

Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia Civil Arquitetura e Urbanismo

Luís Henrique Garcia

A Sustentabilidade e as Habitações de Interesse Social

Campinas
2019

Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

Luís Henrique Garcia

A Sustentabilidade e as Habitações de Interesse Social

Trabalho Final de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do
título de **Bacharel em Engenharia Civil**
à Faculdade de Engenharia Civil,
Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Estadual de Campinas.

Orientadora: Ana Paula Bortoleto

Campinas
2019

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Luciana Pietrosanto Milla - CRB 8/8129

G165s Garcia, Luís Henrique, 1995-
A Sustentabilidade e as habitações de interesse social / Luís Henrique Garcia.
– Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Ana Paula Bortoleto.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Sustentabilidade. 2. Construção civil. 3. Habitação - Aspectos sociais. I.
Bortoleto, Ana Paula, 1978-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Sustainability and social interest housing

Palavras-chave em inglês:

Sustainability

Civil construction

Housing - Social Aspects

Titulação: Bacharel

Banca examinadora:

Ana Paula Bortoleto [Orientador]

Patricia Stella Pucharelli Fontanini

Vanessa Gomes da Silva

Data de entrega do trabalho definitivo: 05-12-2019



A Sustentabilidade e as Habitações de Interesse Social

Luís Henrique Garcia

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Paula Bortoleto
Orientadora

Profa. Dra. Vanessa Gomes da Silva

Profa. Dra. Patricia Stella Pucharelli Fontanini

Aprovado em: 05/12/2019



À memória de vô Toledo e vó Zéza



AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos da minha vida.

A todos que contribuíram em toda a minha trajetória até aqui.

A todos que de certa forma contribuíram com a minha graduação e com a pesquisa.

À minha família, em especial, aos meus pais que são a base de tudo que conquistei.

Aos meus amigos.

À administração da FEC.

A todos os professores que marcaram a minha vida.

À minha orientadora, Ana Paula, por me fazer perceber ainda no começo da minha graduação que o meu assunto de interesse poderia ser tema do meu TFC e por me ajudar no desenvolvimento desta pesquisa de tema tão complexo.

E à minha namorada que esteve presente em todas as etapas dando apoio técnico e emocional.

RESUMO

A busca pelo desenvolvimento sustentável precisa ter escala para ter eficiência. Na construção civil brasileira, um setor que tem muita influência no consumo de recursos e no impacto das atividades humanas, a sustentabilidade é segmentada para apenas uma parcelada população. Enquanto a maior parte das moradias são de interesse social, a sustentabilidade é impulsionada por forças de mercado, comumente vista como forma de agregação de valor em empreendimentos de alto padrão. Incluir habitações de interesse social na discussão sobre sustentabilidade é indispensável para dar magnitude à redução dos impactos do setor da construção civil. O objetivo deste estudo é analisar como as diretrizes de sustentabilidade viabilizam obras residenciais de baixo impacto à população de baixa renda no Brasil. Para isso, conduziu-se uma pesquisa bibliográfica, documental e entrevista estudando a sustentabilidade na construção civil brasileira, os métodos de baixo impacto e as ações de baixo impacto voltadas à sustentabilidade em prática nas construções populares. Concluiu-se que a forma como o conceito é empregado na construção civil não segue as premissas históricas, que levam em conta a interdependência das múltiplas questões. Há medidas de baixo impacto nas construções de interesse popular, porém abaixo do potencial existente. A futura promoção destas medidas para este público cumpriria a necessidade de escala do desenvolvimento sustentável e traria diversas vantagens aos usuários, como menor gasto e maior conforto. E, para isso ser alcançado, é preciso agir em diferentes frentes, com benefícios palpáveis aos envolvidos.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Construção Civil, Habitação de Interesse Social.

ABSTRACT

To be efficient, the pursuit of sustainable development needs sufficient scale. In Brazilian civil construction, an industry that has much influence on the consumption of resources and the impact of human activities, sustainability is segregated to part of the population only. While most of the housing is of social interest, sustainability is driven by market forces, commonly seen as a way of adding value to high standard enterprises. Bringing social housing to the discussion about sustainability is essential for giving magnitude to the reduction of the impacts of the construction industry. This study aims to analyze how sustainability guidelines enable low impact residential works for the low-income population in Brazil. For this purpose, we conducted a bibliographic, documentary and interviewed research studying the sustainability in the Brazilian civil construction, the low impact methods and the low impact actions focused on sustainability in the popular constructions. The conclusion was that the way the concept is used in civil construction does not follow the historical premises, which takes into account the interdependence of multiple issues. Low impact measures are being adopted on buildings of widespread interest, but they are below the existing potential. The future promotion of these measures to this public would meet the need for scale of sustainable development and bring several advantages to its users, such as lower expenses and greater comfort. To meet these goals is necessary to act on different fronts, with tangible benefits to those involved.

Keywords: Sustainability, Civil Construction, Social Interest Housing.



LISTAS DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

AQUA – Alta Qualidade Ambiental

BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method

CIB – Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção

CNUCED – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CNT – Confederação Nacional do Transporte

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

FASFIL – Fundações Privadas e Associações sem Fins Lucrativos no Brasil

GBC – Green Building Council

HQE – Haute Qualité Environnementale

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

ITBI – Imposto de Transmissão de Bens Imóveis

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

NIS – Negócios de Impacto Social

ONG – Organização Não Governamental

PEC – Proposta de Emenda à Constituição

RCC – Resíduos de Construção Civil

SAAP – Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	O termo sustentabilidade	3
2.2	A sustentabilidade na construção civil	7
2.3	As construções de baixo impacto	7
2.3.1	As certificações	11
2.4	Provisão habitacional	13
2.5	A autoconstrução	15
2.5.1	As características dos imóveis	16
3	OBJETIVOS	18
4	METODOLOGIA	19
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	21
5.1	A construção de baixo impacto	21
5.2	A sustentabilidade e o setor da construção civil no brasil.....	24
5.3	As construções de interesse social e as ações de baixo impacto	27
5.4	Entrevista com especialista.....	31
6	DISCUSSÃO	39
7	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Em 1968, um grupo de figuras ilustres se reuniram no Clube de Roma para debater pela primeira vez que se tem registro o assunto sustentabilidade. Desde então, muito já foi discutido sobre o tema, tanto que não há um consenso sobre a definição de sustentabilidade e seus desdobramentos. Uma das definições mais famosas é a do relatório Brundtland, que define sustentabilidade como “*suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas*” (BRUNDTLAND, 1987). E outro conceito bem conhecido também é a questão dos três pilares interdependentes: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental (CORRÊA, 2009).

Mesmo sem um consenso teórico, veremos esta pauta cada vez mais presente no debate público, segundo o projeto Visão 2050 (2010). Isto porque a população mundial continuará crescendo, devendo chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050 (ONU, 2019) e os recursos serão cada vez mais limitados. Assim, para que a sociedade supra suas necessidades devidamente e tenha o bem-estar, a sustentabilidade será imprescindível. Isto implica em grandes mudanças na forma como as pessoas vivem, na política, na economia e nas mais diversas questões humanas.

Contudo, atualmente, a construção civil brasileira promove sustentabilidade de maneira não inclusiva. O setor que é responsável pelo consumo de 40% dos recursos naturais, 40% da energia e 40% das emissões poluentes no mundo (JOHN, 2001b), ou que gera 57% dos resíduos sólidos urbanos do Brasil (ABRELPE, 2017) é vital para a questão da sustentabilidade. O problema é que a sustentabilidade no setor é vista como uma agregação maior de valor, fazendo sua busca ser restrita aos empreendimentos de alto padrão, enquanto que o mercado informal e o mercado formal de interesse social representam mais da metade das habitações brasileiras.

A sociedade só será sustentável se as medidas que visam este objetivo tiverem escala. E, para isso, precisa incluir o setor da construção civil, mas principalmente as construções de interesse social formais e informais. Félix (2004) afirma que a principal ameaça a sustentabilidade das cidades brasileiras é a dificuldade de acesso à moradia da camada mais pobre da população, pois esta

acaba ocupando áreas irregulares, muitas vezes de risco e de proteção ambiental, como áreas de mananciais. Além disso, se sustentabilidade trata de bem-estar social, não seria a camada mais pobre da sociedade quem mais poderia se beneficiar da aplicação das diretrizes de sustentabilidade?

Este estudo, através da pesquisa bibliográfica e documental, objetivou-se a analisar como as diretrizes de sustentabilidade viabilizam atualmente obras residenciais de baixo impacto à população de baixa renda no Brasil. Para tanto, inicialmente foi feita uma análise bibliográfica a respeito da sustentabilidade, sua história, sustentabilidade na construção, seu prognóstico, as formas de provisão habitacional, a autoconstrução etc. Depois, uma pesquisa a respeito dos métodos de construção de baixo impacto, a aplicação de sustentabilidade no setor da construção civil brasileira, a relação entre as ações de baixo impacto e as construções de interesse social e a entrevista com o professor. Em seguida, foi discutido a maneira como o termo “sustentabilidade” é usado na construção civil e as recomendações para a aplicação dos métodos de construção de baixo impacto em larga escala. A conclusão deste estudo aponta a importância de abrangência das práticas de baixo impacto no setor da construção civil para todos os segmentos. As diretrizes de sustentabilidade nas moradias da população de baixa renda trariam escala à redução de impacto, além de atender a demanda deste grupo social por construções mais econômicas e de maior conforto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O termo sustentabilidade

As primeiras discussões sobre o assunto sustentabilidade surgiram em 1968, no Clube de Roma - uma organização composta por figuras ilustres que se reúnem para debater assuntos relacionados a política, economia, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. A reunião daquele ano contestou o modelo econômico adotado pelos países industrializados e a sua insustentabilidade a longo prazo (LAMBERTS, 2008).

Em 1983, entra em pauta na ONU a questão do desenvolvimento sustentável quando é criado a WCED (World Commission on Environment and Development – Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento). E, com o objetivo de propor estratégias para alcançar um desenvolvimento sustentável até o ano 2000, em 1987 a WCED publica o relatório *Our common future* (Nosso futuro comum), também conhecido pelo nome de sua autora, Brundtland (MOTTA, 2009b). O relatório Brundtland define sustentabilidade como “*suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas*” (BRUNDTLAND, 1987). E conclui que a forma como a sociedade supre suas necessidades, com o uso excessivo dos recursos naturais, leva ao colapso dos ecossistemas, sendo a busca de soluções um compromisso de toda a humanidade (MOTTA, 2009b). Dentre as medidas, ele propõe: o uso de novos materiais na construção; reestruturação da distribuição de zonas residenciais e industriais; aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica; reciclagem de materiais reaproveitáveis; consumo racional de água e de alimentos; redução do uso de produtos químicos prejudiciais à saúde na produção de alimentos etc. (CORRÊA, 2009). Suas mais de 400 páginas são divididas em três partes: preocupações comuns, desafios comuns e esforços comuns (BRUNDTLAND, 1987). Até hoje, a definição de sustentabilidade do relatório é a principal definição, porém, com o tempo, já foi criticada tanto pela sua generalidade quanto pela ênfase em questões ambientais, sendo que reconhece a interdisciplinaridade da questão (MÜLFARTH, 2002).

Previsto no Relatório Brundtland, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUCED), também conhecida como ECO-92,

foi realizada de 3 a 14 de junho de 1992. A cidade do Rio de Janeiro foi a sede do encontro que reuniu representantes de 175 países e de organizações não governamentais (ONGs). Considerado o evento ambiental mais importante do século XX, a ECO-92 foi a primeira grande reunião internacional realizada após o fim da Guerra Fria (CORRÊA, 2009). O principal documento produzido na ECO-92, o "Agenda 21" é um programa de ação que viabiliza o novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional. Ele concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (CORRÊA, 2009). Entre as propostas, estavam: acelerar o desenvolvimento sustentável em países mais pobres; combater a pobreza; proteger e promover a saúde humana; mudar padrões de consumo e as fontes energéticas; elaborar políticas de desenvolvimento sustentável; proteger a atmosfera, ecossistemas e recursos hídricos; solucionar problemas com resíduo sólido; promover a conscientização ambiental; melhorar as condições de uso do solo etc. (SENA NETO, 2015). Desde a conferência, as relações entre países ricos e pobres têm sido conduzidas por um novo conjunto de princípios inovadores, como os de "responsabilidades comuns, mas diferenciadas entre os países", de "o poluidor paga" e de "padrões sustentáveis de produção e consumo". Além disso, com a adoção da Agenda 21, a Conferência estabeleceu objetivos concretos de sustentabilidade em diversas áreas, explicitando a necessidade de se buscar novos recursos financeiros para a complementação em nível global do desenvolvimento sustentável (CORRÊA, 2009).

Além da WCED, a Declaração de Política de 2002 da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada em Johannesburg, reforça um conceito importante de sustentabilidade. Ela afirma que o Desenvolvimento Sustentável é construído sobre *“três pilares interdependentes e mutuamente sustentadores”*: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental (CORRÊA, 2009). Mas estes pilares já não englobam todo o conceito de sustentabilidade moderna, segundo alguns autores. Sachs (2008), por exemplo, atribui seis pilares, acrescentando os aspectos culturais, tecnológicos e espaciais.

Desde o Clube de Roma de 1968, muito já foi escrito e discutido sobre sustentabilidade; este item buscou resumir todo este processo histórico destacando os pontos mais importantes. Dentre conceitos novos que surgiram para registrar ou complementar definições, até outros que vieram contrariar, a definição de

sustentabilidade não pode ser dita como algo consentido por toda a academia, tampouco então por toda a sociedade. Mas se tem algo que é consenso é a sua importância, mesmo os pesquisadores divergindo em um ponto ou outro. Acserald (2001) diz que há duas tendências as quais a sustentabilidade é mais associada. A primeira é ligada a eficiência ecológica, controlada por índices nacionais e internacionais, contudo esta restringe o conceito e não leva em conta sua complexidade também relacionada aos fatores socioeconômicos, por exemplo. Tanto que o próprio relatório Brundtland é criticado por dar mais ênfase ao fator ambiental. E a segunda é ligada a interesses econômicos. O uso da sustentabilidade como diferença competitiva, muito ressaltada através de marketing e que muitas vezes se perde no conceito e nem deveria ser considerada sustentabilidade. O autor considera, por sua vez, que a resposta ideal à sustentabilidade corresponde a uma terceira tendência: justiça social, onde exista igualdade de oportunidades. Ainda segundo ele (1999), *“a noção de sustentabilidade remete antes à lógica das práticas, em que efeitos práticos considerados desejáveis são levados a acontecer, do que ao campo do conhecimento científico, em que os conceitos são construídos para explicar o real”*. E é esta visão de que a sustentabilidade remete à lógica das práticas que guiará a pesquisa, não restringindo sua definição a um autor ou outro, mas ao conceito amplo. Contudo, é claro, restringindo-se aos conceitos descritos acima e entendendo o que não é sustentabilidade, como, por exemplo, a “maquiagem verde” (*greenwashing*), descrita no item 2.3.

Nas próximas décadas, a questão da sustentabilidade será algo bem mais presente em qualquer aspecto da vida de toda a população mundial e práticas legítimas de busca por desenvolvimento sustentável vão crescer vertiginosamente, ao mesmo tempo que o marketing sustentável não sustentado na prática irá desaparecer. Enquanto atualmente temos uma parcela social preocupada com as questões climáticas, escassez de recursos naturais e os demais aspectos que aspiram uma sociedade sustentável, ainda há muita abertura para práticas opostas a isso, pois ainda não vivemos uma escassez generalizada de recursos. Já em 2050, segundo a ONU (2019), a população mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas, representando um crescimento de 26% da população atual. Com isso, a quantidade de recursos será bem mais escassa do que é visto hoje e não será

possível manter o estilo de vida compatível com a prosperidade dos atuais mercados ricos e nem usar os mesmos recursos da mesma forma como são utilizados atualmente, como, por exemplo, o petróleo.

As condições nas quais as pessoas viverão em 2050 serão muito diferentes de como são hoje e a sustentabilidade será imprescindível para que vivam bem, tendo acesso a saúde, mobilidade, alimentação, água, energia, habitação e todas as demais necessidades. Esta é a visão do projeto Visão 2050 (2010) do World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), formado por 29 das maiores empresas do mundo. No projeto, as empresas refletiram qual seria o caminho para chegar nesta realidade futura sustentável, vital para que haja bem-estar social para as próximas gerações. Em resumo, a relação da humanidade com o planeta deve mudar de caráter exploratório para simbiótico e isso implica em transformações radicais na forma como as pessoas vivem, na política, na economia e nas mais diversas questões humanas. Para alcançar uma sociedade realmente sustentável, o desenvolvimento econômico não deve mais estar ligado ao crescimento do PIB, dissociando geração de valor econômico e consumo de recursos materiais.

Com novos valores mudando a forma de medir sucesso e progresso, a criação de valor seria pensada a longo prazo. Com os recursos mais escassos, a tendência é que os produtos tenham seu custo real, internalizando em seu preço a pegada de carbono, pegada de água, a durabilidade do produto e demais métricas que mensuram os impactos de determinada produção. Isto por tributações que podem surgir para a utilização dos recursos, ou mesmo um custo mais alto simplesmente porque a oferta seria menor. Isto estimularia sistemas circulares com maior reuso, reutilização e reciclagem. Neste contexto, as empresas teriam que mudar muito, surgiriam muitos novos negócios pensados já na nova economia e muitos iriam deixar de existir por não terem se adaptado ao novo modelo. Aconteceria uma corrida ambiental com diversas oportunidades nos mais diversos segmentos de mercado. Assim, a ideia de sustentabilidade vai de encontro com a definição da organização People Centered Development Forum (1992) que a define como uma nova forma de medir progresso, formando *“um novo princípio organizador de um desenvolvimento centrado no povo”* e capaz de *“tornar-se a*

visão mobilizadora da sociedade civil e o princípio guia da transformação das instituições da sociedade dominante”.

2.2 A sustentabilidade na construção civil

Tanto pelas definições, quanto pelas medidas propostas ao longo do tempo, percebe-se a dificuldade em discutir a sustentabilidade sem incluir o setor da construção civil. Isto porque esse setor é responsável pelo consumo de 40% dos recursos naturais, 40% da energia e 40% das emissões poluentes no mundo (JOHN, 2001b). No Brasil, é responsável por 57% da geração de resíduo sólido urbano, o equivalente a 45 milhões de toneladas de entulho por ano (ABRELPE, 2017). É uma das atividades humanas com maior impacto sobre o meio ambiente (MOTTA, 2009a). Isto significa que a construção civil é um dos maiores problemas de desenvolvimento sustentável, mas também uma das maiores oportunidades de avanço e, portanto, obras civis mais sustentáveis devem estar presentes em qualquer política pública de desenvolvimento sustentável.

É do Comitê Técnico da ISO o seguinte conceito de construção sustentável: *“Edificação sustentável é aquela que pode manter moderadamente ou melhorar a qualidade de vida e harmonizar-se com o clima, a tradição, a cultura e o ambiente na região, ao mesmo tempo em que conserva a energia e os recursos, recicla materiais e reduz as substâncias perigosas dentro da capacidade dos ecossistemas locais e globais, ao longo do ciclo de vida do edifício”.* O sistema ISO possui duas normas sobre sustentabilidade na construção civil. São elas as normas ISO 21930 (2007) - Sustentabilidade na construção civil – Declaração ambiental de produtos para construção e ISO 15392 (2008) – Sustentabilidade na construção civil – Princípios gerais (ARAÚJO, 2018).

2.3 As construções de baixo impacto

Segundo Hall (2008), construções de baixo impacto são construções que demandam de menos recursos para serem construídas e utilizadas. Embora o conceito não defina construções feitas através de uma técnica construtiva específica, as construções de baixo impacto compartilham entre si muitas semelhanças que as distinguem de construções convencionais. Utilizam pouca energia incorporada na sua criação, possuem maior eficiência energética na

utilização, materiais não-convencionais ou de origens não convencionais, maior conforto térmico etc. Muitas das técnicas construtivas de baixo impacto surgem para lidar diretamente com desperdícios da indústria, reciclando ou reaproveitando materiais descartados. E outras técnicas surgem como forma de aproveitamento de recursos em sua forma mais natural, ou que passaram por menos processos industriais. Elas em geral têm a sua escolha justificada por fatores econômicos e o menor impacto ambiental é consequência disto. E para quem provisiona edifícios de baixo impacto, a abordagem de economizar recursos não se limita apenas ao edifício, mas é uma escolha ou necessidade em todos os aspectos da vida.

Com o item 2.1 sobre sustentabilidade, pode-se notar que o conceito de sustentabilidade está ligado a uma visão macro. Como define o relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável ocorre quando é possível suprir todas as necessidades da geração atual sem que comprometa a capacidade da geração futura de suprir as suas. Isto porque uma sociedade só é sustentável se há um planejamento de escala para tanto. Certas atividades são por natureza poluentes, como, por exemplo, a produção de cimento. Somente a decomposição da cal durante a produção de clínquer de cimento Portland é responsável por aproximadamente 3% do CO₂ gerado mundialmente (JOHN, 2001a). É possível utilizar métodos que diminuam o impacto causado pela produção do cimento, mas não existem métodos que não gerem impacto.

Neste estudo, entende-se que a sustentabilidade deve ser analisada no todo, não considerando nenhum produto sustentável ou não, mas a integração deles no meio podendo ou não contribuir para um desenvolvimento sustentável ou ajudar a sociedade a ser sustentável. Portanto, o termo “construções de baixo impacto” é utilizado para caracterizar construções que demandam menos recursos naturais, energia, água e produzam menos emissões ao ar, água e solo. Estudos anteriores utilizam o termo “construções sustentáveis” com a mesma conotação aqui definida como “construções de baixo impacto”.

O Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) (2012) define a 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”*.

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - AsBEA, o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS e outras instituições apresentam diversos princípios básicos da construção sustentável, dentre os quais destacam-se (MOTTA, 2009a):

- Aproveitamento de condições naturais locais;
- Utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- Implantação e análise do entorno;
- Não provocar ou reduzir impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- Qualidade ambiental interna e externa;
- Gestão sustentável da implantação da obra;
- Adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- Uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo;
- Redução do consumo energético;
- Redução do consumo de água;
- Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- Introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

Araújo (2018), consultor do Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHEA), divide as construções sustentáveis nas diferentes modalidades, abaixo:

Construção com materiais sustentáveis industriais: Construções edificadas com ecoprodutos fabricados industrialmente, adquiridos prontos, com tecnologia em escala, atendendo a normas, legislação e demanda do mercado.

Construção com resíduos não reprocessados (*Earthship*): Consiste na utilização de resíduos de origem urbana com fins construtivos, tais como garrafas PET, latas, cones de papel acartonado, etc. Comum em áreas urbanas ou em locais com despejo descontrolado de resíduos sólidos, principalmente onde a comunidade deve improvisar soluções para prover a si mesma a habitação. Um dos exemplos mais notórios de *Earthship* ‘intuitivo’ e sem planejamento são as favelas dos grandes centros urbanos. No entanto, também pode ser um modelo

criativo de construções de baixo impacto, com o uso destes mesmos resíduos a partir de concepções de Ecodesign (projeto verde).

Construção com materiais de reuso (demolição ou segunda mão): Esse tipo de construção incorpora produtos convencionais descartados e prolonga sua vida útil, evitando sua destinação para aterros sanitários ou destruição por processos perigosos (como queimas ou descarte em bota-foras). Requer pesquisa de locais para compra de materiais, o que limita seu alcance e caráter universal.

Construção alternativa: Utiliza materiais convencionais disponíveis no mercado, com funções diferentes das originais. É um dos modelos principais adotados em comunidades carentes ou sistemas de autoconstrução. Exemplos: aquecedor solar com peças de forro de PVC como painel para aquecimento de água.

Construção natural: É o sistema construtivo mais ecológico, portanto, mais próximo da própria natureza, uma vez que integra a edificação com o ambiente natural e o modifica ao mínimo. Respeita o entorno e usa materiais disponíveis no local da obra ou adjacências (terra, madeira, pedra etc.); utiliza tecnologias sustentáveis de baixo custo (apropriadas) e desperdiça o mínimo de energia em seus processos. Exemplos: tratamento de efluentes por plantas aquáticas, energia eólica por moinho de vento, bombeamento de água por carneiro hidráulico, blocos de adobe ou terra-palha, *design* solar passivo. É um método adequado principalmente para áreas rurais ou para áreas que permitam boa integração com o entorno, onde haja pouca dependência das habitações vizinhas e das redes de água, luz e esgoto construídas pelo poder público.

Definir uma construção como construção de baixo impacto é algo muito complexo. Um problema que a construção civil e diversos outros mercados enfrentam é a sustentabilidade de fachada. Com este tema ganhando tanto espaço, algumas empresas aproveitam a situação e apresentam seus produtos ditos como de baixo impacto ou sustentáveis, quando na realidade não são. Na construção civil isso acontece desde nos materiais de construção até nos imóveis prontos. Em vez de a empresa construir um produto ao qual tenha-se realmente estudado o impacto ambiental, a eficiência econômica e o bem-estar social gerado, lançam um produto com uma “maquiagem verde” (*greenwashing*), aparentando uma preocupação ecológica e causam um duplo efeito negativo: banalizam o

desenvolvimento sustentável e confundem o cidadão, muitas vezes fazendo-o pagar até mais pelo produto (CARVALHO, 2010). Só é possível dizer que um produto promove a sustentabilidade se ele de fato mantém a harmonia entre os três pilares da sustentabilidade, se ele possui menor impacto ambiental, viabilidade econômica e, assim, promove maior bem-estar.

2.3.1 As certificações

Algo que vale destacar no assunto construções de baixo impacto são as certificações de sustentabilidade. Elas possuem um papel importante nas mudanças das práticas da construção civil. Segundo Pinheiro (2006), os sistemas de certificação criam mecanismos eficientes de melhoria contínua, pois incentivam a adoção voluntária das certificações por serem um diferencial de mercado.

O primeiro sistema de avaliação ambiental e certificação de edifício a ser lançado no mundo foi o BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), lançado na Inglaterra em 1990. Certifica edifícios públicos, comerciais e residenciais, loteamentos e bairros. Já serviu de base para diversas outras certificações no mundo e apesar de já ter certificado mais de meio milhão de construções em mais de 70 países, em 2014, o BREEAM tinha certificado apenas duas construções no Brasil. Um fator para isso era que o selo ainda não tinha padrões específicos para o Brasil e era necessário pagar para fazer uma avaliação prévia do local, levando em conta condições climáticas locais, sem saber de antemão se o selo seria conquistado (DAVINI, 2016).

Em 1999, nos Estados Unidos, o USGBC (United States Green Building Council) cria o selo de certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), um dos sistemas de certificação mais aplicados internacionalmente. E em 2007 é criado o Green Building Council Brasil (GBC Brasil), para aplicar as ferramentas de avaliação LEED no país. A certificação é dividida em diversos tipos de obras, como construção de bairros, hospitais, escolas, casas e, também, manutenção de edifícios já existentes. O custo para a certificação da obra varia entre US\$:750 e US\$:5 mil. Já a consultoria e análise do projeto, de US\$:2 mil a US\$:20 mil (BRASILEIRO, 2013; SIENGE PLATAFORM, 2018; SUSTENTARQUI, 2014; STEFANUTO, 2013).

Outro sistema de avaliação e certificação dos edifícios em sustentabilidade no Brasil é o AQUA (Alta Qualidade Ambiental). Nascido no Brasil em 2008, ele é uma adaptação da certificação HQE (Haute Qualité Environnementale) da França feita por professores de engenharia civil da USP, adotando também critérios próprios e incorporando normas da ABNT. A certificação ocorre nas três fases do empreendimento: programa, concepção e realização. Certifica empreendimentos variados como habitacionais, escritórios, hotéis, comércios e hospitais (VITALI, 2014).

E a última certificação a ser comentada é o Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal, criado em 2009 com a participação de três universidades: a Escola Politécnica da USP, a Universidade Federal de Santa Catarina e a Universidade Estadual de Campinas (LIMA, 2018). O selo classifica projetos habitacionais financiados pela Caixa e tem como objetivo promover o uso racional de recursos naturais nas construções e melhorar a qualidade das habitações. Possui 53 critérios, sendo 19 obrigatórios para o selo, divididos nas categorias: qualidade urbana; projeto e conforto; eficiência energética; conservação de recursos materiais; gestão da água; práticas sociais (JOHN, 2010). O custo para conseguir o Selo para o empreendimento fica entre R\$:40,00 e R\$:328,00, dependendo o número unidades residenciais. (LIMA, 2018).

Todas estas certificações citadas e diversas outras semelhantes contribuem bastante para o desenvolvimento sustentável, diminuindo o uso de recursos na construção, operação e manutenção e elevando o bem-estar de seus usuários. Porém, segundo Bueno (2010), as certificações ambientais, exceto o Selo Casa Azul que não foi analisado pela pesquisadora, costumam ser inadequadas ao contexto brasileiro. Mesmo o AQUA que foi adaptado ao Brasil, tem como base parâmetros da certificação francesa HQE que não condizem com o nosso cenário. Todas anteriores ao Selo Casa Azul têm como base outras certificações criadas em contextos diferentes do brasileiro e, por isso, não levam suficientemente em conta nossas especificidades e carências. Este fator somado ao alto custo dos certificados, fez com que as certificações crescessem no Brasil apenas em construções de alto padrão, não contribuindo com melhorias na habitação de interesse social, que é a nossa maior demanda por construções. Para melhorar de fato a questão da sustentabilidade nas construções brasileiras, o Brasil precisaria

ter certificados criados a partir de nosso contexto econômico, social e climático, que verdadeiramente contribuam para suprir carências e melhorar a qualidade de nossas construções.

2.4 Provisão habitacional

Para discutir sobre as maneiras que determinados grupos adotam para morar, devemos conhecer o conceito de provisão habitacional. Werna (2001) define provisão habitacional e distingue-a de produção habitacional da seguinte forma: *“Produção corresponde a ato físico de fabricação (construção, criação, manutenção) e entrega de serviços. Já a provisão corresponde ao conjunto de ações necessárias para que a produção propriamente dita aconteça. Assim, a provisão envolve decisões sobre políticas e critérios de serviços, sobre arranjos organizacionais, coordenação, financiamento, autorização e regulamentação de produtores.”* Sendo assim, o estoque de moradias é resultante do conjunto dos diversos tipos de provisão que existem em diferentes situações históricas de uma dada sociedade, seja fruto do mercado privado, da promoção pública ou promoção informal. (MARICATO, 2009).

Os principais modos de provisão habitacional são:

Provisão formal: Habitações orientadas pela legislação de parcelamento de terras, uso e ocupação e código de obras. Envolve órgão de planejamento, financiadoras, construtoras entre outras instituições reconhecidas. Trabalho assalariado, materiais de construção modernos e sistemas industriais ou semi-industriais (Wерна, 2001). Podem ser provisão pública, privada ou mesmo cooperativa.

Provisão pública: A atuação do poder público nesta questão nunca foi uniforme. Diferentes períodos históricos e diferentes ideologias políticas ocasionaram em diferentes maneiras de abordagem pelo governo. Houve momentos em que este promoveu construções de habitações populares e momentos que a atuação do Estado era indireta, combatendo habitações insalubres, financiando as provisões etc. (BALTHAZAR, 2012).

Provisão privada: Na provisão privada formal há a modalidade dos empreendimentos habitacionais de casas ou apartamentos, lançados por incorporadoras e construtoras privadas, que abrangem diferentes classes sociais.

Nesta modalidade, as habitações são vendidas prontas e padronizadas em partes ou no todo. E há também a modalidade de construção da casa individual em lote próprio e regular, com planta aprovada, financiada pelo próprio morador ou não e construída por um empreiteiro contratado (BALTHAZAR, 2012).

Segundo Maricato, (MARICATO, 2007), o mercado privado residencial formal no Brasil atende somente uma pequena parcela da população, de um modo geral, com rendimentos situados acima dos 10 salários mínimos.

Provisão cooperativa e mutirão autogerido: A solução das cooperativas autofinanciadas caracteriza-se por querer reduzir o custo final da unidade. Unindo um grupo de pessoas interessadas num mesmo padrão de imóvel, estas pessoas podem construir um empreendimento sem a dependência de uma incorporadora. Assim, ganham na economia de escala como em qualquer outro empreendimento imobiliário multifamiliar e ainda têm a vantagem de não ter a incorporadora como intermediária ganhando pela idealização e gestão do empreendimento. Os interessados se organizam em assembleias e dividem tarefas como a de gestão dos recursos, definição de materiais e realização das empreitadas ou contratação de mão de obra.

Provisão informal: Este modo de provisão não contempla as normas legais de parcelamento de terras, uso e ocupação do solo e construção. E não passa por todas as burocracias, licenças e alvarás (WERNA, 2001). A provisão informal é recorrida quando há entraves para o acesso ao mercado formal e isto ocorre por diversos motivos:

Se o lote pertence a um loteamento irregular, já é uma provisão informal, seja o lote comprado ou simplesmente ocupado. E a partir deste ponto, não há como recorrer à provisão formal em nenhuma parte do processo desta construção, pois um lote irregular não consegue alvará para a construção, assim como licenças, aprovação de projetos, financiamento entre outros passos. E ainda há os imóveis construídos em lote regular, mas que por um custo alto de aquisição, não têm projeto aprovado. Ou, para um melhor aproveitamento do lote pequeno, não seguem às leis de parcelamento, uso e ocupação do solo, não respeitando taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, recuo etc.

Em suma, uma habitação irregular é uma habitação que possui uma ou um conjunto de irregularidades que impedem a obtenção do Habite-se, documento que

permite o registro oficial do imóvel (BALTHAZAR, 2012).

2.5 A autoconstrução

A autoconstrução, segundo Bonduki (1994) tem como característica básica: *“ser edificada sob a gerência direta do seu proprietário e morador: adquire ou ocupa o terreno; traça, sem apoio técnico, um esquema de construção; viabiliza a obtenção dos materiais; agencia a mão de obra, gratuita e/ou remunerada informalmente e constrói sua casa.”* Portanto, é uma modalidade de provisão informal devido à ilegalidade urbanística e edilícia. O termo refere-se ao processo de construção da casa em si, sendo o lote regular ou não (BALTHAZAR, 2012).

O ato de executar pessoalmente em si não é ilegal. A ilegalidade é devido à falta de licença (projeto aprovado), respeito às leis de parcelamento, uso e ocupação do solo (índices urbanísticos de taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento do lote recuo etc.) e ao código de obras (dimensionamento dos ambientes, iluminação e ventilação, entre outros) (BALTHAZAR, 2012).

Na década de 30, a autoconstrução era uma solução habitacional pouco comum para o trabalhador urbano, que tinha o aluguel como única solução. Mas no decorrer dos anos, com um grande crescimento populacional e elevação dos preços dos imóveis urbanos mesmo para locação, esta foi uma solução que precisou ser, inclusive, recomendada. A grande distância e a falta de infraestrutura faziam da autoconstrução uma solução pouco atrativa. Então, o poder público e a mídia atuaram para convencer a população de que era a melhor alternativa. A mídia taxava as habitações coletivas ou cortiços de promíscuos, imorais e inadequados e diziam que a habitação unifamiliar era a forma mais apropriada e saudável para viver dentro da moral cristã, além de ser uma conquista admirável (BALTHAZAR, 2012).

Sem melhores alternativas, a autoconstrução cresceu vertiginosamente entre as classes mais pobres. Desta forma, o governo solucionava o problema do crescente déficit habitacional e tanto a esfera pública quanto a privada se abstinham da culpa de a classe operária não ter condições financeiras para morar devido à incompatibilidade do que ganhavam e dos preços do setor imobiliário. Isto contribuiu com o surgimento de bairros ilegais e com problemas de infraestrutura e desencadeou em problemas socioeconômicos existentes atualmente.

Na ausência de qualquer controle ou fiscalização do governo, a habitação irregular se espalhou livremente pelos bairros periféricos da capital São Paulo e outros centros urbanos durante aproximadamente quatro décadas e a autoconstrução virou um modelo consolidado. Todo este processo impactou a composição da configuração urbana atual da grande São Paulo e de diversas outras cidades pelo Brasil e na renda das famílias e o modelo de autoconstrução é praticado até hoje, seja por hábito e tradição, seja por falta de alternativas.

Não há dados precisos sobre quanto este modelo é adotado, mas segundo Maricato (2009), com o estudo de alguns autores, pode-se afirmar que a autoconstrução representa a maioria ou pelo menos aproximadamente metade das habitações nas grandes cidades. O setor formal de construção civil não destina muito do seu foco à população com renda de até três salários mínimos por família e mesmo os imóveis que atendem este público estão longe de atender a demanda. Portanto, não há alternativa para o déficit se não a informalidade.

Ademais, a escolha pela autoconstrução em detrimento das opções do mercado formal envolve muitos outros fatores que evidenciam que a autoconstrução é um hábito enraizado na cultura de grande parte da população. Dentre eles, podemos citar:

- Personalização do imóvel para atender melhor às necessidades;
- Pressa para sair do aluguel;
- Repulsa à habitação coletiva;
- Possibilidade de iniciar com o básico e ir aumentando (vide item 2.5.1);
- Menos burocracia;
- Sem dívidas de longo prazo.

2.5.1 As características dos imóveis

A pesquisadora Balthazar (2012) estudou a extensa pesquisa de Lemos e Sampaio (1993) e descreveu as diferenças das características da autoconstrução das décadas 60 e 70 observadas por eles e da atualidade observadas por ela, as quais estão resumidas neste item.

A maneira de construir não mudou, foi e continua sendo utilizado os materiais de construção mais baratos, mão de obra não especializada, técnica

rudimentar, com ausência de máquinas e poucas ferramentas disponíveis. A construção feita de maneira inconstante por questões financeiras e sujeita a disponibilidade de tempo dos autoconstrutores.

Outra característica muito presente é a casa começar menor e ir aumentando ao longo dos anos. Com a pressa para sair do aluguel, os moradores acabam mudando para as residências assim que possível. A casa começa a partir de um cômodo conhecido como cômodo embrião, o qual toda a família mora e depois vai sendo expandida. Os acabamentos não são feitos e a casa fica com os blocos aparentes ou apenas cobertos com argamassa.

Com arquitetura sem originalidade, as autoconstruções de hoje continuam sendo parecidas entre si como eram no passado, descritas como monótonas por Lemos e Sampaio (1993). O que mudou foi o tamanho das residências e os materiais utilizados. A ocupação do lote hoje em dia é muito mais densa. As casas não são somente térreas, são menores, mas os terrenos também, ou então são subdivididos em mais de uma residência. E os materiais evoluíram com a industrialização e a troca dos materiais costumeiramente utilizados foi visando menor custo e maior produtividade.

3 OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo é analisar como as diretrizes de sustentabilidade viabilizam atualmente obras residenciais de baixo impacto à população de baixa renda no Brasil, proporcionando maior bem-estar social. Desta forma, os objetivos específicos são:

- Analisar o que distingue uma construção de baixo impacto das demais;
- Verificar se existem ações de baixo impacto voltadas à sustentabilidade em prática nas construções populares;
- Traçar recomendações para a aplicação dos métodos de construção de baixo impacto em larga escala, promovendo sustentabilidade.

4 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de natureza exploratória, pois busca mapear os fenômenos estudados, neste caso, a sustentabilidade na construção civil brasileira, métodos de construção de baixo impacto e como traçar recomendações para aplicação neste cenário (SEVERINO, 2013).

Para conduzir esta pesquisa exploratória, foram considerados três métodos científicos: bibliográfico, documental e levantamento. Segundo Paranhos (2016), a principal vantagem da integração de métodos é aumentar as informações incorporadas à pesquisa.

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica, levantando os principais conceitos, histórico a respeito das definições e aplicações destes conceitos, cenário brasileiro, construção histórica deste cenário, prognósticos etc. Para estes fins, utilizou-se de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental como fonte. Segundo Severino (2013), a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores. Assim, faz uso de dados já trabalhados por outros pesquisadores. Gil (2017) afirma que a principal vantagem deste método é a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que se poderia pesquisar diretamente, exemplificado na análise bibliográfica pela descrição detalhada das autoconstruções, investigadas em campo e através de entrevistas por Balthazar (2012), ou também pela coletânea histórica sobre sustentabilidade a qual foi resultado de diferentes pesquisas. Já a pesquisa documental, para Severino (2013), é aquela que utiliza dados já compilados, mas que talvez ainda não tiveram um tratamento analítico, ou não foi feita a análise a qual se propõe. De acordo com Gil (2017), a pesquisa bibliográfica fundamenta-se em material elaborado para aquele fim específico ao qual está sendo usufruído, a documental é aquela que vale de toda a sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas, capazes de fornecer algum dado ou informação. Nesta dissertação, temos como exemplo de documentos registros estatísticos do IBGE, manuais de adequação às certificações ambientais de edifícios etc.

Na fase de pesquisa, foi feito o levantamento, que consistiu na entrevista parcialmente estruturada com um professor da área de engenharia civil para analisar a consistência das premissas concluídas e a viabilidade das

recomendações propostas. Segundo Cozby (2003), o levantamento é importante para dar base e complementar resultados da pesquisa. Para Gil (2017), a entrevista é muito útil para o estudo de opiniões. Ainda segundo ele, a entrevista parcialmente estruturada é aquela que o entrevistador explora alguns pontos de interesse tendo um roteiro, mas não se limitando a segui-lo criteriosamente como em um questionário.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 A construção de baixo impacto

Como afirma Hall (2008), construções de baixo impacto são construções que demandam de menos recursos para serem construídas e utilizadas. Para isso, não há uma técnica construtiva ou um parâmetro específico que as definem, todavia, estas construções costumam compartilhar entre si muitas semelhanças. Ao falar de construções de baixo impacto, como são aplicadas e recomendações para escalar os modelos, é preciso entender quais são os métodos construtivos que as caracterizam, os quais também são as formas de aplicá-la. A seguir, é listado alguns dos parâmetros e as respectivas técnicas exigidas pelos selos ou recomendados por estes e por demais órgãos para minimizar o impacto das edificações:

A. Recursos naturais: Uma das principais formas de causar menos impacto é através do menor consumo de recursos naturais. Há diversas formas de minimizar o uso, principalmente na fase de concepção da construção, como:

- Uso materiais alternativos nos componentes da construção: produtos que utilizam em sua fabricação substitutos de recursos naturais mais poluentes. Um exemplo disso é a substituição parcial do cimento Portland por cinza residual da casca de arroz na composição do concreto. Cordeiro (2009) demonstra que a substituição de 20% do cimento pela cinza, melhora significativamente a resistência à compressão e a durabilidade do concreto, tanto dos concretos de resistência convencional, quanto os de alta resistência. Além de solucionar o problema da disposição das cinzas no meio ambiente e reduzir a necessidade do cimento, que é responsável por aproximadamente 3% do CO₂ gerado mundialmente (JOHN, 2001a).
- Uso de materiais reciclados de RCC: além de usar substitutos das matérias-primas, como no item anterior, outra forma de utilizar menos matéria-prima não-renovável de origem natural é a reciclagem dos resíduos de construção civil (RCC). Este método reduz a necessidade de áreas para aterro e tem um enorme potencial de crescimento, já que 57%

da geração de resíduo sólido urbano no Brasil vem da construção civil, cerca de 45 milhões de toneladas por ano (ÂNGULO, 2001; ABRELPE, 2017).

- Reaproveitamento de resíduos de origem urbana: comum em grandes centros urbanos com desigualdade social acentuada e despejo descontrolado de resíduos sólidos, este modelo consiste na utilização de resíduos sólidos como, por exemplo, pneu, latas e garrafa PET para fins construtivos. Além do uso intuitivo da técnica, ela também ganhou notoriedade pelo arquiteto americano Michael Reynolds, na década de 70, que a batizou de *Earthship* e a viu como forma criativa de estabelecer sustentabilidade para criar uma cidade autossuficiente (TREVISAN, 2012; RÜBENICH, 2015).
- Utilização de materiais locais: a distância entre o local de extração da matéria-prima, o lugar de fabricação do material e o local da construção interferem muito no impacto. Isso porque no Brasil o transporte é predominantemente rodoviário, que consome diesel, oriundo do petróleo e sua fabricação e seu uso são fontes de poluição. No Brasil, o transporte rodoviário é responsável por 61,1% das cargas transportadas (CNT, 2013) e o setor de transporte gera 16% da emissão mundial CO₂ (OLIVEIRA, 2013). Portanto, a questão não é quais são os melhores materiais para usar, mas sim quais os melhores para aquela localização.

B. Água: Neste caso, água não está inclusa em recursos naturais, pois é um recurso que possui especial importância, tanto pela quantidade que é utilizada, quanto pelo custo de tal consumo. Assim, há diversas medidas voltadas para a redução do consumo de água nas edificações. Dentre elas, pode-se citar:

- Controle de vazamentos: seja numa empresa, ou numa residência, o perfil de consumo é conhecido pelos seus usuários. Qualquer variação injustificável deve ser investigada, pois é comum que haja algum tipo de vazamento ao longo da vida útil do edifício. Também pode ser feita uma perícia especializada para detectar pequenos vazamentos que ao longo do tempo geram grandes perdas.

- Reuso de águas cinzas: estas são aquelas provenientes do chuveiro, lavatório, máquina de lavar, pia, tanque ou qualquer outro processo doméstico, exceto a água proveniente do vaso sanitário que é água negra. Seu uso é indicado para fim sanitário, o qual não exige potabilidade, após um tratamento simples de desinfecção. Segundo Hespanhol e Mierzwa (2000), o principal problema desta forma de reaproveitamento é o aumento do custo da instalação hidráulica e a manutenção do sistema com maior complexidade.
- Sistema de aproveitamento de águas pluviais (SAAP): este sistema é semelhante ao anterior. Consiste no reaproveitamento para fins não potáveis de água da chuva, coletado por ralos e calhas, após um processo de tratamento. A água pode ser usada para vários fins, como irrigação de áreas verdes, lavagem de veículos e áreas externas e espelhos d'água (ABNT, 2007). O problema, neste caso, também é a pouca atratividade financeira.
- Instalação de tecnologias economizadoras: há aparelhos hidráulicos com preços atrativos que economizam consideravelmente mais que modelos convencionais. Segundo Hamzo (2005), ensaios laboratoriais mostram que bacias sanitárias com os dispositivos seletivos de descarga gastam 44,2% menos água do que bacias com descarga única. Além disso, o uso de bacias com caixa acoplada é outro exemplo de equipamento economizador, se comparado às bacias convencionais.
- Setorização da medição de consumo: hoje em dia já é obrigatório em algumas cidades que edifícios multifamiliares permitam a instalação de hidrômetros individualizados. Quando cada unidade residencial arca somente com os seus próprios custos em vez de dividir a conta do condomínio todo, o consumo tende a ser menor.

C. Energia: A energia, além de ser um gasto para o proprietário, também causa impactos ambientais em sua geração. De acordo com o Balanço Energético Nacional (EPE, 2018), em 2017, 3% da energia elétrica brasileira era oriunda de derivados de petróleo e 3,6% de carvão. E até mesmo a energia hidráulica que é considerada uma energia limpa e é a

maior matriz elétrica brasileira, com 65,2% da geração, possui grandes impactos ambientais, principalmente na construção da usina. Alguns exemplos de medidas para reduzir estes impactos são:

- Aquecedor solar: este tipo de instalação dispensa chuveiros elétricos ou aquecimento elétrico central, mostrando-se um grande economizador de energia.
- Energia fotovoltaica: esta forma de geração própria de energia em residências vem se tornando cada vez mais comum. Atualmente já se mostra um investimento bem atrativo levando em conta o seu retorno ao longo da vida útil prevista de 25 anos. Segundo a ANEEL (2007), o número de microusinas fotovoltaicas registradas em 2016 foi quatro vezes superior ao de 2015, indicando um crescimento acentuado, mas ainda abaixo do potencial de expansão no Brasil. De 2017 a 2024, a expectativa é de que o número de residências com usinas fotovoltaicas multiplique-se 30 vezes.
- Conforto térmico e lumínico: a forma como a casa foi projetada interfere muito na quantidade de energia que ela gasta. Uma casa bem pensada a respeito do clima da região diminui consideravelmente o gasto com ventilador e ar condicionado nas épocas quentes e aquecedor no frio. E o outro fator é a luminosidade natural. Residências mais escuras exigem luz artificial durante o dia, aumentando o gasto de energia elétrica.

5.2 A sustentabilidade e o setor da construção civil no Brasil

O setor da construção civil ainda tem muito potencial de aumentar sua atuação pela busca de uma sociedade sustentável, porém, não podemos dizer que não houve progresso neste sentido nos últimos anos. A discussão sobre sustentabilidade cresceu no debate público nacional e no setor da construção civil não foi diferente. Tanto o governo, quanto o setor privado vêm tomando medidas para suprir a necessidade ambiental e também atender a demanda social por produtos ambientalmente diferenciados.

Os governos dos países sempre assumiram papel de protagonistas na responsabilidade acerca do desenvolvimento sustentável e isto é fundamental. Iniciativas privadas podem assumir responsabilidades que promovam a

sustentabilidade, mas é, geralmente, o poder público que assegura o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, preservação ambiental e justiça social. As empresas podem aliar sustentabilidade às suas estratégias por motivos citados a seguir, porém, somente metas governamentais trazem grande escalabilidade e adesão, resultando em mudanças efetivas. Isso porque não tem como esperar que todas as empresas mudem seus processos se isso significar encarecer o produto e não trazer benefícios para a empresa, como maior faturamento. E é por este motivo que é tão importante a existência de políticas públicas que estimulem práticas mais sustentáveis através de benefícios para os aderentes ou mesmo que exijam em determinadas situações.

Segundo Marques (2018), há três formas de fazer políticas públicas em prol da sustentabilidade: programas, incentivos e leis. Programas são políticas diversas que incentivam a população a tomar decisões melhores para alcançar o desenvolvimento sustentável, contudo, sem fornecer recompensas ou exigir adesão. Pode ser, por exemplo, a criação de um sistema público de reciclagem, publicidade para conscientização ecológica, aumento do número de ciclovias e bicicletários para influenciar no maior uso de bicicletas etc. Incentivos são políticas que de alguma forma oferecem recompensa pelo cumprimento de alguma diretriz, podendo ser, por exemplo, desconto fiscal ou uma certificação, mas possuem adesão voluntária. Um exemplo é o Qualiverde, criado no Rio de Janeiro em 2011. Um projeto que incentiva empreendimentos imobiliários a reduzirem seu impacto ambiental buscando melhor gestão da água, eficiência energética, desempenho térmico e demais boas práticas que reduzem impacto.

Os edifícios que atendem os critérios e recebem a certificação, ganham redução no valor do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) e do ITBI (Imposto de Transmissão de Bens Imóveis). Esta modalidade de política pública mostrou-se bastante eficiente, pois muitas das medidas sustentáveis levam tempo para terem seu investimento totalmente ressarcido e os incentivos aceleram este processo, tornando mais atrativo. E, por fim, as leis que possuem caráter mandatório. Obrigam a adoção de medidas que visam melhor desempenho ambiental.

Na pesquisa de Marques (2018) foi feito também um levantamento do quanto foi feito de política públicas nas grandes cidades brasileiras. O Brasil possui 5.570 municípios (IBGE, 2016). Destes municípios, os que possuem mais de 500 mil

habitantes e/ou são capitais dos estados somam 47. Nesta amostragem, foi identificada 168 iniciativas de políticas públicas que abordam os aspectos inerentes à sustentabilidade em edificações e seu entorno aprovadas ou em processo de aprovação. Destas 168, 76 foram programas, 63 incentivos e 29 leis. A região Sul do Brasil foi a que mais possuía iniciativas per capita, 5,6 a cada 100 mil habitantes. E o Sudeste, região mais populosa do país, foi a com menos iniciativas per capita, 1,9 a cada 100 mil habitantes.

Neste ano, está em tramite a Proposta de Emenda à Constituição nº 13 (PEC 13/19) (BRASIL, 2019a), a qual abre caminho para a criação de incentivos municipais que, em larga escala, trazem um grande ganho ambiental para o Brasil. A proposta altera o art. 156 da Constituição Federal, para estabelecer critérios ambientais para a cobrança do Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). Ela autoriza que municípios reduzam o valor do IPTU cobrado de contribuintes que adotam ações ambientalmente sustentáveis em seus imóveis, como não cobrar IPTU das áreas de vegetação nativa, ter alíquota diferenciada para imóveis com reaproveitamento de água ou maior grau de permeabilização do solo ou utilização de energia renovável etc. Incentivos como este já são aplicados por alguns municípios, mas sem autorização constitucional.

Ressalta-se que o Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal, comentado no item 2.3.1 sobre Certificações é um importante programa que promove a sustentabilidade na construção civil. O selo classifica projetos habitacionais financiados pela Caixa, que somente em 2009 financiou mais de R\$ 47 bilhões, o que corresponde a 71% de todo o crédito imobiliário do mercado brasileiro, beneficiando cerca de 897 mil famílias. Além do grande potencial de escala, um outro ponto interessante é que a Caixa prioriza habitações de interesse social e, desta forma, fomenta construções de menor impacto onde menos é fomentado e mais é necessário. Reduz o déficit habitacional e os impactos ambientais negativos causados pelas ocupações irregulares e por habitações precárias, localizadas em áreas de risco e de preservação ambiental (JOHN, 2010). O problema do Selo é que por ser optativo, possui uma abrangência muito menor do que a de uma norma, limitando seus benefícios.

No setor privado, as fabricantes de material de construção, construtoras, incorporadoras e demais empresas do setor vão além das obrigações legais e

normativas em relação às práticas que visam sustentabilidade por três motivos: responsabilidade social corporativa, estratégia do negócio e ganho de eficiência. Este primeiro refere-se aos valores da empresa, os quais podem incluir busca por sustentabilidade. Já a estratégia do negócio pode influenciar práticas de menor impacto por entender isso como uma exigência crescente do mercado e a representação de um nível maior de excelência, facilmente observado pelo número crescente de edifícios de alto padrão com certificações ambientais. O próprio Green Building Council Brasil, responsável pela certificação LEED no país, reconhece o fator “estratégia de negócio” como promotor de sustentabilidade quando coloca em sua Missão utilizar “(...) *forças de mercado para conduzir a adoção de práticas de green building* (...)” (BRASIL, 2019b).

O LEED é um dos sistemas de certificação mais aplicados internacionalmente (BRASILEIRO, 2013). E o Brasil é o 5º país do mundo em área certificada pelo LEED, com mais de 16,74 milhões de metros quadrados brutos, totalizando mais de 530 projetos certificados (BRASIL, 2019b). E, por último, práticas mais sustentáveis são utilizadas eventualmente por trazerem maior eficiência. Materiais ou técnicas mais baratos e, também, o custo de uso, operação e manutenção dos edifícios reduzido. Segundo Ceotto (2007), dentro do ciclo de vida de um edifício, a fase de uso e operação representa aproximadamente 80% do custo total do edifício e a construção apenas 11%. E, segundo a ABNT (1999), estudos realizados em diversos países, para diferentes tipos de edificações, demonstram que os custos anuais envolvidos na operação e manutenção das edificações em uso variam entre 1% e 2% do seu custo inicial, o que é bastante oneroso ao longo de toda a vida útil do edifício. Este motivo é mais levado em conta quando quem incorpora o empreendimento também será quem irá operar, pois assim é possível ver a vantagem de investir mais na construção.

5.3 As construções de interesse social e as ações de baixo impacto

Nas construções de interesse popular também vemos algumas formas de aplicação de técnicas de menor impacto. Temos ações da iniciativa privada e pública que promovem sustentabilidade para este público, negócios de impacto social (NIS) e organizações não governamentais (ONG) pensados para habitação e

temos também a aplicação das técnicas pelos próprios usuários no modelo de autoconstrução.

Como explicado anteriormente, o setor público promove a sustentabilidade através de programas, incentivos ou leis. Como grande parte das construções de interesse social são de provisão informal, o governo não consegue incentivar habitações de menor impacto para esta parcela da população. Félix (2004) defende que a principal ameaça a sustentabilidade das cidades brasileiras é a dificuldade de acesso da camada mais pobre da população ao mercado imobiliário formal. Já na provisão formal, podemos citar o exemplo do programa Selo Casa Azul que certifica empreendimentos habitacionais financiados pela Caixa, a qual tem como foco habitações de interesse social (JOHN, 2010). E, além dele, temos muitos outros programas de menor escala pelo Brasil, como é o caso das olarias públicas. Limeira, no interior do estado de São Paulo, por exemplo, possui a Olaria Ecológica. Fundada em 2007, ela oferece gratuitamente todos os insumos, o maquinário e a orientação técnica para que cada família produza seus próprios tijolos de solo cimento, os quais possuem menor impacto ambiental e a olaria atende as famílias de renda mensal entre zero e três salários mínimos que participam do Programa de Assistência Técnica da prefeitura (LIMEIRA, 2007).

A respeito do setor privado, nos empreendimentos habitacionais de interesse social há construções de menor impacto pelas mesmas motivações que o setor tem em empreendimentos para outras faixas sociais, como descrito anteriormente: responsabilidade social corporativa, estratégia do negócio e ganho de eficiência. Com programas do governo, como o Minha Casa, Minha Vida, foi estimulado no Brasil o crescimento deste tipo de empreendimento e grandes construtoras aproveitaram a oportunidade. A construtora líder neste segmento é um bom exemplo para analisarmos. A empresa teve um crescimento enorme no valor geral de vendas, que saiu de menos de meio bilhão de reais em 2006 para mais de seis bilhões em 2018. Isto contribuiu muito para a margem da empresa devido ao ganho de escala, mas para aumentar ainda mais as suas margens, a empresa buscou ganho de eficiência e isso é uma das formas de diminuir impacto porque a empresa diminui o desperdício, compra materiais com frete mais barato etc. Já na questão da estratégia do negócio como motivação para diminuir o impacto das construções, também vale lembrar que o maior financiador do programa Minha Casa, Minha Vida

é a Caixa Econômica Federal, que possui o Selo Casa Azul. Outra forma de promover construções com menor impacto, neste caso através da agregação de valor ao imóvel. Uma das medidas que esta construtora tomou nesse sentido foi a instalação de energia fotovoltaica em 30% de seus empreendimentos feitos em 2017 e colocou como meta instalar em todos os empreendimentos em construção a partir de 2021 (BEZERRA, 2019). É importante ser dito também que através da lógica de mercado, nem sempre o melhor para a empresa é o melhor para a questão de impacto. Por exemplo, uma das técnicas construtivas que a mesma construtora que foi citada adotou foi a de paredes de concreto autoadensável, as quais utilizam apenas concreto e aumentam bastante o consumo de cimento. Além disso, a durabilidade dos edifícios é mais importante do que a inclusão de certos atributos, como o painel fotovoltaico e isso aumenta o custo da construção.

Outra categoria da iniciativa privada que estimula o desenvolvimento sustentável através das habitações de interesse social é a dos Negócios de Impacto Social (NIS). Segundo o SEBRAE (2019), NIS são modelos híbridos que incorporam o objetivo social à proposta de valor do empreendimento. Ou seja, são empresas que têm como produto ou serviço principal algo que contribua para solucionar problemas sociais e/ou ambientais. Diferentemente de uma ONG, a atuação de um NIS gera lucro e, portanto, ele é financeiramente sustentável e não depende de doações para entregar sua proposta de valor. No Brasil, existem diversas iniciativas de NIS na área de habitação. Um exemplo é o Programa Vivenda, que executa reformas para melhorar a habitação com preço acessível e utiliza mão de obra local. A empresa possui linhas de crédito de até 30 meses para realmente tornar o serviço acessível e atualmente já realizou mais de 1.000 reformas (SEBRAE, 2019; VIVENDA, 2019). Também podemos citar o Grupo Infortes que visa oferecer energia fotovoltaica à população de baixa renda, assim os usuários só pagam a taxa básica e não há cobrança de outras taxas como acontece no fornecimento de energia do mercado cativo.

Outro exemplo é o negócio Favelar, que anseia democratizar a arquitetura sustentável em favelas e periferias. Eles atuam fazendo a conexão entre quem precisa construir ou reformar e quem oferece mão de obra qualificada acessível, como arquitetos e engenheiros. Além disso, oferecem projetos, consultoria, acompanhamento de obra etc. (SEBRAE, 2019). E, como último exemplo, o Bem

Morar, que oferece crédito para construir ou reformar, capacita mulheres nas técnicas de fabricação de tijolos e construção e, também, possui fábrica de tijolos produzidos com menor impacto ambiental, produzidos com mistura de solo cimento, com secagem e maturação que não envolve fornos e nem queima e com capacidade de produção de 1.000 tijolos por dia, expandindo para duplicar este número (SEBRAE, 2019; BEM MORAR, 2019).

Parecido com os NIS, mas com algumas diferenças de forma de trabalho, tem também as Organizações Não Governamentais (ONGs). Assim como os NIS, elas buscam contribuir para solucionar um problema social e/ou ambiental, mas neste caso, sem a necessidade de ser autossuficiente financeiramente. O número delas vem diminuindo a cada ano. De acordo com o IBGE (2019), de 2010 a 2016, o número de Fundações Privadas e Associações sem Fins Lucrativos no Brasil (FASFIL), popularmente conhecidas como ONGs, na área de habitação reduziu em 28,5%, enquanto, em média, o número de FASFIL brasileiras sofreu uma redução de 16,5% no mesmo período. Foi o setor com maior redução percentual. O estudo do Instituto mostra que em 2016 havia no Brasil 163 FASFIL da área de habitação, que representava menos de 0,1% da quantidade total. Outro fato relevante foi a discrepância de quantidade entre as regiões brasileiras. Enquanto o Sudeste era a região do país com maior número de FASFIL de habitação, concentrando 49,1% delas, o Norte havia apenas 1,8%, número que é bem menor mesmo levando em conta a população de cada região.

E, por último, pode-se dizer que há ações de baixo impacto voltadas à sustentabilidade em prática nas construções populares feita pelos próprios usuários simplesmente por necessidade ou intuição. Primeiramente, a população de baixa renda é a que menos consome e gera resíduos, visto que a renda per capita é o fator que mais influencia no consumo e, portanto, no uso de recursos e geração de resíduos sólidos (DIAS, 2012). A dificuldade de suprir até as necessidades básicas em alguns casos ou não exceder muito disso em outros faz a população de baixa renda ser a que menos possa gerar impacto e afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas necessidades. Segundo Hall (2008), quem pratica a provisão de construções de baixo impacto, faz justificado por fatores econômicos e isso se estende a todos os aspectos da vida e o menor impacto ambiental é apenas consequência disso. Partindo desta limitação financeira para provisionar a própria

casa, os proprietários são induzidos a usarem técnicas construtivas de menor impacto, mesmo que não tenham motivações ecológicas. Como exemplo disso, podemos citar a técnica *Earthship* (RÜBENICH, 2015), que consiste na utilização de resíduos sólidos como, por exemplo, pneu, latas e garrafas PET para fins construtivos. Outros exemplos são a reutilização de materiais como portas, janelas e telhados de construções que os trocaram ou que foram demolidas; uso de tijolos de produção ecológica, como em Limeira (2007); evitar gastar mais do que o necessário; uso de mão de obra local (BALTHAZAR, 2012) etc. Para este público, sustentabilidade não é modismo ou urgência ambiental, é simplesmente o uso de bom senso. Como disse Acserald (1999), *“a noção de sustentabilidade remete antes à lógica das práticas, em que efeitos práticos considerados desejáveis são levados a acontecer, do que ao campo do conhecimento científico, em que os conceitos são construídos”*.

5.4 Entrevista com especialista

Com o objetivo de analisar a consistência das premissas concluídas e a viabilidade das recomendações propostas, foi realizada uma entrevista parcialmente estruturada com um profissional da área. Esse método de entrevista utiliza-se de um roteiro, mas não se limita a ele. As questões que compunham o roteiro seguem abaixo:

1. O que você entende por sustentabilidade?
2. Como você vê a sustentabilidade na construção civil atualmente?
3. Para você, o que faz uma incorporadora buscar práticas que visam sustentabilidade?
4. Como isso pode ser mais incentivado?
5. E o que faz uma pessoa que constrói para si buscar estas práticas que visam sustentabilidade?
6. Para você, este tema está ligado à qualidade de vida?
7. O que você espera para o futuro das práticas que visam sustentabilidade no setor da construção?
8. Como você define “habitação de interesse social”?
9. Você vê a sustentabilidade avançando neste segmento?

10. De que forma este avanço poderia ser feito?

As perguntas direcionaram o tema, mas o entrevistado pode falar livremente sem tempo limitado para qualquer uma das questões. As perguntas do roteiro foram questionadas em diferentes graus de aprofundamento e ramificação. A entrevista durou cerca de uma hora e foi realizada no dia 13 de novembro de 2019 nas dependências da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp.

O entrevistado é um engenheiro civil docente dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo da Unicamp. Leciona e desenvolve pesquisas na área de Gerenciamento da Construção e é assessor de periódicos científicos da área, entre eles o *Smart and Sustainable Built Environment*. Para facilitar a análise da fala do entrevistado, somente os trechos relevantes aos objetivos deste trabalho foram transcritos abaixo, seguido por uma análise individual do discurso:

Pergunta 1: O que você entende por sustentabilidade?

Entrevistado: Se você pegar a definição clássica (...) é usar os recursos hoje sem comprometer os recursos da geração futura. Mas vendo por uma parte mais técnica, tem vários desdobramentos. Modelos de certificação, métodos de certificação. Eu ficaria com a definição mais ampla. (...) E tem a questão das dimensões econômica e social que é por onde atuamos na engenharia. Ver como resolver estes elementos junto das restrições que temos (...) como restrições orçamentárias, principalmente no contexto da habitação social. (...) Fazer caber dentro do orçamento (...) Há um mito de que sustentabilidade custa mais, mas não é bem assim. (...) Há algumas evidências, inclusive de consultorias internacionais, que até dizem com uma base muito ampla de dados, que não necessariamente a edificação sustentável precisa custar mais. (...) Dá para fazer caber o custo dentro das restrições.

Nesta resposta, percebe-se a presença da definição do relatório Brundtland (1987) e a dos três pilares interdependentes (social, econômico e ambiental), as quais são as definições mais conhecidas para sustentabilidade. E o entrevistado também cita a sustentabilidade como vista representada por certificações no setor da construção civil. É interessante também ele afirmar que sustentabilidade não deveria ser conhecida por custar mais, já que implica em trabalhar com a dimensão

econômica. Desta forma, pode-se perceber o erro de interpretação comumente praticado pelo setor da construção civil, que a associa a atributos que encarecem a obra.

Pergunta 2: Você já entrou um pouco no assunto, mas agora eu gostaria de perguntar como você vê sustentabilidade na construção civil atualmente?

Entrevistado: Necessária! Mas existem algumas linhas de recomendação de sustentabilidade que na minha visão não funcionam muito. Vou dar um exemplo: os casos mais interessantes de sustentabilidade nas edificações são edifícios de escritórios corporativos que há uma conexão com a marca. Como a Natura, que sempre teve uma preocupação com os escritórios, instalações de produção, porque está atrelado a marca deles. Confere valor para a marca. É a lógica de investir para ter ganhos em médio e longo prazo. Mas nós temos visto que no contexto das habitações é difícil convencer que gastar mais hoje vai trazer mais benefícios lá na frente. No edifício corporativo é mais fácil falar disso, porque o investidor arca com os custos de edificação e vai ocupar o escritório por 40 anos, então ele tem tempo para esperar o retorno. (...) Aí existe um problema, que é o circle of blame, o círculo vicioso da culpa. A incorporada diz que tem condições de fazer mais sustentável, mas o cliente não quer pagar. Os órgãos de fomento acham que tem pouca demanda e um põe a culpa no outro. A nossa proposta foi estudar como fazer caber a sustentabilidade no custo através da realocação de custo. Apurar o que é valor sustentável para o cliente e fazer remanejamentos orçamentários para por aquilo que o cliente vê valor. Assim, o custo não vai aumentar, mas a percepção de valor sim. (...)

Pergunta 3: Você vê espaço para cortes para fazer esta realocação de custos?

Entrevistado: Vejo! Tanto que estou trabalhando nisso com as incorporadoras.

Pergunta 4: Inclusive para habitação de interesse social?

Entrevistado: Não na faixa 0 a 1. (...) Aí o modelo integral é entregar o mínimo possível. (...) Agora mesmo no Minha Casa, Minha Vida, num padrão um pouco acima, já há atributos que os clientes estão dispostos a ceder, por exemplo, as áreas comuns. (...) Primeiro precisa apurar o que o cliente quer

receber. (...) Na tese que fizemos, além do processo convencional, detectamos valor sustentável utilizando como referência o sistema AQUA. (...) Fizemos um processo de hierarquização. Os atributos muito desejados têm que ter mais investimento, com recursos cedidos pelos menos avaliados. (...)

Nesta série de respostas, o entrevistado insere um conceito importante da sua linha de pesquisa, a realocação de custos. A sua experiência mostra que as empresas até se interessam por práticas de menor impacto nos seus escritórios e fábricas porque trazem ganhos a longo prazo, mas isso é mais difícil nas habitações. Assim, a realocação de custos é a forma viável de inserir atributos de menor impacto neste tipo de empreendimento. O cliente não está disposto a pagar mais por um imóvel por ter estes atributos, mas trocaria atributos que não dá tanto valor por estes mantendo o custo do empreendimento. E isso inclui também as habitações de interesse social.

Pergunta 5: O que faz uma construtora ou incorporadora buscar práticas que visam sustentabilidade?

Entrevistado: Na obra, para uma construtora, existem mecanismos de certificação, empresas que aderem mais a causa e outras que estão lá para dizerem que fazem, o chamado Greenwashing. Sustentabilidade é sinérgico, envolve vários fatores, tem empresas que fazem marketing e não entregam valor. (...) Do ponto de vista da incorporação imobiliária, é um nicho que temos atuado recentemente. Temos percebido que tem empresas que querem entregar um produto com mais apelo, mas fazendo o correto, não só greenwashing. Exemplo, colocar somente um painel fotovoltaico e dizer que pratica sustentabilidade não faz sentido. (...) Fazendo a coisa correta, pode ter um produto mais diferenciado, agregando à marca, fazendo o correto. (...) A mágica é fazer não ter muito mais custo adicional com a realocação de custos. (...) Um elemento que precisamos comentar é o custo de vida. Porque quando a incorporadora entrega as chaves, a sua responsabilidade fica diluída. Diferente de uma empresa que constrói para usar por 40 anos. (...) É mais difícil fazer permear a causa da sustentabilidade em moradias. (...) Não é só uma visão idealista. A empresa vê como os custos podem ser revertidos para ela, como pouca manutenção etc.

Aqui, o entrevistado expõe mais alguns pontos importantes, como a

importância da sinergia no conceito de sustentabilidade. Ele afirma que somente um atributo de menor impacto, como um painel fotovoltaico, não faz do empreendimento ou a empresa sustentável.

Pergunta 6: E como você acha que a sustentabilidade pode ser mais incentivada no setor?

Entrevistado: Eu sou reticente que só a consciência do usuário é suficiente para ele demandar produtos com atributos sustentáveis, principalmente se tiver custo adicional. Temos que transformar o círculo vicioso da culpa num círculo virtuoso, entendendo a realidade de cada um. A construtora tem que visar lucro, não tem como quebrar esta lógica. Entregar sustentabilidade que o cliente não vê valor, consome a margem da empresa. (...) No senso comum, as pessoas não estão preocupadas em salvar o mundo. (...) Para entregar sustentabilidade, tem que entender a realidade de cada um dos agentes. (...) A empresa tem que entender como um diferencial. (...) Campanhas e educação ambiental sempre ajudam, mas só isso é muito pouco.

Pergunta 7: Para você, o que faz uma pessoa que provisiona o próprio imóvel buscar práticas que visam sustentabilidade?

Entrevistado: Vou resolver com um contraponto. O que faz ela não buscar? Custo! Mas isto pode ser desmistificado. (...) O dinheiro é um fator importante. Tem que caber no orçamento. Economias ao longo do tempo são bônus, mas o que pesa é o orçamento inicial.

Pergunta 8: Você acha que sustentabilidade está ligada a qualidade de vida?

Entrevistado: Sim. Apaziguando a consciência em relação do que feito. (...)

Pergunta 9: O que você espera para o futuro das práticas que visam sustentabilidade no setor da construção?

Entrevistado: Nossa linha é menos idealista. O pessoal não gosta de tratar do mercado privado, mas eles são responsáveis pela maior parte do que é entregue. E a lógica deles é de mercado. Se a sustentabilidade não cabe na equação de preços, não vai ser viabilizado porque o cliente não vai pagar. (...) Se conseguirmos alocar os custos, conseguimos acelerar o processo sustentável. (...)

Nesta parte, é dito um ponto importante. A busca por sustentabilidade só cresce se estiver alinhada aos interesses dos envolvidos. Para o entrevistado, não há como mudar a lógica de mercado e esperar que as empresas abram mão do lucro por preocupação com o meio ambiente, nem que as pessoas coloquem “salvar o planeta” a frente de certas prioridades pessoais. Claro que algumas empresas podem sim abrir mão do lucro pela sustentabilidade, mas não seriam a maioria. Assim, somente a responsabilidade social das empresas não basta.

Pergunta 10: Entrando na questão das habitações de interesse social, como você as define?

Entrevistado: Defino como acessível. O quanto conseguem pagar para ter um abrigo. Tem pessoa que não tem nada para contribuir com o abrigo. (...) A crise piorou e isso aumenta os desafios de como o governo vai provisionar para esta faixa. E a tendência é pautar pelos mínimos. (...) Cômodos menores possíveis, material do mais barato. Não se atentam às necessidades especiais. Temos estudos que mostram que a casa sofre muitas modificações depois de entregue. Ocorre o puxadinho, tem família que opera negócios informais na casa. É um sistema pautado por restrições orçamentárias. (...)

Acessível é uma ótima definição dada pelo entrevistado, pois o que as distinguiriam das demais habitações se não a restrição orçamentária de seus moradores? Porém, este tipo de construção muitas vezes pensado tão da forma mais simples, que não é bem planejado para atender as reais necessidades do seu público.

Pergunta 11: Para você, há sustentabilidade neste seguimento? Como você disse, não no 0 a 1?

Entrevistado: Até tem, mas não como gostaríamos, de maneira mais ampla. Tem algumas habitações premiadas (...) são exceções. (...) Conforto térmico, ventilação, um piso melhor pensado agrega muito, não precisa investir horrores. Algumas técnicas de arquitetura evitam consumir mais energia. Há maior consumo simplesmente por projeto mal feito. (...) Nesta faixa geralmente são cópias do mesmo projeto. (...)

Pergunta 12: Por que os projetos replicados não são estes melhores, premiados?

Entrevistado: Há um problema de conexão da academia e a sociedade. (...) Há distância de discurso. São raras as empresas que fazem esta ponte. (...) Outro fator é a dificuldade de mudar, pois toda inovação incorre em risco. (...) Na área pública é ainda mais difícil.

Pergunta 13: De que forma a sustentabilidade pode ser incentivada no segmento de habitações de interesse social?

Entrevistado: Tem que agir localmente. (...) Tem que focar no seu raio de ação. Tem várias formas: Políticas públicas... Regulamentação, exigência de alguns elementos. Se até agora não entregavam painel fotovoltaico e agora estão entregando, coube no orçamento, é viável. E pode caber mais coisas. Precisa ter regulamentações, por exemplo, medição de consumo de água individual, não custa muito. (...) Sempre tem a sinergia dos elementos, tem que entregar um conjunto. Uma proposta mais holística. (...) A construtora que trabalhamos juntos colocava uma ONG no processo de entrega das chaves que fazia uma peça de teatro ensinando utilizar os equipamentos como reciclagem, consumir menos água. (...) Precisa analisar cada parte interessada e ir de encontro com a sua agenda de interesse. (...)

Nestas últimas três questões, o entrevistado responde que um simples projeto melhor pensado, que não gera custo extra significativo, já melhoraria muito as características da habitação. Ele acrescenta que a dificuldade de colocar em prática decorre da desconexão entre a universidade e o mercado e o receio das empresas por tomar risco. Assim, conclui que exigências por parte de órgãos públicos podem viabilizar o processo.

O resultado da entrevista foi bastante satisfatório, pois mostrou um grande alinhamento entre o que o entrevistado disse e o que foi afirmado anteriormente neste artigo. Além disso, a experiência do professor no ramo desta pesquisa trouxe pontos fundamentais para a construção das recomendações propostas. Um exemplo é a necessidade de suprir os interesses dos envolvidos. Seria demasiado idealista esperar que a consciência ambiental resolveria a questão da sustentabilidade, quando as pessoas e empresas têm tantas outras questões que podem ser mais críticas para elas a curto prazo. Ainda mais se tratando do público das habitações de interesse social, o qual tem diversos problemas na questão da

moradia e em muitos outros aspectos da vida. Para este público, as moradias de menor impacto podem trazer grandes benefícios, como, por exemplo, o menor gasto de energia, comentado pelo entrevistado, simplesmente ocasionado por um projeto melhor pensado, com melhor conforto térmico, diminuindo a necessidade de ar-condicionado ou ventilador.

6 DISCUSSÃO

Como explica o relatório Visão 2050 (2010), no futuro certamente teremos, enquanto sociedade, um estilo de vida bem diferente do atual, porque, devido à escassez de recursos, não será possível manter o estilo de vida compatível com a prosperidade dos atuais mercados ricos. E para que haja bem-estar neste novo estilo de vida, é imprescindível que a sociedade alcance um modelo sustentável. Só assim, poderemos suprir as necessidades humanas, como, por exemplo, acesso a saúde, mobilidade, alimentação, água, energia e habitação. E uma vez que o conceito de sustentabilidade representa uma visão macro e que uma sociedade sustentável é a qual a soma de todos os seus fatores proporcione isso, o setor da construção civil precisa fazer parte dos objetivos que visam o modelo de sociedade sustentável. Importante afirmar que o setor que é responsável pelo consumo de 40% dos recursos naturais, 40% da energia e 40% das emissões poluentes no mundo (JOHN, 2001b), ou que gera 57% dos resíduos sólidos urbanos do Brasil (ABRELPE, 2017). Constatado esta necessidade, também é preciso notar que a contribuição do setor da construção para a sustentabilidade só é possível se for incluída a construção informal, já que a autoconstrução representa pelo menos metade das habitações nas grandes cidades (MARICATO, 2009). Pensar só no mercado privado é ignorar a realidade brasileira e, segundo Félix (2004), a principal ameaça a sustentabilidade das cidades brasileiras é a dificuldade de acesso à moradia da camada mais pobre da população, pois esta acaba ocupando áreas irregulares, muitas vezes de risco e de proteção ambiental, como áreas de mananciais.

Incluir habitações de interesse social na discussão sobre sustentabilidade é o lógico a se fazer, mas na prática não acontece. A definição de sustentabilidade mais próxima de um consenso é a definição do relatório Brundtland (1987): *“suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas”*. Mas também é muito presente a definição da Declaração de Política de 2002 da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, que diz a respeito dos três pilares interdependentes e mutuamente sustentadores: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental. Porém, com tantos anos de história sobre um tema tão abrangente, muitas matrizes discursivas têm sido associadas à noção de sustentabilidade e a empregabilidade

atual do termo sustentabilidade nem sempre segue as premissas históricas.

No setor da construção civil, o termo é utilizado de uma forma não inclusiva. Enquanto a sustentabilidade é impulsionada por forças de mercado, uma grande parcela da população não é atendida pelo mercado privado residencial formal no Brasil. A sustentabilidade é vista como uma agregação maior de valor, elevando ainda mais o padrão de um imóvel. Segundo Librelotto (2005), o certificado de qualidade ISO 9000 até pouco tempo era considerado o símbolo máximo de excelência das empresas e agora é o passo inicial para a série de normas ISO 14000, que certifica ambientalmente as organizações. Os certificados ambientais com o alto custo e que, segundo Bueno (2010), não levam suficientemente em conta nossas especificidades e carências, continuam servindo de agregador de valor a imóveis de alto padrão, não contribuindo com melhorias na habitação de interesse social, que é a nossa maior demanda por construções. Tudo isso cria um falso entendimento sobre sustentabilidade e seria possível alcançar o desenvolvimento sustentável partindo destas premissas as quais a sustentabilidade é associada?

A busca por sustentabilidade só é eficiente se tiver escala e, para isso, deve incluir não só o setor da construção civil, mas principalmente as construções de interesse social, incluindo as construções informais. A sustentabilidade deve ser mais associada às suas definições clássicas. Pensando no todo, como o relatório Brundtland e nas três esferas: ambiental, social e econômica. Isso porque, como disse o entrevistado (item 5.4), é algo sinérgico. Não pode ser reduzida a uma das partes, como certificações, ou então como quando uma incorporadora diz que o empreendimento é sustentável porque tem um atributo que é uma medida de minimizar impacto, como painéis fotovoltaicos.

Logo, é preciso agir em diferentes frentes. Fazer no micro, pensando no efeito macro. Entender que não se trata somente da aplicação de novas tecnologias onerosas que causam menos impacto no meio ambiente e aumentam o bem-estar de quem a utiliza, pois isto seria ignorar a realidade brasileira e tornar a busca por sustentabilidade algo seletivo a uma faixa social. Deve-se ter a visão de que a sustentabilidade é uma necessidade, não uma tendência. Atualmente esta necessidade pode ser apenas para a parcela mais pobre da população, mas a escassez de recursos e problemas ambientais futuros afetariam a todos. Por isso, é

necessário agir antecipadamente, já antevendo a mudança de valores, de lógica de mercado e o valor bem mais elevado dos recursos, explicitados no projeto Visão 2050 (2010). A ação tardia implicaria em tecnologias imprescindíveis com preço muito elevado, penalizando os mais pobres.

Para conseguir este ganho de escala e universalização da busca por sustentabilidade, esta precisa ser do interesse das partes envolvida porque para o mercado, é necessário ter atratividade econômica. Para a população, economia e ganho de bem-estar. Porque somente a consciência ambiental não é o suficiente. A população mais pobre já vive um problema de gastos, não pagariam a mais em prol do planeta.

Uma das formas de aplicar métodos de construção de baixo impacto em maior escala é através da esfera privada. Buscar dar mais acesso ao mercado formal, como fez o programa do governo Minha Casa, Minha Vida. Ao atender as primeiras faixas do programa, foi oferecido residências construídas com suporte técnico, em áreas regulares, melhorando o nível das habitações e evitando que este público partisse para a provisão informal, muitas vezes ocupando áreas de risco ou proteção ambiental. Segundo Félix (2004), a principal ameaça a sustentabilidade das cidades brasileiras é a dificuldade de acesso à moradia da camada mais pobre da população.

Como afirma o entrevistado (item 5.4), para incentivar ainda mais as construções de baixo impacto no âmbito privado, é preciso seguir a lógica de mercado, precisa ser lucrativo. Os gastos com métodos de menor impacto precisam ter valor percebido pelo consumidor; benefícios claros. Nas construções de interesse social, precisa ter realocação de custos. Para acrescentar atributos que minimizam o impacto, é necessário diminuir o gasto com outros atributos que o público alvo não vê tanto valor. Isso porque o preço da residência tem um limite máximo e não se pode cobrar mais do que aquilo. É aceitável que as construções de alto padrão tenham atributos que minimizam o impacto ambiental, mas sejam mais caros, pois pensando nas três esferas, é melhor para o ambiente, traz maior bem-estar ao usuário e este público tem condições para pagar. Mas esta não é a realidade da maioria. Para cada público, pode haver diferentes métodos de baixo impacto, respeitando a lógica do seguimento social a qual pertencem. Uma construtora com grande participação de mercado conseguiu incluir usina

fotovoltaica em seus empreendimentos de interesse social (BEZERRA, 2019) provando que foi possível agregar valor ambiental a este segmento e que, segundo o entrevistado (item 5.4), utilizando a lógica de realocação de custo, é possível ver mais atributos que minimizam impacto que caibam na conta.

E a última medida proposta para o setor privado é sempre conhecer mais do seu público. A população que recorre à provisão informal o faz por não ter acesso ao mercado formal ou por este não atender de fato suas necessidades. É necessário entender o que leva uma pessoa a provisionar de forma informal e como o mercado formal poderia atender a esta demanda. Medidas de baixo impacto na construção também incluem adaptar-se as necessidades atuais e futuras dos usuários (MOTTA, 2009a) e, como disse o entrevistado (item 5.4), muitas das moradias de baixo custo são reformadas em um período de tempo curto após a compra, pois não atendia as necessidades dos moradores da melhor forma. E não necessariamente a provisão privada deve ser através dos empreendimentos multifamiliares, mas pode ser através da modalidade de lote próprio. Neste caso, o setor privado não incorpora o empreendimento, mas é necessário em diversas frentes, como, por exemplo, apoio técnico focado em construções de interesse social particulares, materiais de construção acessíveis e de qualidade, loteamentos com terrenos regularizados e pensados para esta faixa social etc.

Já a esfera pública tem o papel de alcançar além da lógica de mercado, pois nem tudo que é necessário ser feito atende esta lógica. Algumas medidas precisam ser através de regulamentações, pois não seriam feitas se não fossem obrigatórias. Um exemplo disso é a obrigatoriedade de prever na construção de um edifício residencial multifamiliar a instalação futura de medição de consumo de água individualizada. É algo que traz mais custo na construção e não se pode esperar que seja feito apenas por boa vontade da incorporadora. Outros exemplos são leis ambientais, leis de uso e ocupação do solo etc. Além das regulamentações, o poder público também tem o papel de tornar as boas práticas atrativas através dos incentivos, como, por exemplo, a linha de crédito para o Minha Casa, Minha Vida e outros incentivos em menor escala, como é o caso das olarias municipais. Programas de assistência a construção das prefeituras e outros programas que atendam necessidades específicas da população de cada município podem ser muito eficientes.

Cada esfera pública, seja municipal, estadual ou federal, pode atuar de diversas formas entendendo os seus desafios e vendo formas de agir para cada caso. Um exemplo é o Selo Casa Azul da Caixa, que foi criado visando melhorar a qualidade e diminuir o impacto também das habitações de interesse social. Atualmente, temos exemplos de boas práticas governamentais, mas é muito pouco perto da proporção dos problemas. O Sudeste, por exemplo, é a região brasileira com o menor número de políticas públicas per capita em prol da sustentabilidade (Marques, 2018). O número de ONGs de habitação reduziu em 28,5% entre 2010 e 2016 (IBGE, 2019), sendo que estas organizações podem ser grandes aliadas do governo no alcance de suas metas. Esta diminuição pode representar falta de incentivo ou melhora do cenário que elas propunham ajudar. Este último realmente aconteceu em algumas situações, mas ainda há grandes problemas de habitação no Brasil e organizações como estas complementam com eficiência a atividade governamental.

7 CONCLUSÃO

Nesta monografia, foi analisado como as diretrizes de sustentabilidade podem proporcionar construções de baixo impacto que trazem maior bem-estar à população de baixa renda. Com a pesquisa, pôde-se concluir que:

A sustentabilidade deve ser analisada no todo. Só é possível um modelo de sociedade sustentável se as práticas de baixo impacto tiverem escala e abrangência. E, para isso, o setor da construção civil, que é um dos que causa maior impacto, deve estar presente no planejamento, incluindo também as construções de interesse social, que são um fator determinante para a sustentabilidade. E a empregabilidade atual do conceito de sustentabilidade na construção civil não segue suas premissas históricas, tornando-se seleta a uma parcela da população. A visão de busca por sustentabilidade como uma agregação maior de valor ao imóvel, coloca-a como um grau a mais no padrão do empreendimento, excluindo uma grande parcela social. Assim, não tem escala e não inclui quem mais precisa.

Já existem medidas de baixo impacto para construções de interesse popular, mas ainda é muito pouco perto do potencial que é possível alcançar. O governo possui incentivos como o Minha Casa, Minha Vida e o Selo Casa Azul. Existem ONGs e NIS de habitação e algumas incorporadoras já buscam oferecer os benefícios dos métodos de baixo impacto. Porém, tudo isso tem um potencial de escala muito maior e necessário que cresça muito para ter impacto satisfatório na busca pelo desenvolvimento sustentável. Os próprios usuários de construções de interesse social utilizam métodos de baixo impacto intuitivamente nas chamadas autoconstruções. A restrição de recursos financeiros se estende em todos os aspectos da vida, inclusive na provisão da própria residência e a renda é fator determinante no consumo e geração de resíduo. Portanto, mesmo que não tenham motivações ecológicas, este público busca técnicas construtivas de menor impacto por fatores econômicos.

Para abranger as práticas de baixo impacto na construção e incluir as habitações de interesse social, é necessário agir em diferentes frentes. A sustentabilidade tem que ser vista como uma necessidade, não uma tendência. E precisa ser do interesse das partes envolvidas, tendo reais benefícios além da consciência ambiental. O crescimento dos métodos que visam sustentabilidade nas

habitações de interesse social, além de cumprir com a necessidade de escala para aos ganhos ambientais, proporcionam também moradias de melhor qualidade para este público. Moradias menos onerosas na construção e no uso. Melhor qualidade da construção, conforto térmico e lumínico e, em resumo, uma grande agregação de valor.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR5674: manutenção de edificações: procedimento. Rio de Janeiro, 1999.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR15527: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>>. Acesso em: 4 set. 2019.

ACSERALD, H. Discursos da Sustentabilidade Urbana. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. Publicação semestral da Anpur (maio/novembro) N. 1, maio de 1999.

ACSERALD, H. A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A Editora e CREA-RJ, 2001.

ANGULO, S. C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V. M. Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil. Anais. São Paulo: IBRACON, 2001.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Nota Técnica nº 0056/2017-SRD/ANEEL – Atualização das Projeções de Consumidores Residenciais e Comerciais com microgeração solar fotovoltaicos no horizonte 2017- 2024. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656827/15234696/Nota+T%C3%A9cnica_0056_PROJE%C3%87%C3%95ES+GD+2017/38cad9ae-71f6-8788-0429-d097409a0ba9>. Acesso em: 15 nov. 2019.

ARAÚJO, M. A. A moderna construção sustentável. 2018. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/a/a-moderna-construcao-sustentavel_589>. Acesso em: 26 jun. 2019.

BALTHAZAR, R. D. S. A permanência da autoconstrução: um estudo de sua prática no Município de Vargem Grande Paulista. Tese de Mestrado - FAU USP, São Paulo, 2012.

BEM MORAR; Ateliê de Ideias. Site institucional, 2019. Disponível em: <<http://www.ateliedeideias.org.br/bemorar/index.html> />. Acesso em: 04 nov. 2019.

BEZERRA, P. C. de C. Um estudo de estratégia empresarial na construção civil no Brasil: o caso MRV. 2019. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

BONDUKI, N. G. Origens da habitação social no Brasil (1930-1945): o caso de São Paulo. Tese de Doutorado – FAU USP, São Paulo, 1994.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda constitucional nº 13, 2019. Dá nova redação ao art. 156 da Constituição Federal, inserindo parágrafos sobre critérios ambientais na cobrança de IPTU.

BRASIL, GREEN BUILDING COUNCIL; BRASIL, Green Building Council. Site institucional, 2019.

BRASILEIRO, S. B. de C. Adequação ao selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal de Edificações do Programa Minha Casa Minha vida. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2013. 168 p.

BRUNDTLAND, G. H. Nosso futuro comum. 1991. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

BUENO, C. Avaliação de desempenho ambiental de edificações habitacionais: análise comparativa dos sistemas de certificação no contexto brasileiro. 2010. Tese de Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia - USP, São Carlos, 2010.

CARVALHO, A. P. de; MONZONI, M. Sustentabilidade: só um modismo? GV EXECUTIVO, [S.l.], v.9, n.1, p.44-47, mai. 2010. ISSN 1806-8979. Disponível em:<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/23554/22311>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

CEOTTO, L. H. Sustentabilidade em empreendimentos e empresas de construção. In ENCONTRO SOBRE SUSTENTABILIDADE EM EMPREENDIMENTOS E EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO. São Paulo, 2007.

CIB – International Council for Research and Innovation in Building and Construction. United Nations Environment Programme International Environmental Technology Centre UNEP-IETC Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: A discussion document Boutek Report No Bou/E0204, Pretória, CIB/UNEP-IETC. 2002.

CNT. Pesquisa Rodoviária – Relatório Gerencial. Brasília: Confederação Nacional do Transporte, 2013.

CORDEIRO, G. C.; TOLEDO FILHO, R. D.; FAIRBAIRN, E. de M. R. Influência da substituição parcial de cimento por cinza ultrafina da casca de arroz com elevado teor de carbono nas propriedades do concreto. Ambiente construído, v. 9, n. 4, p. 99-107, 2009.

CORREIA, L. R. Sustentabilidade na Construção Civil. 2009. 70 f. Monografia (Especialização) – Curso de Gestão e Tecnologia na Construção Civil, Construção Civil, Belo Horizonte, 2009.

COZBY, P.C. Métodos de pesquisa em ciências do comportamento. Editora Atlas. São Paulo. 2003

DAVINI, G. A. Construção sustentável: comparativo entre Brasil e Portugal. Tese de Mestrado em Engenharia Civil –Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal, 2016.

DIAS, M. D.; MARTINEZ, C. B.; BARROS, R. T. V.; LIBÂNIO, M. Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n. 3, p. 325-332, 2012.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional. Ministério de Minas e Energia 2017. Rio de Janeiro, 2018.
Disponível em:< <http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>>
Acesso em: 09 nov. 2019.

FÉLIX, U. Cidades sustentáveis e a Engenharia Urbano-Industrial. 61ª SOEAA Semana Oficial da Engenharia, Arquitetura e da Agronomia. São Luís, p. 59-69, Nov. / Dez. 2004.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6ª.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HESPANHOL, I.; MIERZWA, J.C. Programa para o gerenciamento de água e efluentes nas indústrias visando o uso racional e o reuso. Engenharia Sanitária e Ambiental, 4 (1/2):11-15, 2000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. As fundações privadas e associações sem fins lucrativos no Brasil: 2016. Rio de Janeiro, 2019.
Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101647>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

Hall, K. Green Building Bible. 4a ed., vol. 1. Londres: Green Building Press, 2008.

JOHN, V. M.; PRADO, R. T. Boas práticas para habitação mais sustentável: Selo Casa Azul (CAIXA). São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010.

JOHN, V. M.; SATO, N.M. N.; AGOPYAN, V.; SJÖSTRÖM, C. Durabilidade e Sustentabilidade: Desafios para a Construção Civil Brasileira. Universidade de São Paulo e University of Gävle. Workdur, 2001.

JOHN, V. M.; SILVA, V. G.; AGOPYAN, V. Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro. II Encontro nacional e I Encontro Latino americano sobre edificações e comunidades sustentáveis. ANTAC/UFRGS, Canela-RS: p. 91-98, 2001.

LAMBERTS, R.; BATISTA, J. O.; FOSSATI, M.; TRIANA, M. A. Sustentabilidade nas Edificações: Contexto Internacional e Algumas Referências Brasileiras na Área. Labeee, UFSC, Santa Catarina, 2008.

LEMONS, C. A. C.; SAMPAIO, M. R. A. Casas proletárias em São Paulo. FAU USP, São Paulo, 1993.

LIBRELOTTO, L. I. Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA): aplicação no setor de edificações. Tese de Doutorado - UFSC, Florianópolis, 2005.

LIMA, T. Valorize seu imóvel com o Selo Casa Azul da Caixa. 2018. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/selo-azul-da-caixa/>>. Acesso em: 08 out. 2019.

MARICATO, E. Para resolver o problema da habitação. In: Jacques Markocitch. (Org.) Crescimento econômico e distribuição de renda. São Paulo: Edusp/Senc, p.37-62, 2007.

MARICATO, E. Por um novo enfoque teórico na pesquisa sobre habitação. Cadernos Metrópole (PUCSP), v.21, p.33-52, 2009.

MARQUES, S. B.; BISSOLI-DALVI, M.; DE ALVAREZ, C. E. Políticas públicas em prol da sustentabilidade na construção civil em municípios brasileiros. Revista Brasileira de Gestão Urbana, [S.l.], nov. 2018. ISSN 2175-3369. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/Urbe/article/view/23550>>. Acesso em: 22 out. 2019.

MOTTA, S. R. F.; AGUILAR, M. T. (2009). Sustentabilidade e Processos de Projetos de Edificações. Gestão & Tecnologia De Projetos, 4(1), 88-123, maio de 2009.

MOTTA, S. R. F. Sustentabilidade na construção civil: crítica, síntese, modelo de política e gestão de empreendimentos. 2009. Tese (Mestrado em Construção Civil) – UFMG, Belo Horizonte, 2009.

MÜLFARTH, R. C. K. Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental. USP, São Paulo, 2002.

OLIVEIRA, L. S. de S. Biodiesel no transporte brasileiro: o impacto nas emissões de CO². Tese de Mestrado – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

ONU – Organização das Nações Unidas. 2019 Revision of World Population Prospects, 2019. Disponível em: <<https://population.un.org/wpp/>>. Acesso em: 19 out. 2019.

PARANHOS, R. Uma introdução aos métodos mistos. Sociologias, Porto Alegre, ano 18, n.42, p.384-411, mai. /ago. 2016

PCDF - People Centered Development Forum. “Sustainability as the Organization Principle of People-Centered Development”. Nova York: s.n., 1992.

PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PINHEIRO, M. D. Ambiente e construção sustentável. 1ª edição. Amadora (Portugal): Instituto do Ambiente, 2006.

LIMEIRA. Prefeitura Municipal. Lei Municipal 4236/2007. Institui a Olaria Ecológica do Município de Limeira. Disponível em: <https://www.limeira.sp.gov.br/sitenovo/simple_hotsite.php?id=7&simple=30>. Acesso em: 12 nov. 2019.

RÜBENICH, I. T. C.; OLIVEIRA, T. D. de. A tecnologia das earthships e o futuro da arquitetura sustentável – pesquisa sobre a viabilidade e impacto da vida auto-suficiente no meio urbano. Revista GEDECON - Gestão e Desenvolvimento em Contexto, Cruz Alta, v. 03, p. 25 - 36, 17 abr. 2015.

SACHS, I. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 3ª Ed. 95p.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Relatório de Inteligência: Negócios de Impacto Social na Construção Civil. Rio de Janeiro, Ago. de 2017. Disponível em: <<https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-de-inteligencia/negocios-de-impacto-social-na-construcao-civil/59c9106bb3fff61a0028e1d2#download>>. Acesso em: 4 nov. 2019.

SENA NETO, P. G. de; ALCÂNTARA, R. de L. Ferramentas de Sustentabilidade em Edificações. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v.19, n.13, p.505-528, set-dez. 2015.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23^a.ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SIENGE PLATAFORM. Afinal, o que é certificação Leed? 2018. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-certificacao-leed/>>. Acesso em: 08 set. 2019.

STEFANUTO A. P. O.; HENKES J. A., Critérios para Obtenção da Certificação LEED: Um Estudo de Caso no Supermercado Pão de Açúcar em Indaiatuba/SP. R. Gest. Sust. Ambient., v.1, n. 2, p.282 – 332, 2013.

SUSTENTARQUI. Saiba quais são os selos para construção sustentável. 2014. Disponível em: < <https://sustentarqui.com.br/selos-para-contrucao-sustentavel/> >. Acesso em: 10 set. 2019.

TREVISAN, R. B. A importância de construções sustentáveis para o meio ambiente e para o homem. 2012. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Crédito de Carbono) - Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

VITALI, G. L.; ASSIS, H. V. de. Análise da viabilidade técnica e econômica dos critérios relacionados à gestão da água da Certificação AQUA em edifício unifamiliar. Tese de Graduação – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

VIVENDA, PROGRAMA; VIVENDA, Programa. Site institucional, 2019. Disponível em: <<https://programavivenda.com.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development. Projeto Visão 2050, 2010.

WERNA, E. Pluralismo na Habitação. São Paulo: Annablume, 2001.