

# **CIDADES SUSTENTÁVEIS: COMO CONTORNAR OBSTÁCULOS PARA A REALIZAÇÃO DE CONSTRUÇÕES VERDES**

Alice Mascarenhas Venas<sup>1</sup>; Déborah Oliveira Rios Meireles Freitas<sup>2</sup>; Harissa Farhá Moraes<sup>3</sup>; Iasmim Marques Pires<sup>4</sup>; Luma Carvalho Góes Boavista<sup>5</sup>; Natália Matos Diniz<sup>6</sup>; Talita Ribeiro Rebello<sup>7</sup>; Marianna Luna Sousa Rivetti<sup>8</sup>; Morjane Armstrong Santos de Miranda<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Alice Mascarenhas Venas; Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Centro Universitário SENAI CIMATEC; alice.venas@aln.senaicimatec.edu.br

<sup>2</sup> Déborah Oliveira Rios Meireles Freitas; Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Centro Universitário SENAI CIMATEC; deborah.freitas@aln.senaicimatec.edu.br

<sup>3</sup> Harissa Farhá Moraes; Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Centro Universitário SENAI CIMATEC; harissa.moraes@aln.senaicimatec.edu.br

<sup>4</sup> Iasmim Marques Pires; Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Centro Universitário SENAI CIMATEC; iasmim.pires@aln.senaicimatec.edu.br

<sup>5</sup> Luma Carvalho Góes Boavista; Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Centro Universitário SENAI CIMATEC; luma.boavista@aln.senaicimatec.edu.br

<sup>6</sup> Natália Matos Diniz; Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Centro Universitário SENAI CIMATEC; natalia.diniz@aln.senaicimatec.edu.br

<sup>7</sup> Talita Ribeiro Rebello; Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Centro Universitário SENAI CIMATEC; talita.rabello@ba.estudante.senai.br

<sup>8</sup> Marianna Luna Sousa Rivetti; Doutora em Engenharia Civil; Centro Universitário SENAI CIMATEC; marianna.rivetti@fieb.org.br

<sup>9</sup> Morjane Armstrong Santos de Miranda; Doutora em Administração; Centro Universitário SENAI CIMATEC; morjanessa@gmail.com

## **RESUMO**

No setor da construção civil, são consideradas construções verdes aquelas que seguem os três pilares da sustentabilidade: social, ambiental e econômico durante toda a sua vida útil. Para a realização desse tipo de construção, é necessário a utilização de materiais e técnicas específicas, tornando-a um pouco mais cara, além de existir a necessidade de uma mão de obra especializada, que muitas vezes é escassa. Dessa maneira, o estudo em relação ao desenvolvimento das construções verdes, tem o objetivo de ampliar o conhecimento sobre o assunto, tornando-a algo mais viável para a sociedade. Para a realização deste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica a partir de artigos já publicados que se relacionam com o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Construção Civil; Construções Verdes.

## 1. INTRODUÇÃO

As construções verdes podem ser caracterizadas como construções que seguem os três pilares da sustentabilidade: social, ambiental e econômico durante toda a sua vida útil, desde a concepção até a sua possível demolição. Elas possuem, em sua grande maioria, problemáticas que impactam na facilidade e acessibilidade de seu uso. Entre elas, pode-se destacar os grandes investimentos monetários em comparação com os outros tipos de construções. Isso acontece em razão da utilização de materiais e tecnologias mais complexas, que são necessárias para implementar a sustentabilidade na edificação. Outrossim, destaca-se a produção e execução dos projetos com a devida qualidade técnica, que exige profissionais altamente qualificados e, conseqüentemente, mais custos no projeto. Por fim, há também dificuldades na fase pós-obra, no processo de venda das unidades da edificação - devido ao seu preço elevado - em decorrência da falta de conhecimento geral sobre sustentabilidade.

É de extrema importância estudar sobre o desenvolvimento de construções verdes para que, a partir dos avanços tecnológicos, as necessidades da sociedade atual sejam supridas de forma sustentável. Assim como garantir que no futuro as carências das novas gerações possam ser contempladas (SILVA et al. 2017), visto que a construção civil é a grande responsável pela degradação de recursos naturais, geração de resíduos e emissão de gases poluentes. Ademais, as edificações verdes podem promover um ambiente saudável, gerando um bem estar para indivíduos que habitam e usufruem dos benefícios do local. Essas construções só trazem tais efeitos pois são projetadas de forma sustentável desde seu planejamento até uma possível demolição, ou seja, todo o seu projeto, processo e ciclo de vida é pensado para atender demandas da forma mais ecologicamente viável. Visto os impactos positivos desse tipo de edificação, é grande interesse público o incentivo financeiro por parte do governo, já que exprime diversas vantagens para a população. Em suma, o conhecimento sobre edificações verdes, é vital para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, gerando um ambiente mais saudável.

É pertinente ressaltar que as diferentes maneiras de concretizar a sustentabilidade em uma edificação trazem à tona a pluralidade de entendimentos acerca da sustentabilidade no mundo hodierno. Tradições, culturas e inovações mostram suas próprias maneiras de transformar algo em sustentável (ISOLDI, 2007). Também é válido citar que as etapas de uma construção devem ser ecologicamente corretas para que ocorra um melhor aproveitamento de cada material/etapa, aliados à utilização de técnicas construtivas que proporcionem uma melhor relação do homem com o meio ambiente, também minimizando maiores eventuais problemáticas (CORRÊA, 2009).

Embora as construções verdes tenham objetivo de serem edifícios mais sustentáveis, com benefícios ambientais e econômicos, existem limitações e desafios para serem amplamente utilizadas na construção civil. Um dos principais obstáculos enfrentados são os custos elevados iniciais de execução, pois necessita de materiais mais caros e tecnologias sustentáveis, tornando o investimento pelos proprietários e desenvolvedores mais difícil (SANTOS, 2015). Influenciado pelos custos, existe a falta de incentivos financeiros ou políticos suficientes para estimular a construção de edifícios verdes, transformando em mais uma dificuldade para a adoção de práticas sustentáveis. Apesar das construções verdes terem a capacidade de reduzir significativamente futuros custos, seu investimento inicial

acaba desencorajando as empresas a inserir esse equipamento na sociedade. Outro desafio é a dificuldade técnica envolvida em sua construção, pois requer conhecimento técnico e habilidades especializadas, tornando a execução e manutenção destes edifícios mais desafiadora, uma vez que não utiliza materiais, sistemas e processos convencionais e o investimento financeiro se torna ainda menos atraente.

Tendo em vista esse cenário, o objetivo deste estudo é analisar de que forma é possível contornar a escassez de investimentos financeiros para a realização de construções verdes, a fim de viabilizar o desenvolvimento de edificações pautadas em tecnologias sustentáveis. Sendo assim, este artigo possui cinco seções: 1. Introdução, com o contexto e tema do artigo; 2. Fundamentação Teórica, com a apresentação de estudos para o embasamento do artigo; 3. Metodologia, com os métodos utilizados para a obtenção do conhecimento; 4. Resultados e Discussão, com a discussão sobre os dados coletados; 5. Considerações finais, com a análise crítica das informações apresentadas.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Tendo em vista que o foco da presente dissertação está voltado para a análise de dados e textos sobre os obstáculos enfrentados para a realização de construções verdes, é necessário que se considere revisar conceitos como o de sustentabilidade e as cidades sustentáveis, além de destacar sobre as construções verdes, suas certificações e as limitações e desafios enfrentados para sua futura construção.

### **2.1. CIDADES SUSTENTÁVEIS E A SUSTENTABILIDADE**

A ONU criou em 2015, para a Agenda 2030, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que são uma súplica global para garantir saúde, educação, água potável, paz e prosperidade para todas as pessoas, em todos os lugares, além de erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente, entre diversas outras finalidades. Cada uma das ODS estão interligadas e abrangem metas que devem ser alcançadas. A ODS 11 explicita sobre as cidades e comunidades sustentáveis, que tem o objetivo de transformar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, trazendo um planejamento urbano com livre acesso à habitação adequada, sistemas de transporte acessíveis e sustentáveis, acesso universal à espaços públicos, apoiar países menos desenvolvidos, entre muitas outras ações. (ONU BRASIL)

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) “a sustentabilidade é suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”. A sustentabilidade se encaixa como um conceito de longo prazo, com uma viabilidade que não pode ser medida de forma imediatista, porém ela assume um papel de destaque na construção civil, por conta da necessidade de melhoria das condições de vida do mundo. (FERREIRA et al. 2015)

A sustentabilidade se baseia em 3 pilares: o desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e a proteção ambiental. Sendo assim, é o equilíbrio de garantir a gestão eficiente de recursos produtivos, focar nas pessoas e na sociedade para promover o

seu bem-estar e diminuir o impacto sobre o meio ambiente e efetivar ações a fim de preservá-lo para futuras gerações. (MINGOTE, 2021)

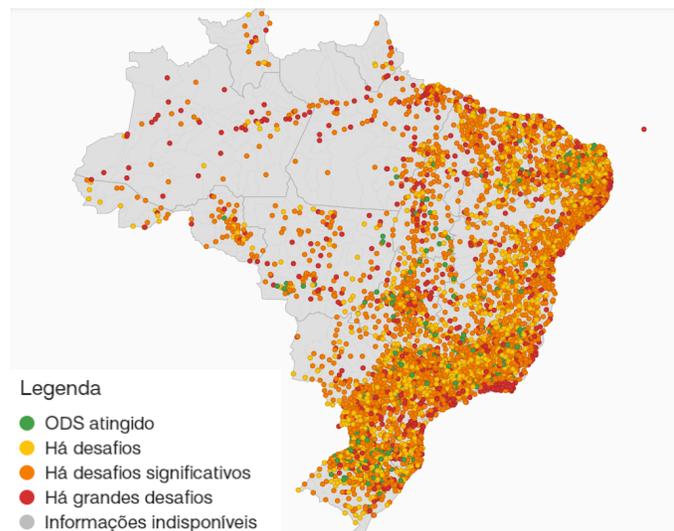
A partir do conceito de sustentabilidade, entende-se que cidades sustentáveis são aquelas que seguem seus 3 pilares. Outrossim, o presente estudo considera a seguinte conceituação de cidades sustentáveis:

(...) cidade sustentável é o assentamento humano constituído por uma sociedade com consciência de seu papel de agente transformador dos espaços e cuja relação não se dá pela razão natureza-objeto e sim por uma ação sinérgica entre prudência ecológica, eficiência energética e equidade socioespacial. (ROMERO, 2007 p.51)

De forma complementar, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) defende que para tornar as cidades sustentáveis seria necessário a criação de oportunidades de carreira e negócios, a garantia de moradia segura e acessível e a construção de sociedades e economias resilientes. Ademais, a cidade sustentável requer investimentos em transporte público, criação de espaços públicos verdes e melhoria do planejamento e gestão urbana de forma participativa e inclusiva.

O Programa Cidades Sustentáveis (PCS) busca sensibilizar e mobilizar as cidades brasileiras para que se desenvolvam de forma econômica, social e ambientalmente sustentável. Para isso, oferecem uma agenda completa de sustentabilidade, com um conjunto de indicadores e um banco de boas práticas. O mapa apresentado na Figura 1 fornece uma representação visual do desempenho das cidades referente à ODS 11, abordando os seguintes indicadores: Percentual da população de baixa renda com tempo de deslocamento ao trabalho superior a uma hora, mortes no trânsito, população reside em aglomerados subnormais, domicílios em favelas, equipamentos esportivos e percentual da população negra em assentamentos subnormais.

**Figura 1-** Mapa de desempenho das cidades na ODS 11



Fonte: Página do IDSC - BR

## 2.2. CONSTRUÇÕES VERDES

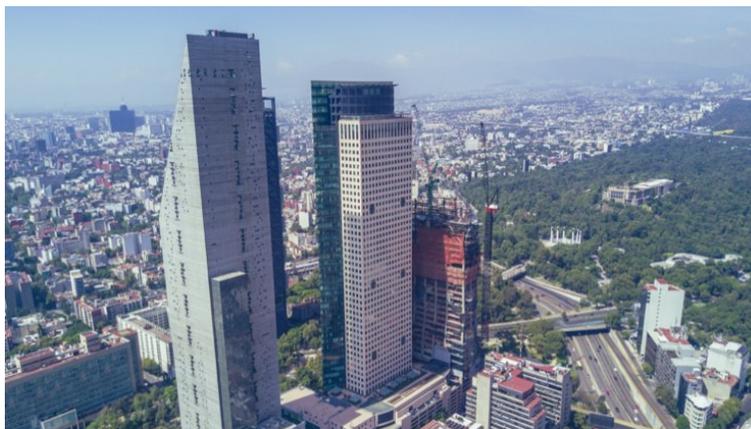
Trata-se de construção verde todas aquelas construções executadas que além de tudo ainda apresentam um carinho com o ambiente, trazendo assim estratégias sustentáveis para um menor impacto socioambiental negativo. Assim como tratado por Queiroz (2016), todas as construções civis precisam buscar meios e alternativas dentro de seu projeto ou execução que causem menos danos possíveis ao meio-ambiente, uma delas justamente poderia ser aplicado como o uso de seus materiais, trazendo o tijolo ecológico como um bom exemplo.

Destacado por Kibert (1994), são as construções sustentáveis, aquelas que compreendem e buscam atender principalmente esses requisitos:

1. Minimizar o consumo de recursos;
2. Maximizar a reutilização dos recursos;
3. Utilizar recursos renováveis e recicláveis;
4. Proteger o ambiente natural;
5. Criar um ambiente saudável e não tóxico;
6. Fomentar a qualidade ao criar o ambiente construído.

Dessa forma pensada e executada, a construção que anteriormente poderia estar trazendo danos catastróficos para o ambiente, agora estaria sendo uma construção minimamente responsável com o seu arredor, uma vez que se preocupando com os tópicos abordados, proporciona uma atmosfera aconchegante que além de tudo, ajudaria ativamente em vários aspectos que hoje ainda são preocupantes sócio e mundialmente como o aquecimento global.

**Figura 2** - Torre Reforma, Cidade do México, México.



Fonte: Página Iberdrola - Sustentabilidade.

Um bom exemplo de construção sustentável é a torre de reforma, situada no México. O edifício utiliza energia solar e eólica e a água que é reutilizada é também usada para gerar a eletricidade do prédio. Além disso, também é usado um sistema de Inteligência artificial para controlar os sensores do edifício que acabam por otimizar o uso da sua energia. Podemos ver aqui estratégias para que a construção converse de forma mais amigável com o meio ambiente que lhe foi inserido, diminuindo os impactos no mesmo.

**Figura 3** - Parque olímpico, Rio de Janeiro, Brasil.



Fonte: Página Biomassa do Brasil.

O estádio do parque olímpico do Rio de Janeiro é um outro bom exemplo de construção sustentável no que se evidencia a sustentabilidade presente no método de execução do mesmo, uma vez que foi todo construído com Biomassa. Esse método é considerado amigável com o meio ambiente por apresentar vantagens como a redução do consumo de água em 95% dentro da obra, além de agilizar essa em 4x.

### **2.3. CERTIFICAÇÕES VERDES E SUA IMPORTÂNCIA**

Certificações ambientais para edificações sustentáveis tornaram-se um meio importante para garantir a qualidade e a padronização, com referências e critérios, de construções verdes. Além disso, tais certificações promovem benefícios a longo prazo tanto para as edificações quanto para os envolvidos, e são um fator crucial para a valorização dos empreendimentos verdes e na conscientização da população na sociedade atual (VALENTE, 2009).

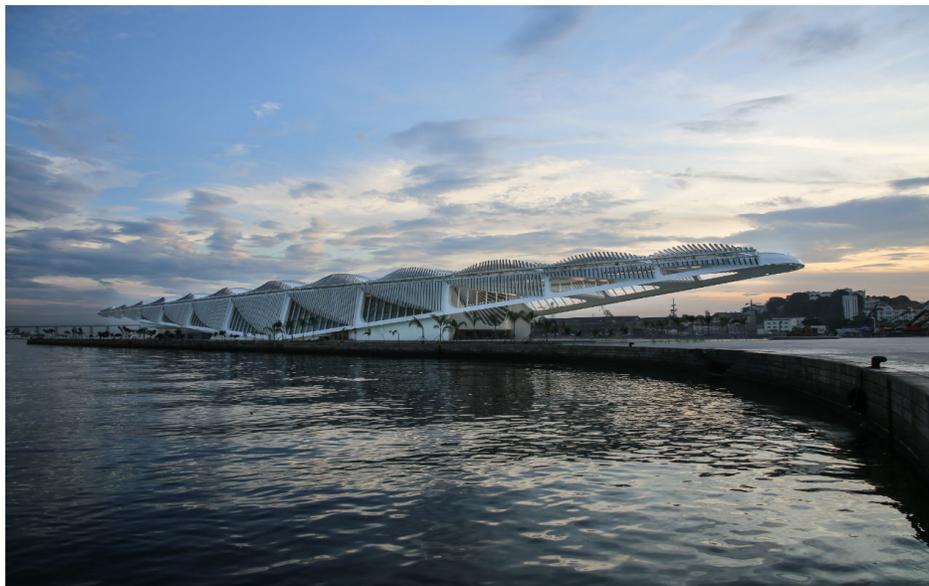
No Brasil, existem cinco certificados principais que atestam a qualidade e sustentabilidade das edificações, sendo eles: AQUA-HQE; LEED; BREEAM; PBE Edifica; Casa Azul CAIXA. O AQUA-HQE é uma certificação internacional que foi aplicada no Brasil pela Fundação Vanzolini, propondo um novo olhar sobre construções sustentáveis. LEED, por sua vez, é um movimento global que procura incentivar e acelerar esse tipo de construção no país. O BREEAM é um método avaliativo ambiental globalmente reconhecido por melhorar o desempenho ambiental das edificações. O PBE Edifica está mais voltado para o lado energético, definindo os níveis máximos de consumo de energia possível para cada construção. Já o selo Casa Azul CAIXA, foi feito com o intuito de classificar

empreendimentos que adotem soluções sustentavelmente eficientes na criação, implementação, uso e manutenção das edificações.

Essas certificações garantem a abertura de novos mercados e aumentam a credibilidade das empresas, oferecendo produtos e processos mais limpos para os clientes, além de preservar os recursos naturais e reduzir a poluição ambiental. Vale ressaltar que tais certificações são importantes não só para a indústria da construção civil, mas também para a sociedade como um todo, que tem cada vez mais consciência da importância da sustentabilidade no mundo contemporâneo (MELHADO, 2009).

Trazendo à tona a importância dessas certificações, um bom exemplo de construção verde é o Museu do Amanhã, que se localiza no Rio de Janeiro. A edificação possui selo ouro na certificação LEED e para conquistá-lo, passou por avaliações como: uso da água, inovação, eficiência energética e redução, reutilização e reciclagem de materiais. O museu é marcado pelo uso de energia solar limpa e é um exemplo perfeito de construção verde.

**Figura 4** - Museu do Amanhã, RJ



Fonte: Página do Museu do Amanhã

Outra edificação brasileira que possui certificação LEED é o Edifício Eldorado Business Tower, localizado em São Paulo. Foi avaliado em Sustentabilidade, Eficiência em Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Ambiental interna, Inovação e Processos de Design, pontuando nota um e ficando em uma classificação de categoria alta. Seu diferencial está mais internamente, do que na arquitetura em si, que não se distingue tanto dos outros prédios da capital. Seu funcionamento, entretanto, é o que garante suas características sustentáveis.

**Figura 5** - Edifício Eldorado Business Tower, São Paulo



Fonte: NPi Imóveis

## **2.4. LIMITAÇÕES E DESAFIOS**

Apesar dos benefícios comprovados das construções verdes como uma forma de desenvolvimento sustentável das cidades, o investimento inicial, ligeiramente maior do que o esperado pela maioria, pode repelir os investidores. Os gastos no processo construtivo sustentável podem ser cerca de 5% maiores do que construções convencionais, no entanto, a economia a médio e longo prazo gira em torno de 30% nos gastos com água e energia, compensando o investimento extra. (OLIVEIRA, 2018).

Tais benefícios, que se sobrepõem ao investimento inicial elevado, estão alinhados ao desenvolvimento sustentável, inserindo-se no mundo dos negócios com o conceito de ESG (Ambiental, Social e Governança), que consiste em práticas corporativas voltadas para evitar a deterioração dos recursos naturais. Essa estratégia empresarial funciona em conformidade com a Agenda 2030 da ONU, e quando aplicadas no âmbito das construções verdes, se relacionam intimamente com as ODS 9 (Indústria, Inovação, Infraestrutura), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e ODS 13 (Combate às Alterações Climáticas). Portanto, a implementação de medidas sustentáveis na construção civil é de suma importância tanto para o meio ambiente quanto para as empresas investidoras, que, em concordância com o conceito de ESG, tenderão a receber retornos positivos que recompensem o investimento inicial.

A falta de uma mentalidade sustentável (ARAÚJO, 2008) contribui com a falta de interesse em investir nas construções verdes, pois, até então, os investidores não enxergam essa modalidade construtiva como um aparato para alcançar o nível máximo da sustentabilidade. É preciso conscientizar a população acerca da importância e das vantagens futuras que se pode ter, e enfatizar que esse investimento trarão uma ótima relação custo-benefício em todos os aspectos, tanto do ponto de vista social, melhorando a qualidade de vida e bem estar da sociedade, econômico, graças aos benefícios fiscais, e, principalmente, ambiental, garantindo a redução do consumo de recursos naturais (CONCEIÇÃO E SANTOS, 2021).

(...)É necessário que o interesse da população em aplicá-la cresça, assim como o interesse dos profissionais em se atualizarem sobre as novas tecnologias sustentáveis, e tais obras e tecnologias se tornem cada vez mais presentes no futuro, pois apesar do número de edifícios certificados crescerem ano após ano, a construção civil está em constante processo de renovação e expansão, e é importante que todos consumam responsabilmente os recursos naturais para não comprometer a saúde do planeta e o progresso das gerações futuras. (REIS, 2020)

### **3. METODOLOGIA**

Este trabalho é uma pesquisa explicativa que foi desenvolvido com base em pesquisas bibliográficas em artigos, estudos e matérias de sites, buscando compreender, explicar e aprofundar conhecimentos sobre quais são os obstáculos para a realização de construções verdes, assim como as maneiras de contorná-los.

Outrossim, a metodologia de pesquisa utilizada foi a pesquisa bibliográfica, concebida a partir de materiais já publicados acerca do tema estudado. O artigo necessitou de análise prévia de pesquisas científicas relacionadas ao assunto, para um melhor entendimento do tema. Após uma revisão do conteúdo apresentado, foram desenvolvidas hipóteses de quais seriam os obstáculos para a realização de construções verdes, a fim de agregar e concluir o entendimento do nosso artigo.

A pesquisa possui uma abordagem majoritariamente qualitativa, extraindo dados mais subjetivos para a interpretação e compreensão do problema estudado. Entretanto, a pesquisa também traz dados quantitativos para o embasamento das análises dos fenômenos estudados.

## 6. REFERÊNCIAS

### 6.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Márcio Augusto. **A moderna Construção Sustentável**. AECWEB, 2008. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/artigos/a-moderna-construcao-sustentavel/589>>. Acesso em: 27/04/2023.

CONCEIÇÃO, J. F. da; SANTOS, M. P. dos . **Construção Sustentável**. Epitaya E-books, [S. l.], v. 1, n. 6, p. 426-458, 2021. DOI: 10.47879/ed.ep.2021250p426. Disponível em: <<https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/194>>. Acesso em: 27/04/2023.

CORRÊA, L. R. **Sustentabilidade na Construção Civil**. Monografia—Escola de Engenharia UFMG. Acesso em: 25/04/2023

FERREIRA, Maurício Lamano, et al. **Estudos urbanos: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea** - LIVRO 2015, cap 26, pág 12. Disponível em: <<https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2016/Fevereiro/Fev.16.24.pdf>>. Acesso em: 24/04/2023.

INSTITUTO CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Mapa do Desenvolvimento Sustentável. Objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis**. Disponível em: <<https://idsc.cidadesustentaveis.org.br/map/goals/SDG11>>. Acesso em: 9/05/2023.

ISOLDI, Rosilaine André. **TRADIÇÃO, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: desafios e perspectivas do projeto sustentável em arquitetura e construção** - Artigo 2007

KIBERT, C. J. **Establishing principles and a model for sustainable construction**. Anais do XVI CIB TG 16, Sustainable Construction, Tampa, Florida, USA, 1994. Disponível em: <[https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB\\_DC24773.pdf](https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC24773.pdf)>. Acesso em: 27/04/2023.

KIBERT, J. C. **Sustainable Construction: Proceedings of the First International Conference of CIB TG 16, November 6-9, 1994, Tampa, Florida, U.S.A.** Ilustrada ed. College of Architecture, University of Florida: Center for Construction and Environment, M.E. Rinker Sr. School of Building Construction. Acesso em: 08/05/2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 Cidades e comunidades sustentáveis**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>>. Acesso em: 07/05/2023.

OLIVEIRA, Wagner. **O Custo Da Construção Sustentável**. BUILDINGS, 2018. Disponível em: <<https://revista.buildings.com.br/o-custa-da-construcao-sustentavel/>>. Acesso em: 26/04/2023.

QUEIROZ, N. T. **Construções sustentáveis na Engenharia Civil e a responsabilidade socioambiental**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, dez. 31DC. Acesso em: 08/05/2023.

REIS, Gabriel. **ALTERNATIVAS DA ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEIS**. UFERSA, 2020. Disponível em: <[https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/6427/1/GabrielSHR\\_MONO.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/6427/1/GabrielSHR_MONO.pdf)>. Acesso em: 27/04/2023.

ROMERO, Marta A. B.. **Frentes do Urbano para a Construção de Indicadores de Sustentabilidade Intra Urbana**. In Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo da FAU-UnB. Ano 6, n. 4 (novembro/2007). – Brasília: FAU UnB, 2007. Acesso em: 24/04/2023.

SANTOS, Ana Caroline P. dos, et al. **Vantagens e desvantagens da construção sustentável**. 3º Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais, 2015. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/contemporaneidade/anais/560a9369cb684.pdf>>. Acesso em: 25/04/2023.

SILVA, Cristiane et al. **DESIGN URBANO: A INSERÇÃO DAS CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS**. Periódicos, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ignis/article/view/1150/575>>. Acesso em: 27/04/2023.

TERA AMBIENTAL. **Entenda os três pilares da sustentabilidade**. 2021. Disponível em: <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/entenda-os-tres-pilares-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 24/04/2023.

UNDP. **Sustainable cities and communities. United Nations Development Programme**. Disponível em: <<https://www.undp.org/sustainable-development-goals/sustainable-cities-and-communities>>. Acesso em: 24/04/2023.

VALENTE, Josie Pingret. **Certificações na construção civil: comparativos entre LEED e HQE**. Dez. 2009. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/7027>>. Acesso em: 24/04/2023.

## 6.2 REFERÊNCIAS IMAGÉTICAS

Figura 1: INSTITUTO CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Mapa do Desenvolvimento Sustentável. Objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis**. Disponível em: <<https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/map/goals/SDG11>>. Acesso em: 9/05/2023.

Figura 2: IBERDROLA, **Los edificios 'verdes' marcan el camino hacia un urbanismo más sostenible y eficiente**. Disponível em:

<<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/edificios-verdes-sustentaveis>>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

Figura 3: BIOMASSA. **Biomassa assentamento de blocos**. Disponível em: <<https://biomassadobrasil.com.br/produtos/biomassa-assentamento-de-blocos/>>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

Figura 4: Museu do Amanhã. Disponível em: <<https://museudoamanha.org.br/pt-br/ouro-em-sustentabilidade>>. Acesso em: 08/05/2023.

Figura 5: Edifício Eldorado Business Tower. Disponível em: <<https://www.npiconsultoria.com.br/imovel-105868/edificio-eldorado-business-tower>>. Acesso em: 08/05/2023.