendo essas categorias:

a) Categoria 1 – Edifício e seu entorno ((i) Estudo da integração do edifício e seu entorno; (ii) Melhorar a qualidade paisagística e ecológica do terreno; (iii) Preservar/melhorar a biodiversidade; (iv) Integração paisagística dos equipamentos externos; (v) Acesso ao edifício e fluxos de deslocamento; (vi) Transportes coletivos; (vii) Veículos elétricos e bicicletas; (viii) Presença de dispositivos no terreno que favoreçam o recurso a modos de deslocamentos pouco poluentes; (ix) Garantir um conforto climático externo satisfatório; (x) Limitar a poluição sonora e assegurar à vizinhança o direito à tranquilidade; (xi) Assegurar espaços externos saudáveis e assegurar à vizinhança o direito à saúde; (xii) Garantir uma iluminação

externa satisfatória e limitar os incômodos visuais para a vizinhança);

b) Categoria 2 – Produtos, sistemas e processos construtivos ((i) Adaptabilidade da edificação ao longo do tempo em função de sua utilização; (ii) Facilidade de acesso para a conservação do ambiente construído; (iii) Contribuição dos produtos e equipamentos nos impactos ambientais da edificação; (iv) Contribuição dos produtos nos impactos sanitários da edificação; (v) Levar em conta a adaptabilidade nas renovações; (vi) Levar em conta a durabilidade nas renovações; (vii) Desmontabilidade/separabilidade dos produtos da obra limpa tendo em vista a gestão ambiental otimizada de seu fim de vida; (viii) Levar em conta o impacto ambiental nas renovações dos produtos da obra limpa e equipamentos; (ix) Levar em conta o impacto sanitário em relação à qualidade do ar interno nas renovações dos revestimentos internos);

c) Categoria 3 – Canteiro de obras ((i) Otimizar a triagem dos resíduos produzidos nas reformas; (ii) Rastreabilidade dos resíduos produzidos nas obras; (iii) Escolha dos prestadores e cadeias de valorização dos resíduos produzidos nas reformas; (iv) Valorizar os resíduos produzidos nas reformas; (v) Reduzir na fonte os resíduos de canteiro de obras nas reformas; (vi) Reduzir os incômodos devidos à produção de resíduos nas reformas; (vii) Reduzir os incômodos para os ocupantes provocados pelos fluxos de pessoas nas reformas; (viii) Comunicar-se com os ocupantes e reduzir os incômodos olfativos, visuais e acústicos; (ix) Limitar a poluição durante as reformas);

d) Categoria 4 – Energia ((i) Conhecer o consumo de energia primária devido ao aquecimento, ao resfriamento, à iluminação, ao aquecimento da água, à ventilação e aos equipamentos auxiliares ligados ao conforto dos usuários; (ii) Conhecer o consumo de energia dos aparelhos não levados em conta na exigência anterior; (iii) Recurso a energias renováveis locais; (iv) Conhecer a influência do sistema de regulação instalado no desempenho energético do edifício);

e) Categoria 5 – Água ((i) Garantir a

economia de água potável nos sanitários; (ii) Limitar o recurso à água potável; (iii) Mapeamento da gestão das águas pluviais no terreno; (iv) Estocar um volume de água pluvial suficiente para gerir um episódio chuvoso excepcional e gerir as águas pluviais de modo alternativo; (v) Combater a poluição crônica; (vi) Combater a poluição accidental; (vii) Controlar os rejeitos das águas servidas);

f) Categoria 6 – Resíduos ((i) Favorecer a valorização dos resíduos orgânicos; (ii) Favorecer a redução do volume dos resíduos de uso e operação; (iii) Qualidade e dimensionamento das áreas/zonas de resíduos; (iv) Otimizar os circuitos de resíduos de uso e operação);

g) Categoria 7 - Conservação/Manutenção ((i) Facilitar as intervenções de conservação/manutenção durante o uso e operação da edificação; (ii) Disponibilizar os meios necessários para o monitoramento dos consumos de energia; (iii) Disponibilizar os meios necessários para o monitoramento dos consumos de água; (iv) Disponibilizar os meios para a otimização do funcionamento dos sistemas e a detecção de defeitos; (v) Disponibilizar os meios necessários para a automatização e a regulação dos sistemas para o controle das condições de conforto; (vi) Otimização do monitoramento do(s) sistema(s) de aquecimento/resfriamento e do conforto higrotérmico; (vii) Assegurar a perenidade dos desempenhos dos equipamentos nas renovações);

h) Categoria 8 - Conforto Higrotérmico ((i) Conforto higrotérmico no inverno e no verão; (ii) Garantir um nível adequado de temperatura resultante nos ambientes, no inverno; (iii) Assegurar uma velocidade do ar que não prejudique o conforto, no inverno; (iv) Assegurar um nível mínimo de conforto térmico nos espaços que não disponham de um sistema de resfriamento; (v) Garantir um nível adequado de temperatura resultante nos espaços, no verão; (vi) Assegurar uma velocidade do ar que não prejudique o conforto no verão; (vii) Assegurar o controle da higrometria no verão);

i) Categoria 9 - Conforto Acústico ((i) Determinar a posição dos espaços sensíveis e

muito sensíveis em relação aos incômodos internos; (ii) Determinar a posição dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos incômodos externos; (iii) Determinar as configurações prioritárias do ponto de vista acústico; (iv) Qualidade acústica global do edifício; (v) Levar em conta o critério acústico nas renovações);

j) Categoria 10 - Conforto Visual ((i) Dispor de acesso à luz do dia; (ii) Dispor de acesso a vistas para o exterior; (iii) Evitar o ofuscamento direto ou indireto; (iv) Dispor de um nível de iluminação ótimo; (v) Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial; (vi) Garantir uma qualidade agradável da luz emitida; (vii) Controle do ambiente luminoso pelos ocupantes);

k) Categoria 11 - Conforto olfativo ((i) Assegurar vazões de ar apropriadas à atividade dos ambientes; (ii) Assegurar uma circulação ótima do ar interno nos espaços; (iii) Identificar e reduzir os efeitos das fontes de odores; (iv) Tratar os rejeitos malcheirosos para evitar a difusão dos odores);

l) Categoria 12 - Qualidade dos espaços ((i) Identificar as fontes de exposições eletromagnética; (ii) Limitar o impacto das fontes de emissão eletromagnética; (iii) Condições de higiene específicas dos espaços; (iv) Qualidade higiênica dos revestimentos internos; (v) Assegurar a qualidade higiênica dos revestimentos internos nas renovações);

m) Categoria 13 - Qualidade do ar ((i) Assegurar vazões de ar apropriadas às atividades dos ambientes; (ii) Assegurar uma circulação ótima do ar interno nos espaços; (iii) Assegurar a entrada de ar novo de qualidade; (iv) Identificação das fontes de poluição internas e externas e limitar seus efeitos; (v) Contribuição dos produtos de construção à qualidade do ar interno; (vi) Limitação dos impactos sanitários da edificação; (vii) Levar em conta o impacto sanitário na qualidade do ar interno nas renovações dos revestimentos internos);

n) Categoria 14 - Qualidade da Água ((i) Eliminar o chumbo nas redes internas; (ii) Organização em redes-tipo e sinalização das redes em função dos usos da água; (iii) Garantir a manutenção de uma temperatura ótima nas redes de água quente; (iv) Manter e controlar a

temperatura das redes de água quente).

Para um empreendimento ser certificado pelo AQUA, o empreendedor deve alcançar um certo perfil de desempenho com 3 categorias no nível Melhores Práticas, 4, no nível Boas Práticas e 7 categorias no nível base, de acordo com a Figura 5.

Figura 9 - Perfil mínimo de desempenho para a certificação



Fonte: Fundação Vanzolini (2015, n.p.).

O processo de certificação apresentado na Figura 6 estrutura-se em dois instrumentos para a avaliação de desempenho: o Sistema de Gestão de Empreendimento (SGE), que avalia a qualidade ambiental do edifício e organiza o empreendimento para atingir o desempenho necessário, e a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), que avalia o desempenho arquitetônico e técnico da construção. Eles estão divididos em três fases que, para novas construções ou reformas, são: Pré-projeto, Projeto e Execução. Já para edifícios em operação são: operação e uso periódicos e pré-projeto da operação e uso (NASCIMENTO; LEÃO; ROCHA, 2016).

Figura 10 - Processo de certificação AQUA-QHE



Fonte: Fundação Vanzolini (2015, n.p.).

De acordo com a Fundação Vanzolini (2015), após cumprir todo o processo AQUA-HQE o empreendedor receberá 02 certificados, um da própria Fundação, que é a certificação AQUA, e outro do Cerway HQE, com todos os dados padronizados internacionalmente e fundamentados na certificação Processo AQUA.

1.5.3 Certificação Ambiental no Brasil

A partir do surgimento das certificações ambientais e dos órgãos certificadores competentes, houve um crescimento evidente do setor de desenvolvimento e processos de otimização e gestão de recursos. Este que se estabeleceu em uma constante busca por práticas mais adequadas a cada projeto objetiva uma gestão eficiente de recursos e um baixo impacto socioambiental.

Entretanto, para que o Brasil se desenvolva de forma sustentável, segundo Carvalho e Spoto (2012) é preciso reduzir o déficit de habitação para as populações de baixa renda, que são consideradas, hoje, como um dos maiores problemas sociais existentes. Entretanto, além da redução do déficit, há de se considerar a qualidade dessas habitações também, levando em conta a sustentabilidade, entre outras exigências, definida pela durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental, conforme a NBR 15.575 (ABNT, 2013).

Sabe-se que a prioridade dos beneficiários do MCMV, considerados população de baixa renda, é a conquista de sua moradia em boas condições, da forma mais econômica e que,

raramente, a sustentabilidade e o pensamento ecológico fazem parte de suas preocupações diárias, por isso também a importância de unir a certificação ambiental com o programa MCMV e, assim, incentivar e familiarizar a sociedade sobre os benefícios que a sustentabilidade pode trazer para o futuro, sem que haja um grande aumento no custo das edificações em questão.

Deste modo, se comprovados os benefícios que a sustentabilidade presente nas residências MCMV, por meio dos indicadores e certificações ambientais pode gerar nessas obras, a adoção dos mesmos poderá ser considerada referência municipal, estadual e até mesmo nacional no setor da construção civil, tanto em outras obras públicas, quanto em obras privadas, essas que sempre buscarão adaptar-se às novidades exigidas pelos clientes.

Além das melhorias para a cidade, o certificado ambiental visando à sustentabilidade não só das moradias, mas também o seu entorno, poderá fazer com que a população se sinta incentivada a aplicar e também exigir o conceito da sustentabilidade em suas próprias residências, beneficiando não somente a instituição pública, mas o município como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões ambientais estão cada vez mais sendo discutidas nas mais variadas esferas da sociedade. A valorização de práticas mais conscientes no que tange à preservação do meio ambiente e de recursos naturais está aumentando dia após dia, visto que existem diversos estudos que comprovam a produtividade quanto ao bem-estar dos usuários de ambientes mais sustentáveis. Atualmente, a busca pela sustentabilidade ultrapassa a esfera de preservações para gerações futuras e busca por um bem-estar social, econômico e ambiental para todos.

Sabe-se do grande impacto ambiental que é causado pelo setor da construção civil, principalmente devido sua necessidade de consumo dos recursos naturais para a execução

de suas atividades. Desta maneira, busca-se por estudos de sustentabilidade em edifícios que possam reduzir o impacto ambiental gerado por este setor. No entanto, a implantação de técnicas sustentáveis em edificações ainda gera um investimento inicial elevado, quando comparada a edifícios que ainda não se preocupam com tais adequações e ainda, as técnicas sustentáveis não aparentam ter a urgência necessária para que sejam implantadas, fatores que podem ser considerados um desestímulo para muitas construtoras.

Entretanto, o desenvolvimento da presente pesquisa foi capaz de demonstrar que o fator determinante na decisão de realizar investimentos para a implantação de técnicas

sustentáveis não se baseia apenas nos custos iniciais delas, devendo ser avaliados outros fatores como o impacto gerado ao meio ambiente, e em alguns casos, o retorno financeiro, para enfim, analisar sua viabilidade técnico-financeira.

Nesse ínterim, com o intuito de incentivar a adoção de práticas sustentáveis, foram criadas diversas certificações ambientais que oferecem um selo de qualidade ambiental em troca de sua aplicação na edificação por meio de indicadores de sustentabilidade. Realmente, o empreendimento ser rotulado ambientalmente é a oportunidade de promover o desenvolvimento

sustentável, trazendo grandes vantagens, como: ampliação do mercado para produtos sustentáveis, melhoria da imagem da empresa, promoção de surgimento de tecnologias limpas, melhoria do desempenho ambiental, entre outros, ou seja, acredita-se que o cumprimento de 100% da lista de indicadores apresentada pelas certificações ambientais significa que o edifício revela-se 100% sustentável, como deve ser.

O grande desafio, nesse contexto, é alcançar as expectativas da sociedade, reduzir os impactos ambientais e ainda assim, permitir a progressão da economia.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 15.575-1**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. 4. ed. Rio de Janeiro, 2013. 71 p.

AGOPYAN, V.; JOHN, V. M.; GOLDEMBERG, J. (coord.). **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Vol. 5. São Paulo: Blucher, 2011.

AMARAL, M. A. T. **Green Building**: análise das dificuldades (ainda) enfrentadas durante o processo de certificação LEED no Brasil. Orientador: Hélio Arthur Reis Irigaray. 2013. 62 p. Dissertação (Mestrado em Responsabilidade Social Corporativa) - Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11105/Disserta%20a7%20-%20Marco%20Ant%20Teixeira%20de%20Amaral.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 maio 2020.

ANDRADE, S. M.; STEFANO, S. R.; ZAMPIER, M. **Metodologia de Pesquisa**. Guarapuava: Unicentro. Ebook – Material complementar. [S.l.:s.n.], [2017]. Disponível em: <http://www2.unicentro.br/lmqqa/files/2017/03/ANDRADE2c-STEFANO-ZAMPIER-Metodologia-de-Pesquisa-1-1.pdf>. Acesso em: 21 maio 2020.

ASSIZ, R. C. de. **Sustentabilidade**: como produzir empreendimentos mais sustentáveis do planejamento à pós-ocupação 2012. Disponível em: http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/imp_ressao_artigo/1562. Acesso em: 16 maio 2020.

BALBIM, R.; KRAUSE, C. Produção social da moradia: um olhar sobre o planejamento da habitação de interesse social no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [s.l.],

v. 16, n. 1, p. 189-201, 31 maio 2014. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/4905/4630>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BALBIM, R.; KRAUSE, C.; LIMA NETO V. C. **Para além do Minha Casa Minha Vida**: uma política de habitação de interesse social. In: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Brasília: Ipea, 2015. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2116.pdf. Acesso em: 17 maio 2020.

BIAZIN, C. C. **Rotulagem ambiental**: um estudo comparativo entre programas. Orientador: Alexandre de Ávila Lerípio. 2002. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/83655/192672.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BONDUKI, N. **Origens da habitação social no Brasil**. Arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. 5. ed. São Paulo: Estação da Liberdade, 2011. 342 p.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 05 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 06 maio 2020.

BRASIL, Ministério do meio ambiente. **Construção Sustentável**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-e-territorial-urbano/urbanismo-sustentavel/item/8059.html>. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. **Plano Nacional de Habitação (PlanHab). Produto 2.** Brasília: Ministério das Cidades, 2009. Disponível em: http://www.urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/Habitacao/Material_de_Apoio/PLANONACIONALDEHABITAO.pdf. Acesso em: 06 maio 2020.

BRASIL. Lei nº 11.977 de 07 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 de julho de 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11977compilado.htm. Acesso em: 23 jun. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm/. Acesso em: 10 nov. 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo casa azul:** boas práticas para habitação mais sustentável. Vol. 1. JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (coord.) São Paulo: Caixa econômica Federal, São Paulo: Páginas & Letras, jan. 2010. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Selo_Casa_Azul.pdf. Acesso em: 18 maio 2020.

CARNEIRO, R. *et al.* Políticas de habitação social e instituições participativas a partir de municípios da RMBH. **Administração Pública e Gestão Social - APGS**, Viçosa, v. 3, n. 4, p. 210-231, dez. 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/bitstream/123456789/88/1/Pol%c3%adtica%20de%20Habita%c3%a7%c3%a3o%20de%20Interesse%20Social%20e%20Institui%c3%a7%c3%b5es%20Participativas.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

CARVALHO, M. T. M.; SPOSTO, R. M. Metodologia para avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social com foco no projeto. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 207-225, mar. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ac/v12n1/v12n1a14.pdf>. Acesso em: 1 maio 2020.

CIC. **Guia de Sustentabilidade na construção.** Belo Horizonte; FIEMG, 2008. Disponível em: http://www.sinduscon-mg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/guia_sustentabilidade.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

CITTÀ ENGENHARIA. **Sustentabilidade na construção civil:** entenda como funciona. 2018. Disponível em: <http://www.cittaengenharia.com.br/novidades/175/sustentabilidade-na-construcao-civil-entenda-como-funciona/>. Acesso em: 05 maio 2020.

CLEMENTE, C. V. A.; ARAÚJO, I. R. P. C. de. **Utilização do telhado verde na construção civil.** Orientadora: Kíria Nery Alves do E. S. Gomes. 2019. 61 p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) - UniEvangélica, Anápolis-GO, 2019. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/8692/1/Carlos%20Vin%C3%ADcius%20e%20Igor%20Raffael.pdf>. Acesso em: 05 maio. 2020.

CONSTRUTALK. POWERED by SIENGE. **Buildin.** Construção & Informação. Florianópolis, 17 out. 2019. Disponível em: <https://www.buildin.com.br/construcao-civil/>. Acesso em: 05 maio 2020.

CORTE, C. E. D. **A sustentabilidade sócio-ambiental como fator de competição para as empresas.** Orientador: Gilberto Montibeller Filho. 2005. 86 p. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, jul. 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/121834/Economia295573.pdf?sequence=1&isAlloved=y>. Acesso em: 09 maio 2020.

DALY, H. E. Crescimento sustentável? Não, obrigado. *In: Ambiente & sociedade*, Campinas, v. 7, n. 2., p. 197-201, jul./dez. 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&id=S1414-753X2004000200012. Acesso em: 08 abr. 2020.

DÉFICIT habitacional no brasil. CBIC. 2014. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/deficit-habitacional/deficit-habitacional-no-brasil>. Acesso em: 28 maio 2020.

DEGNANI, J. O impacto e a importância da construção civil no país. **Plataforma SIENGE**, 04 mar. 2020. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/construcao-civil-no-pais/>. Acesso em: 01 maio 2020.

DIAS, R. **Marketing ambiental:** Ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** São Paulo: Atlas, 1995.

EM QUATRO ANOS, emprego cai 34¢ na construção. **Estado de São Paulo.** Opinião. Notas e Informações, 26 fev. 2019. Disponível em: <https://opinioao.estadao.com.br/noticias/editorial-economico,em-quatro-anos-emprego-cai-34-na-construcao,70002735805>. Acesso em: 09 maio 2020.

FERREIRA, G. G. *et al.* Política habitacional no Brasil: uma análise das coalizões de defesa do

Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social versus o Programa Minha Casa, Minha Vida. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 11, p. 1-15, jan. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&id=S2175-33692019000100202&tlng=pt. Acesso em: 06 maio. 2020.

FERREIRA, J. S. W. *et al.* **Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano**. 1. ed. São Paulo: Editora FUPAM. 2012. Disponível em: http://www.labhab.fau.usp.br/wp-content/uploads/2012/02/ferreira_2012_produzirhab_cidades.pdf. Acesso em: 18 maio 2020.

FERREIRA, V. S. **A sustentabilidade como diferencial competitivo na construção civil: um estudo sobre o produto de alvenaria em poliestireno expansivo**. Orientadora: Profa. Nadja Valéria Pinheiro. 2016. 70 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Curso de Administração, Departamento de Administração, Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2043/1/VSF11092017.pdf>. Acesso em: 09 maio 2020.

FIBRA - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO DISTRITO FEDERAL. **Construção Civil representa 6,2% do PIB Brasil**. 14 fev. 2017. Disponível em: <https://www.sistemafibra.org.br/fibra/sala-de-imprensa/noticias/1315-construcao-civil-representa-6-2-do-pib-brasil>. Acesso em: 09 maio 2020.

FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Habitação Popular: inventário da ação governamental, Complementação 1984/1986**. Rio de Janeiro: FINEP, 1988. Vol. 2.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE em detalhes**. 2015. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

GBC. **Leadership in Energy and Environmental Design**. 2020. Disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>. Acesso em: 18 maio 2020.

IPEA. **ODS 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis: o que mostra o retrato do Brasil?**. Brasília: IPEA, 2019. IBGE – instituto brasileiro de geografia e estatística. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190612_cadernos_ODS_objetivo_11.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

LIBRELOTTO, L. I. **Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA):**

aplicação no setor de edificações. 2005. 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina., Florianópolis, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/102125/213860.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 mar. 2020.

LIMA, A. K. F. G. Consumo e sustentabilidade: em busca de novos paradigmas numa sociedade pós-industrial. *In: XIX Encontro Nacional do CONPEDI*, 2010, Fortaleza. **Anais [...]**, Fortaleza. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/fortaleza/3597.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2020.

LUIZ, J. de S.; BOTELHO, K. B. **Certificação AQUA para habitações de classe média brasileira**. 2016. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/000036/00003617.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

MEDEIROS, L. M.; DURANTE, L. C.; CALLEJAS, I, J. A. Contribuição para a avaliação de ciclo de vida na quantificação de impactos ambientais de sistemas construtivos. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 365-385, abr./jun. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212018000200365&script=sci_abstract&tlng=pt#:~:text=Ivan%20J%C3%BAlio%20Apolonio,-,Contribui%C3%A7%C3%A3o%20para%20a%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20ciclo%20de%20vida%20na%20quantifica%C3%A7%C3%A3o,Ambient.&text=Este%20estudo%20consiste%20em%20uma,regi%C3%A3o%20Centro%20Oeste%20do%20Brasil. Acesso em: 01 maio 2020.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria, n. 16, p. 23-41, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/eed/article/view/3442/pdf>. Acesso em: 01 maio. 2020.

MINGRONE, R. C. C. **Sustentabilidade na construção civil: análise comparativa dos conceitos empregados em obras segundo as certificações aqua-hqe e leed**. 2016. 72 p. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6891/1/CM_COECI_2016_1_28.pdf. Acesso em: 5 abr. 2020.

NAVEGANTES. **Lei Complementar nº 56 de 22 de julho de 2008**. Institui o Código de Obras do

Município de Navegantes e dá outras providências. Código de Obras. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/codigo-de-obras-navegantes-sc>. Acesso em: 09 nov. 2020.

NAVEGANTES. **Lei Complementar nº 55 de 22 de julho de 2008**. Institui o Código Urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal, a preservação ambiental e o cumprimento da fundação social da cidade e da propriedade no município de Navegantes, [...]. Código de Obras. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-navegantes-sc>. Acesso em: 09 nov. 2020.

NASCIMENTO, T. L.; LEÃO, D. C.; ROCHA, J. S. M. Certificação ambiental na construção civil brasileira. **Revista Eletrônica Feol – Refeol**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 104-119, jun. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/58-184-1-SM.pdf>. Acesso em: 18 maio 2020.

NUNES, M. F. Análise da contribuição das certificações ambientais aos desafios da Agenda 2030. **Revista Internacional de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 27-46, jun. 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/30754-117250-2-PB.pdf>. Acesso em: 18 maio 2020.

OCTAVIANO, C. Sustentabilidade na Construção Civil: benefícios ambientais e econômicos. **ComCiência - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, Campinas, n. 122, out. 2010. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n122/04.pdf>. Acesso em: 09 maio 2020.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development: core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the group on the State of the environment. n. 83. Paris, 1993. Disponível em: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD\(93\)179&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD(93)179&docLanguage=En). Acesso em: 19 jun. 2020.

OLIVEIRA, V. F.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. O papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE – INDÚSTRIA, 4., 2012, Taubaté. **Anais [...]**, Taubaté: ONINDU, 2012. Disponível em: <https://doku.pub/download/o-papel-da-industria-da-construcao-civil-na-organizacao-do-espao-e-do-desenvolvimento-regional-el9vez4nejqy>. Acesso em: 17 maio. 2020.

OLIVEIRA, M. L. de; J. E. RUPPENTHAL. Certificação LEED: o incremento da inovação no ambiente construído em relação a sustentabilidade. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, SC, Brasil, v. 12, n. 23, p. 17-31, 2020.

OLIVETI, R. C. **Energia, Sustentabilidade e Certificação na Construção**. 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4330149-Energia-sustentabilidade-e-certificacao-na-construcao.html>. Acesso em: 17 maio 2020.

ONU. **Declaração da Conferência de ONU no Ambiente Humano**. Estocolmo: 1972, 2015. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gSwRNiZh260J:www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 06 abr. 2020.

ONU. **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. 2019. Disponível em: [https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20mundial%20deve%20crescer,segunda%2Dfeira%20\(17\)](https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20mundial%20deve%20crescer,segunda%2Dfeira%20(17).). Acesso em: 4 abr. 2020.

ORGANIZAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL E CIDADANIA, 2017. Disponível em: economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/os-tres-pilares-da-sustentabilidade-como-o-desenvolvimento-economico-pode-contribuir-para-os-negocios-a-natureza-e-a-sociedade/. 08 abr. 2020.

PATRICIO, R. M. R. **Desenvolvimento de metodologia para avaliação de desempenho ambiental em edifícios adaptada à realidade do nordeste brasileiro**. Orientador: Reidson Pereira Gouvins. 2005. 159 p. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15056/1/RafaelaMRP.pdf>. Acesso em: 01 maio 2020.

PORTAL SOLAR (São Paulo). **Sistema de aquecimento solar de água**. 2020. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/sistema-de-aquecimento-solar-de-agua.html>. Acesso em: 09 nov. 2020.

QUAIS SÃO AS FAIXAS do Minha Casa Minha Vida em 2020? **Estadão**. Minha Casa Minha Vida, 31 mar. 2020. Disponível em: <https://imoveis.estadao.com.br/minha-casa-minha-vida/quais-sao-as-faixas-do-minha-casa-minha-vida-em-2020/>. Acesso em: 19 maio 2020.

QUEIROGA, A. T. D.; MARTINS, M. de F. Indicadores para a construção sustentável: estudo em um condomínio vertical em cabedelo, Paraíba. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 114-130, out. 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/16497-99403-1-PB.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. F. A.; CARVALHO, C. E. **Energias, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2012.

ROLNIK, R. *et al.* O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 17, n. 33, p. 127-154, maio 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-99962015000100127&script=sci_arttext. Acesso em: 17 maio 2020.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANTOS, K. F. D.; OLIVEIRA, D. M. D.; BRANCO, L. A. M. N. Sustentabilidade na construção de residências para o projeto "Minha Casa Minha Vida". In: X Congresso Nacional de Excelência em gestão, 2014. **Anais [...]**, Belo Horizonte, p. 2-14, 2014. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T14_0403_3.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

SANTOS, R. L. dos; SANTANA, J. C. O. Materiais de construção sustentáveis em empreendimentos de habitação de interesse social financiados pelo PMCMV. **Mix Sustentável.**, Sergipe, jan. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/1892-7338-1-PB.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2020.

SCHUSTER, B. S.; TABONI JUNIOR, L. R. Práticas aplicadas no canteiro de obras que contribuem para a gestão sustentável dos resíduos da construção civil. **Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 9, p. 781-799, fev. 2020. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8730/4882. Acesso em: 22 abr. 2020.

SIENGE. **O impacto e a importância da construção civil no país**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/construcao-civil-no-pais/>. Acesso em: 12 maio 2020.

SILVA, V. G. da. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para desenvolvimento no Brasil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 47-66, mar. 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/3728-12582-1-PB.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

SOUSA, E. G.; ANDRADE, E. O.; CÂNDIDO, G. A. A aplicação das dimensões do desenvolvimento

sustentável: um estudo exploratório nos municípios produtores de leite bovino no Estado da Paraíba. In: CÂNDIDO, G. A. (org.). **Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade**: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas. Campina Grande: EdUFCG, 2008. p. 152-172. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/39369-155735-1-PB.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

SOUZA, T. de M.; FERREIRA, M. E. M. Desafios Da Energia Fotovoltaica E Ações De Sustentabilidade Para O Programa Habitacional "MINHA CASA, MINHA VIDA". **Biofix Scientific Journal**, Paraná, p. 64-69. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/USER/Downloads/62878-255283-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/62878-255283-2-PB%20(1).pdf). Acesso em: 17 maio. 2020.

TAVARES, S. F. **Metodologia de análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras**. Orientador: Roberto Lamberts. 2006. 225 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: http://labeee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/teses/TESE_Sergio_Fernando_Tavares.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.

TERA. **Entenda os três pilares da sustentabilidade**. Publicado em: 03 nov. 2014. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/entenda-os-tres-pilares-da-sustentabilidade>. Acesso em: 10 abr. 2020.

THERY, H. Novas paisagens urbanas do programa minha casa, minha vida. **Mercator**: Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Ceará, v. 16, n. 1, jan. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2736/273648919004/273648919004.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2020.

VIDIGAL, I. de P. N. A certificação ambiental como instrumento para a competitividade econômica e o desenvolvimento sustentável. In: **XXI Encontro Nacional do Conselho de Pesquisa e Pós-graduação em Direito – CONPEDI**, jun. de 2012, Universidade Federal de Uberlândia-MG, 2012.

WERNA, E. *et al.* **Pluralismo na Habitação**. São Paulo: Annablume, 2001. 299 p.

ZANGALLI JÚNIOR, P. C. Sustentabilidade Urbana E As Certificações Ambientais Na Construção Civil. 2012. 12 f. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, 25 (2): 291-302, maio/ago. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/sn/v25n2/a07v25n2.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2020.