



Aplicação dos ODS na prática de Arquitetura e Urbanismo: desafios e oportunidades para integrar a sustentabilidade urbana

Application of the SDG in Architecture and Urban Planning Practice: Challenges and Opportunities for Integrating Urban Sustainability

Aplicación de los ODS en la Práctica de Arquitectura y Urbanismo: Desafíos y Oportunidades para Integrar la Sostenibilidad Urbana

Geíse Carla Martins

Graduanda, UAM , Brasil.
geisemartiins@outlook.com

Camila Garcia Aguilera

Professora Mestre, USJT, Brasil
prof.camilaaguilera@usjt.br



RESUMO

O artigo aborda a integração dos ODS na arquitetura e urbanismo, essenciais para erradicar a pobreza e proteger o meio ambiente. Destaca-se a influência direta dessas disciplinas nos ODS 11, 12 e 13, relacionados à sustentabilidade urbana, ação climática e consumo responsável. Metodologias para incorporar a sustentabilidade em projetos são apresentadas, incluindo a adoção de materiais sustentáveis e a participação ativa da sociedade. Estudos de caso destacam a integração prática dos ODS, evidenciando seus impactos positivos. No entanto, desafios como a conscientização, capacitação e políticas públicas são identificados como obstáculos à efetivação dessa integração, mas sugere-se que, ao superar os desafios identificados, é possível uma transformação na paisagem urbana e a melhoria da qualidade de vida futura.

PALAVRAS-CHAVE: ODS. Urbanismo Sustentável. Arquitetura Sustentável.

SUMMARY

The article discusses the integration of the SDGs in architecture and urbanism, which are essential for eradicating poverty and protecting the environment. It highlights the direct influence of these disciplines on SDGs 11, 12, and 13, related to urban sustainability, climate action, and responsible consumption. Methodologies for incorporating sustainability into projects are presented, including the adoption of sustainable materials and active community participation. Case studies highlight the practical integration of the SDGs, demonstrating their positive impacts. However, challenges such as awareness, training, and public policies are identified as obstacles to the effective implementation of this integration. It is suggested that overcoming these challenges could transform the urban landscape and improve the quality of life in the future.

KEYWORDS: SDG. Sustainable Urbanism. Sustainable Architecture.

RESUMEN

El artículo aborda la integración de los ODS en la arquitectura y el urbanismo, esenciales para erradicar la pobreza y proteger el medio ambiente. Se destaca la influencia directa de estas disciplinas en los ODS 11, 12 y 13, relacionados con la sostenibilidad urbana, la acción climática y el consumo responsable. Se presentan metodologías para incorporar la sostenibilidad en los proyectos, incluyendo la adopción de materiales sostenibles y la participación activa de la sociedad. Los estudios de caso destacan la integración práctica de los ODS, evidenciando sus impactos positivos. Sin embargo, se identifican desafíos como la concienciación, la capacitación y las políticas públicas como obstáculos para la efectivización de esta integración, y se sugiere que, al superar los desafíos identificados, puede resultar en una transformación del paisaje urbano y mejorar la calidad de vida futura.

PALABRAS CLAVE: ODS. Urbanismo Sostenible. Arquitectura Sostenible.



1 INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas (ONU), durante a conferência internacional no Rio de Janeiro em 1992, estabeleceu a Agenda Global 2021, visando o desenvolvimento sustentável global. Posteriormente, em 2015, foi introduzida a Nova Agenda Global com objetivos até 2030, destacando-se como "um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade", enfatizando a erradicação da pobreza como "o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável" (ONU, 2015).

Esta agenda definiu 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), que cobrem aspectos essenciais para melhorar a qualidade de vida e preservar o meio ambiente. No contexto da Arquitetura e Urbanismo, três desses objetivos são particularmente relevantes:

- ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis: objetiva tornar cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
- ODS 12: Consumo e produção responsáveis: promove padrões de produção e consumo sustentáveis.
- ODS 13: Ação contra a mudança global do clima: enfatiza a urgência em combater a mudança climática e seus impactos. (ONU, 2015)

Na legislação brasileira, conforme a Constituição (2016), cada ente federado possui responsabilidades específicas na governança territorial e na regulamentação e fiscalização da arquitetura e urbanismo. A implementação destes ODS, portanto, exige uma interação entre diretrizes normativas e legislações locais para efetivamente integrar a sustentabilidade em projetos arquitetônicos e urbanísticos.

Essa abordagem não apenas alinha a prática profissional com os imperativos globais de sustentabilidade, mas também fortalece o compromisso com a qualidade de vida urbana e a resiliência ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente artigo científico tem como objetivo geral analisar a aplicação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na prática de arquitetura e urbanismo, com foco especial nos ODS 11, 12 e 13. Busca-se compreender como esses objetivos podem ser integrados de forma eficaz no planejamento e no desenvolvimento urbano, promovendo cidades mais sustentáveis, inclusivas e resilientes.

2.1 Objetivos Específicos

- Investigar a relevância dos ODS 11, 12 e 13 para a arquitetura e o urbanismo, destacando sua importância na promoção da sustentabilidade urbana.
- Analisar os instrumentos e metodologias disponíveis para integrar os ODS na prática arquitetônica e urbanística, identificando suas potencialidades e limitações.



- Examinar estudos de caso que exemplificam a implementação dos ODS em projetos reais de arquitetura e urbanismo, avaliando seus impactos e resultados.
- Identificar os principais desafios enfrentados na aplicação efetiva dos ODS na prática de arquitetura e urbanismo, propondo estratégias para superá-los.

3 METODOLOGIA

A pesquisa para a elaboração desse artigo científico segue uma metodologia que combina revisão de literatura, análise de artigos e estudos de caso. Inicialmente, é realizada uma revisão abrangente da literatura existente sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e sua relevância para a arquitetura e o urbanismo. Em seguida, são identificados estudos acadêmicos que discutem a aplicação prática dos ODS nesse contexto, seguidos pela seleção de estudos de caso para exemplificar a implementação desses objetivos em projetos reais ao redor do mundo.

Com base nessa revisão e análise, o artigo oferece uma avaliação crítica dos desafios enfrentados e das oportunidades identificadas para integrar a sustentabilidade urbana por meio dos ODS na prática de arquitetura e urbanismo. Ao apresentar conclusões e recomendações, o artigo visa fornecer insights valiosos para profissionais da área e interessados em promover práticas sustentáveis na construção e planejamento urbano.

4 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa destacam a importância dos ODS 11, 12 e 13 como instrumentos para promover cidades e comunidades sustentáveis, consumo e produção responsáveis, e ação contra a mudança global do clima. Por meio da análise de estudos de caso, foi possível verificar como esses objetivos podem ser integrados na prática arquitetônica e urbanística, resultando em projetos que contribuem para o desenvolvimento sustentável.

Os estudos de caso apresentados, tanto o Programa de Habitação Sustentável em Ibirarema quanto as Comunidades Rizomar, demonstram que a aplicação dos ODS na prática de arquitetura e urbanismo pode gerar resultados significativos em termos de redução do impacto ambiental, melhoria da qualidade de vida da comunidade e promoção da inclusão social e econômica.

5 DISCUSSÃO

5.1 Integração dos ODS na prática da Arquitetura e do Urbanismo

A aplicação dos Objetivos de Desenvolvimento Urbano Sustentável na arquitetura é essencial para promover cidades mais sustentáveis, resilientes e inclusivas. Para efetivar esses objetivos, arquitetos e planejadores urbanos podem adotar diversas metodologias que integram considerações ambientais, sociais e econômicas no design e desenvolvimento urbano.



No âmbito da arquitetura, segundo Tajiri (2011) uma habitação sustentável contempla os aspectos de eficiência energética, uso racional da água, materiais de construção sustentável, conforto térmico e acessibilidade.

Uma habitação pode ser considerada sustentável quando a adequação ambiental, a viabilidade econômica e a sustentabilidade social são incorporadas em todas as etapas do ciclo de vida, ou seja, desde a fase de concepção, construção, uso e manutenção; até, possivelmente, um processo de demolição. (TAJIRI *et al.*, 2011, p. 30)

As habitações sustentáveis representam uma abordagem inovadora e essencial para o desenvolvimento urbano, visando minimizar o impacto ambiental, promover o bem-estar humano e garantir a sustentabilidade a longo prazo (AGÊNCIA CBIC, 2024).

As habitações sustentáveis oferecem uma série de benefícios significativos. Em primeiro lugar, elas reduzem o consumo de recursos naturais, como água e energia, através da incorporação de tecnologias e práticas eficientes. Além disso, promovem a saúde e o bem-estar dos ocupantes, proporcionando ambientes internos mais saudáveis e confortáveis. Por fim, contribuem para a mitigação das mudanças climáticas, ao minimizarem as emissões de gases de efeito estufa associadas à construção e operação de edifícios (AGÊNCIA CBIC, 2024).

No Brasil, várias opções de materiais sustentáveis estão disponíveis para a construção de habitações sustentáveis. Entre eles, destacam-se o uso de madeira certificada de origem sustentável (WHITNEY; SCOTT; SADOF, 2022), que promove a conservação das florestas e reduz o impacto ambiental da construção. Além disso, materiais como o bambu, o barro e a palha são amplamente utilizados em técnicas construtivas tradicionais, oferecendo uma alternativa sustentável e econômica para a construção de habitações.

Diversas metodologias construtivas sustentáveis têm sido adotadas no Brasil para promover a construção de habitações sustentáveis. O uso de técnicas de construção enxuta, que visam minimizar o desperdício de materiais e recursos durante o processo de construção, é uma prática comum em projetos sustentáveis (FERREIRA; FIUZA; OLIVEIRA, 2020). Além disso, a utilização de sistemas construtivos pré-fabricados e modulares pode reduzir o tempo e os custos de construção, além de minimizar o impacto ambiental associado à construção.

Um exemplo é o projeto Moradas Infantis, desenvolvido pelo Instituto Bradesco. “Edifício de moradia para 540 crianças e adolescentes na Escola-fazenda de Canuanã no Tocantins. O projeto recebeu diversos prêmios, entre eles o Royal Institute of British Architects (RIBA) em 2017” (ROSENBAUM, 2017). Este projeto utiliza técnicas de bioconstrução e materiais sustentáveis, sendo a maior construção em madeira certificada da América Latina.

As habitações sustentáveis desempenham um papel crucial na promoção do desenvolvimento urbano sustentável, oferecendo uma abordagem inovadora e eficaz para a construção de um futuro mais resiliente. Através da adoção de materiais e metodologias construtivas sustentáveis, é possível promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica das habitações, garantindo um ambiente saudável e sustentável para as gerações futuras.

5.2 Instrumentos para integrar a sustentabilidade urbana



Para efetivar esses objetivos, arquitetos e planejadores urbanos podem adotar diversas metodologias que integram considerações ambientais, sociais e econômicas no design e desenvolvimento urbano. Pode-se definir as seguintes metodologias base para integrar a sustentabilidade urbana:

- **Design Sistêmico**: Segundo Rizardi e Matello (2022), esta abordagem envolve a colaboração de uma equipe multidisciplinar desde o início do projeto, incluindo arquitetos, engenheiros, especialistas ambientais, sociólogos e a comunidade local. O objetivo é criar soluções que sejam sustentáveis em todos os aspectos, desde o uso de materiais até a inclusão social e o impacto ambiental.
- **Avaliação de Sustentabilidade de Edifícios** (exemplo: LEED, BREEAM): Utilização de sistemas de certificação de edifícios sustentáveis que avaliam o desempenho ambiental de um edifício em várias categorias, como eficiência energética, uso de água, qualidade do ar interno, materiais utilizados e impacto ambiental geral. Essas certificações incentivam a adoção de práticas mais sustentáveis na arquitetura. (SILVA, 2023)
- **Urbanismo Tático**: Implementação de pequenas intervenções de baixo custo e alta efetividade que podem ser testadas e ajustadas conforme necessário. Essas intervenções podem incluir espaços públicos temporários, zonas de baixa velocidade para veículos, ou instalações verdes urbanas, como jardins de chuva e tetos verdes (EBOLI, 2019).
- **Planejamento Urbano Baseado em Conhecimento (DUBC)**: Uso de dados e análises para informar decisões de planejamento e design. Isso pode incluir o estudo de padrões de vento para design natural de ventilação, análise solar para otimização da luz natural e sombreamento, além de estudos demográficos para entender as necessidades da comunidade local (SPINOSA; KRAMA; HARDT, 2018).
- **Design Baseado em Desempenho**: Estabelecimento de metas específicas de desempenho para novos desenvolvimentos, como reduções quantificáveis em emissões de CO₂ (CPD, 2020), consumo de energia ou geração de resíduos. O design do projeto é então desenvolvido para atingir ou superar essas metas através de inovações tecnológicas e soluções de design eficientes.
- **Zonas de Baixa Emissão e Cidades de 15 Minutos**: Definido pelo Movimento Somos Cidades (2022) a criação de áreas urbanas onde as necessidades essenciais dos residentes, como moradia, trabalho, educação, e lazer, estão acessíveis em no máximo 15 minutos de caminhada ou bicicleta. Isso reduz a dependência de veículos motorizados, diminui emissões e promove uma vida urbana mais saudável.
- **Participação Comunitária Ativa**: Engajamento da comunidade em todas as etapas do processo de planejamento e design. Isso ajuda a garantir que os projetos atendam às necessidades reais dos residentes e promovam a inclusão e a justiça social, baseados na legislação brasileira que dispõe sobre a educação ambiental (BRASIL, 1999).
- **Infraestrutura Verde e Azul**: Integração de elementos naturais e sistemas de gestão de água no ambiente urbano, como parques, corredores verdes, jardins de chuva e biovaletas¹. Esses elementos ajudam a gerenciar as águas pluviais, reduzem as ilhas de

¹ Esses são sistemas planejados para coletar e drenar águas de chuva, eliminando resíduos e poluentes.



calor urbano, melhoram a qualidade do ar e aumentam a biodiversidade. (ARCHDAILY TEAM, 2023)

A aplicação prática dessas metodologias exige uma abordagem que considere as características únicas de cada contexto urbano. Além dos instrumentos mencionados, os planejadores urbanos podem se beneficiar de uma série de práticas inovadoras que complementam e potencializam a integração da sustentabilidade em ambientes urbanos:

- **Economia Circular na Construção:** Promover práticas que reutilizem materiais e minimizem o desperdício durante as construções. Utilizar materiais recicláveis e sistemas de construção que possam ser facilmente desmontados e reutilizados promove não apenas a sustentabilidade, mas também a eficiência econômica (XAVIER, 2017).
- **Mobilidade Sustentável:** Desenvolvimento de infraestruturas que suportem a mobilidade elétrica, como postos de carregamento de veículos elétricos, e promoção de redes de transporte público eficientes e de baixo carbono. Estas estratégias ajudam a reduzir significativamente a pegada de carbono das cidades (TUPINAMBÁ, 2023).
- **Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para Gestão Urbana:** Implementação de sistemas inteligentes que otimizem a gestão de recursos e serviços urbanos, como iluminação pública, coleta de resíduos e sistemas de transporte. A tecnologia pode facilitar a coleta de dados e a monitorização em tempo real, permitindo uma resposta rápida e eficiente às necessidades urbanas (LOPES; LEITE, 2021).
- **Incorporação de Biodiversidade no Planejamento Urbano:** Além de integrar a infraestrutura verde e azul, é crucial promover a biodiversidade através do planejamento de espaços que não apenas preservem, mas também incentivem a flora e fauna locais. Isso pode ser alcançado por meio de corredores biológicos e a reintrodução de espécies nativas em parques e áreas verdes urbanas (RODRIGUES; MARTINS; ZILIO, 2018).
- **Governança e Políticas públicas integradas:** Estabelecimento de políticas que integrem transversalmente as diferentes dimensões da sustentabilidade nas práticas de planejamento e gestão urbana (MOURA; BEZZERA, 2016). Isto inclui a formulação de regulamentos que incentivem práticas sustentáveis e o estabelecimento de parcerias público-privadas para financiamento de projetos sustentáveis.
- **Educação e Capacitação:** Fortalecer a capacidade dos profissionais envolvidos no planejamento e na construção urbana através de cursos, workshops e seminários que focam em sustentabilidade. Educar a população sobre as práticas sustentáveis e seu impacto positivo no meio ambiente e na qualidade de vida é fundamental para a adoção dessas práticas (BRASIL, 2007).

Implementar estas estratégias requer um compromisso conjunto entre governos, empresas, academia e comunidades locais. Através de um esforço colaborativo, é possível transformar os centros urbanos em exemplos de sustentabilidade, resiliência e inclusão social, garantindo um futuro melhor e mais sustentável para as próximas gerações.

5.3 Estudo de caso 1: Programa de Habitação Sustentável no interior de São Paulo – Ibirarema



A cidade de Ibirarema, ao instituir o Código Municipal do Meio Ambiente, demonstrou um comprometimento significativo com a promoção da sustentabilidade urbana. Ao condicionar a liberação de alvarás de construção civil à conformidade com critérios de sustentabilidade, a prefeitura não apenas abordou questões ambientais, mas também considerou o desenvolvimento econômico e social da comunidade, como apresentado no relatório do Instituto Cidades Sustentáveis (ISC, 2014).

Essa medida está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular com o ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis - e o ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis. Ao promover práticas de construção sustentável, a cidade está contribuindo para a redução do impacto ambiental das edificações, melhorando a eficiência no uso de recursos naturais e incentivando o desenvolvimento de uma economia mais sustentável.

Além disso, ao adotar legislações específicas, como o Código Municipal do Meio Ambiente, a prefeitura está estabelecendo um quadro regulatório claro que orienta o desenvolvimento urbano de forma sustentável. Isso proporciona segurança jurídica para investidores e empreendedores, ao mesmo tempo em que garante a proteção do meio ambiente e o bem-estar da comunidade.

A experiência de Ibirarema pode servir como um exemplo inspirador para outras cidades, demonstrando que é possível conciliar o crescimento urbano com a preservação ambiental e a promoção do desenvolvimento social e econômico. Essa abordagem integrada, que combina políticas públicas, legislação e engajamento da comunidade, é fundamental para alcançar os objetivos de sustentabilidade a longo prazo.

Os resultados apresentados pelo programa de sustentabilidade implementado em Ibirarema são notáveis e demonstram um compromisso sério com o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da comunidade. Aqui estão algumas observações sobre os pontos-chave destacados:

- **Legislação e Conscientização:** A revisão da legislação ambiental municipal e a conscientização da população foram aspectos fundamentais para promover a sustentabilidade. Isso não apenas estabeleceu um quadro regulatório claro, mas também incentivou a mudança de comportamento e a adoção de práticas mais sustentáveis no cotidiano.
- **Programa Habitação Sustentável:** A iniciativa de emitir alvarás de construção apenas para habitações que adotem critérios de sustentabilidade é louvável. Essa medida não só promove a construção sustentável, mas também estimula a inovação e a adoção de tecnologias mais limpas e eficientes.
- **Resultados Quantitativos:** Em 2013, Ibirarema alcançou 92 pontos e ficou em sexto lugar no ranking, recebendo o Prêmio "Governador André Franco Montoro" como o município mais destacado na região do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (CBH/MP). Esse reconhecimento assegurou prioridade na obtenção de fundos do Fundo Estadual de Controle da Poluição (FECOP); houve um aumento de 30% no número de moradias que adotam critérios de sustentabilidade na cidade; a população total de 7.205 pessoas, conforme estimativa do IBGE em 2013, tanto da área rural quanto urbana, foi impactada de maneira direta ou indireta por estas iniciativas.



- . **Resultados Qualitativos:** Autorização exclusiva para construção civil em residências que seguem diretrizes de sustentabilidade; adaptação de edificações existentes às novas normas dentro de um período de cinco anos; sensibilização da comunidade em relação a questões pertinentes à construção civil, juntamente com a implementação de regulamentos ambientais municipais que estabelecem critérios de sustentabilidade para atividades tanto públicas quanto individuais; recebimento de certificação em todas as edições do Programa Ambiental Estratégico Município Verde Azul; reconhecimento no 5º Prêmio Melhores Práticas de Sustentabilidade (Prêmio A3P) promovido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) na categoria de Uso/Manejo Sustentável dos Recursos Naturais.
- . **Reconhecimento Externo:** O fato de que Ibirarema recebeu prêmios e certificações, tanto a nível regional quanto nacional, é um testemunho do sucesso e da eficácia do programa. Isso não só valida os esforços da comunidade, mas também inspira outras cidades a seguir o exemplo.

Os esforços de Ibirarema em integrar a sustentabilidade em suas políticas, legislações e práticas demonstram um modelo inspirador de desenvolvimento sustentável a nível local. Essa abordagem, que envolve a participação da comunidade, a implementação de legislação ambiental robusta e o compromisso com a educação e a conscientização, é essencial para construir um futuro mais sustentável para todos.

5.4 Estudo de Caso 2: Comunidades Rizomar - Metodologia para construir incubadoras de projetos no formato de Ecovilas

O Projeto Ecovilas Rizomar se destaca como uma iniciativa exemplar que atende diretamente à Agenda 2030 da ONU e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11, 12 e 13. A associação sem fins lucrativos Rizomar promove a resiliência coletiva e a transição ecológica em áreas rurais, buscando criar futuros resultados desejáveis em resposta aos desafios dos colapsos ecológicos e sociais contemporâneos. O ODS 11 visa tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. O Projeto Ecovilas Rizomar contribui significativamente para esse objetivo ao implementar práticas de ocupação regenerativa que geram impacto socioambiental positivo. Através da construção de Ecovilas, a Rizomar cria comunidades que servem como incubadoras de projetos socioambientais, promovendo uma ocupação ordenada e sustentável do espaço rural. As consultorias jurídica e ambiental fornecidas pela associação garantem que as comunidades sejam formalmente estruturadas e ecologicamente responsáveis, alinhando-se às exigências legais e promovendo a regeneração do ambiente natural.

Além disso, o ODS 12 incentiva o uso sustentável dos recursos naturais e a redução de resíduos. O Projeto Ecovilas Rizomar atende a este objetivo ao fomentar práticas de construção e vida sustentável nas Ecovilas. As infraestruturas coletivas planejadas pela Rizomar, incluindo sistemas de manejo de água de chuva e distribuição elétrica eficiente, demonstram um compromisso com o uso responsável dos recursos. Ademais, a associação oferece capacitações para os membros das comunidades, ensinando métodos de produção sustentável que minimizam o desperdício e promovem a reciclagem e a reutilização de materiais. Essa



abordagem prática e educativa ajuda a criar uma cultura de consumo consciente e produção responsável entre os moradores das Ecovilas.

O ODS 13, que visa combater a mudança climática e seus impactos, também é atendido pelas atividades da Rizomar. A atuação em projetos regenerativos e na restauração de ecossistemas desempenha um papel crucial nesse esforço. A consultoria ambiental da Rizomar orienta as Ecovilas sobre práticas que aceleram a regeneração dos terrenos ocupados, contribuindo para o sequestro de carbono e a melhoria da qualidade do solo e da biodiversidade local. Além disso, a Rizomar incentiva a criação de sistemas de geração de renda baseados em práticas sustentáveis, como a agroecologia e o ecoturismo, que têm um impacto positivo no clima.

Outro aspecto fundamental do Projeto Ecovilas Rizomar é a integração local e a incubação de projetos. A Rizomar articula e integra iniciativas coletivas e individuais, fortalecendo o tecido social das comunidades rurais. Esse enfoque na coesão social e na colaboração comunitária é essencial para o sucesso dos ODS, pois garante que as mudanças sustentáveis sejam duradouras e amplamente aceitas pela população local. Através da criação de um ecossistema de ferramentas e tecnologias sociais, a Rizomar oferece suporte contínuo às Ecovilas, assegurando que estas possam prosperar de forma sustentável e resiliente.

Em suma, o Projeto Ecovilas Rizomar exemplifica como iniciativas locais e comunitárias podem contribuir de maneira eficaz para a Agenda 2030 da ONU. Ao atender diretamente aos ODS 11, 12 e 13, a Rizomar demonstra que é possível criar comunidades rurais resilientes, sustentáveis e ecologicamente responsáveis. A metodologia empregada, que inclui consultorias, capacitações e planejamento de infraestruturas, fornece um modelo replicável para outras regiões e projetos, ampliando o impacto positivo dessa abordagem inovadora e necessária para a sustentabilidade urbana e rural. Assim, o projeto não apenas promove a sustentabilidade, mas também inspira outras comunidades a seguir um caminho semelhante em direção a um futuro mais sustentável e equitativo.

5.5 Estudo de Caso 3: CasaE BASF - um projeto de inovação em tecnologias sustentáveis

Outro bom exemplo de habitação sustentável no Brasil foi o projeto CasaE, primeira casa ecoeficiente do Brasil, construída pela BASF e parceiros (BASF, 2014). Este projeto utilizou materiais e tecnologias sustentáveis, desenvolvidos pela empresa, com uma proposta de abranger novos materiais e tecnologias em seu portfólio, visando garantir que seus novos lançamentos e produtos para o setor da construção civil possam atender cada vez mais as demandas ecológicas, e se alinha diretamente com a Agenda 2030 e com os ODS 11, 12 e 13. A CasaE incorpora uma série de materiais e tecnologias inovadoras que promovem a eficiência energética, a gestão sustentável de recursos e a resiliência ambiental, abordando questões críticas como sustentabilidade urbana, consumo responsável e combate às mudanças climáticas.

Na construção de edificações modernas e sustentáveis, a escolha de materiais inovadores e eficientes é fundamental para garantir não apenas a qualidade e durabilidade estrutural, mas também para promover um ambiente energeticamente eficiente e ecologicamente correto. A seguir, são apresentados alguns dos materiais mais relevantes utilizados na construção da CasaE:



- Micronal® PCM: consiste em microcápsulas poliméricas contendo uma mistura de parafina, empregadas no revestimento de ambientes internos, como quartos infantis. Este material passa por um processo termorregulador, absorvendo ou liberando calor conforme necessário, o que contribui significativamente para a manutenção de uma temperatura ambiente estável e confortável.
- Ucrete®: é um revestimento uretânico de alto desempenho, aplicável como uma tinta, que oferece uma resistência excepcional a produtos químicos agressivos. Foi utilizado nos pisos da cozinha e dos banheiros na Casa E, destacando-se pela sua durabilidade em áreas de grande exigência mecânica.
- Neopor®: é um material isolante à base de EPS (poliestireno expandido), que se destaca por suas propriedades de resistência à umidade e capacidade de isolamento térmico e acústico. Na Casa E, o Neopor® foi utilizado como principal material de vedação, substituindo métodos tradicionais de alvenaria, e é aplicado juntamente com uma tela e argamassa, garantindo também sustentabilidade através da possibilidade de reciclagem completa após a demolição.
- Elastopave®: ao ser misturado com cascalho ou pedras, transforma-se em um pavimento altamente permeável, utilizado na calçada e áreas drenantes ao redor da Casa E. Este material facilita a infiltração de água no solo, contribuindo para a redução de enxurradas e melhor gestão das águas pluviais.
- O concreto permeável: aplicado no estacionamento da Casa E, destaca-se por sua capacidade de permitir a passagem integral da água, contribuindo significativamente para a permeabilidade do solo e reduzindo o risco de inundações em áreas urbanas.
- Basotect®: é uma espuma especial à base de melamina, utilizada para isolamento acústico e resistente ao fogo, aplicada em forros e paredes para garantir conforto acústico nos espaços internos. Esse material é particularmente eficaz em ambientes que exigem silêncio, como salas de reunião, isolando-os dos ruídos externos.
- Masterforma®: um agente desmoldante à base de água, é empregado para evitar que o concreto adira às formas durante o processo de fundição, facilitando a retirada das formas e preservando a integridade estética das peças estruturais.

Adicionalmente, a Casa E integra tecnologias de captação de água da chuva e painéis solares, consolidando-se como um paradigma de construção sustentável. Esta abordagem não apenas reduz a necessidade de sistemas de resfriamento, como também diminui o consumo de recursos naturais, os resíduos de construção e a poluição, destacando-se em um setor frequentemente criticado por seu impacto ambiental significativo.

Em relação ao ODS 11, que visa tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, a CasaE integra elementos que contribuem para a sustentabilidade urbana. Materiais como o Neopor®, utilizado para isolamento térmico e acústico, não apenas melhoram a eficiência energética da edificação, mas também garantem conforto e qualidade de vida para os moradores. A aplicação de Elastopave® e concreto permeável no pavimento da casa promove a gestão eficaz das águas pluviais, reduzindo riscos de enchentes e promovendo a infiltração de água no solo, aspectos cruciais para a resiliência urbana.



O projeto também atende ao ODS 12, que foca em assegurar padrões de consumo e produção sustentáveis. A utilização de materiais como o Ucrete® e o Basotect® demonstra um compromisso com a durabilidade e a sustentabilidade. Ucrete® é resistente a produtos químicos agressivos, prolongando a vida útil dos pisos e reduzindo a necessidade de reparos frequentes, o que, por sua vez, minimiza o consumo de recursos. Basotect®, com suas propriedades de isolamento acústico e resistência ao fogo, melhora a qualidade ambiental interna e reduz a necessidade de energia para aquecimento e resfriamento. Além disso, a capacidade de reciclagem completa do Neopor® após a demolição sublinha um ciclo de vida sustentável dos materiais utilizados.

Em termos de ODS 13, que visa combater as mudanças climáticas, a CasaE adota tecnologias que mitigam os efeitos do aquecimento global. O uso de Micronal® PCM para termorregulação interna reduz a dependência de sistemas de aquecimento e resfriamento, diminuindo o consumo de energia e, consequentemente, as emissões de carbono. A integração de painéis solares e sistemas de captação de água da chuva evidencia um compromisso com a utilização de fontes renováveis de energia e a conservação dos recursos hídricos. Esses sistemas reduzem a pegada ecológica da construção e promovem a eficiência energética e hídrica, essenciais para a mitigação das mudanças climáticas.

5.6 Desafios para uma aplicação efetiva

Apesar dos avanços observados, pode-se pontuar uma série de desafios que apresentam obstáculos significativos para a aplicação efetiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na prática de arquitetura e urbanismo. Entre os principais desafios, é possível destacar:

- **Limitações legislativas e institucionais:** A ausência de legislação específica e de políticas públicas robustas pode representar um entrave para a efetiva incorporação dos ODS na prática arquitetônica e urbanística. A falta de diretrizes claras e de mecanismos de incentivo pode dificultar a adoção generalizada de práticas sustentáveis, limitando o alcance das iniciativas voltadas para a promoção da sustentabilidade urbana.
- **Resistência cultural e falta de conscientização:** A falta de conscientização sobre a importância da sustentabilidade urbana e a resistência cultural a mudanças representam desafios significativos. A implementação bem-sucedida de práticas sustentáveis muitas vezes requer uma mudança de mentalidade e comportamento por parte dos profissionais envolvidos, bem como da população em geral. A falta de educação e sensibilização sobre questões ambientais e urbanas pode dificultar a aceitação e a adoção de soluções sustentáveis.
- **Limitações técnicas e financeiras:** A escassez de recursos financeiros e técnicos é outro desafio enfrentado na aplicação dos ODS na prática de arquitetura e urbanismo, especialmente em países em desenvolvimento. A adoção de tecnologias e práticas sustentáveis muitas vezes requer investimentos significativos em infraestrutura, capacitação profissional, pesquisa e desenvolvimento. A falta de acesso a recursos financeiros e de capacitação técnica pode limitar a capacidade dos profissionais e das



comunidades de implementarem soluções sustentáveis em seus projetos e áreas urbanas.

- . **Fragmentação e falta de integração:** A fragmentação e a falta de integração entre os diferentes atores envolvidos no planejamento e desenvolvimento urbano representam um desafio adicional para a aplicação coordenada dos ODS. A falta de colaboração e coordenação entre os setores público, privado e da sociedade civil pode resultar em iniciativas isoladas e desarticuladas, reduzindo o impacto e a eficácia das ações voltadas para a promoção da sustentabilidade urbana. A integração de políticas e práticas sustentáveis em todas as esferas do governo e da sociedade é fundamental para garantir uma abordagem abrangente e holística para o desenvolvimento urbano sustentável.

6 CONCLUSÃO

Em síntese, é inegável o progresso alcançado na integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na prática da arquitetura e do urbanismo. Esta pesquisa apresenta uma análise aprofundada dos desafios e das oportunidades relacionados à promoção da sustentabilidade. O estudo apresentou pontos valiosos sobre metodologias para integrar a sustentabilidade em projetos arquitetônicos e urbanos, bem como exemplos práticos por meio de estudos de caso, além de demonstrar os impactos positivos dessa integração na promoção do desenvolvimento urbano sustentável.

No entanto, apesar dos avanços, foram identificadas algumas limitações. Estas incluem a necessidade de maior conscientização e educação sobre práticas sustentáveis, bem como a necessidade de políticas públicas e regulamentações favoráveis. Além disso, o estudo reconhece a complexidade da implementação de iniciativas sustentáveis em diferentes contextos socioeconômicos e geográficos.

As recomendações para pesquisas futuras incluem uma exploração mais aprofundada de metodologias e tecnologias inovadoras para arquitetura e urbanismo sustentáveis. Além disso, os esforços devem se concentrar em fomentar a colaboração entre diversos interessados, incluindo governos, academias, indústrias e comunidades, para facilitar a implementação de práticas sustentáveis em uma escala mais ampla.

Em resumo, embora progressos tenham sido alcançados na integração dos ODS na arquitetura e no urbanismo, esforços contínuos e colaboração são essenciais para superar os desafios existentes e maximizar o potencial para o desenvolvimento urbano sustentável.

7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CBIC. Inovação em ações sustentáveis reduzem impactos na construção. **CBIC**, 2024. Site. Disponível em: <https://cbic.org.br/inovacao-em-acoes-sustentaveis-reduzem-impactos-na-construcao/>. Acesso em: 02 maio 2024.

ARCHDAILY TEAM. Guia de infraestrutura verde e azul mostra como tornar as cidades sustentáveis. **ArchDaily**, 2023. Site. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/996491/guia-de-infraestrutura-verde-e-azul-mostra-como-tornar-as-cidades-sustentaveis>. Acesso em: 2 maio 2024.

BASF. CasaE: A primeira casa ecoeficiente do Brasil. In **Projeto Alemanha + Brasil 2023/2024: Quando Idéias se encontram**. Folheto Impresso. São Paulo: [s.n.], 2014.



BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Câmara Legislativa, [1999]. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarIntegra?codteor=634068. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 27 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Vamos cuidar do Brasil:** Conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Coordenação Geral de Educação Ambiental, 2007.

CPD, D. I. A. Fundamentos para o estabelecimento de metas corporativas de emissões líquidas-zero baseadas em ciência. **Science Based Targets (SBTi).** [S. I.], p. 54. 2020.

EBOLI, P. C. O Urbanismo Tático e seus limites políticos. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. I.] v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <https://jurnalppc.com/RPPC/article/view/355>. Acesso em: 2 maio 2024.

FERREIRA, K. A.; FIUZA, G. C. P.; OLIVEIRA, P. C. L. Uma revisão sistemática sobre ferramentas. In: XL ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16 , 2020, Paraná. **Anais** [...]. Paraná: ENGEP, 2023.

ISC. Programa de habitação sustentável no interior de São Paulo. **Instituto Cidades Sustentáveis**, 2014. Site. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/254>. Acesso em: 02 maio 2024.

LOPES, D.; LEITE, V. **Cidades Inteligentes:** Conceitos e Aplicações. Brasília: ENAP, 2021, p. 23.

MOURA, A. S. D.; BEZZERA, M. D. C. Cap. 4 - Governança e sustentabilidade das políticas públicas no Brasil. **Governança Ambiental no Brasil:** instituições, atores e políticas públicas. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2016, p. 92-107. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6800>. Acesso em: 02 maio 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **ONU Brasil**, 2015. Site. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 17 abr. 2024.

RIZARDI, B.; MATELLO, D. Design sistêmico: abraçando a complexidade no setor público. **Coleção Inovação na Prática**. Brasília: Enap, Laboratório de Inovação em Governo, 2022, 92p.

RIZOMAR. **@rizomar**. Disponível em: <https://rizomar.org.br/>. Acesso em: 03 maio 2024.

RODRIGUES, A. G.; MARTINS, M. B.; ZILIO, F. Diversidade de aves num ecossistema urbano: o papel dos habitats locais na compreensão dos efeitos da urbanização. **Lheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 108, p. 1-11, 2018.

ROSENBAUM. Moradas infantis Canuanã – Fundação Bradesco. **Rosenbaum**, 2017. Site. Disponível em: <https://rosenbaum.com.br/escritorio/projetos/moradias-infantis-canuana/>. Acesso em: 2 maio 2024.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros:** diretrizes e base metodológica. 2023. 334 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - USP: Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

SOMOS CIDADES. O que é a Cidade de 15 minutos. **Somos Cidade**, 04 Ago. 2022. Site. Disponível em: <https://somoscidade.com.br/2022/08/o-que-e-a-cidade-de-15-minutos-e-como-ela-funciona/>. Acesso em: 21 abr. 2024.

SPINOSA, L. M.; KRAMA, M. R.; HARDT, C. Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e ecossistemas de inovação urbanos: uma análise em quatro cidades brasileiras. **EURE** (Santiago), Santiago, v. 44, n. 131, Jan 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612018000100193> . Acesso em: 02 maio 2024.

TAJIRI, C. A. H. et al. **Habitação Sustentável**. São Paulo: SMA/CPLA, 2011. 120p. (Caderno de Educação Ambiental, 9).



TUPINAMBÁ. Mobilidade Sustentável: cenário nacional e as oportunidades dessa iniciativa. **Tupinambá Energia**, 13 Jun. 2023. Site. Disponível em: <https://tupinambaenergia.com.br/mobilidade-sustentavel/>. Acesso em: 03 maio 2024.

WHITNEY, L.; SCOTT, F.; SADOF, A. 8 maneiras pelas quais as cidades podem acessar madeira sustentável. **WRI - Instituto de Recursos Mundiais**, Washington DC, 11 Ago. 2022. Site. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/8-maneiras-pelas-quais-cidades-podem-adquirir-madeira-de-origem-sustentavel>. Acesso em: 02 maio 2024.

XAVIER, L. N. Reinterpretação conceitual do desenvolvimento sustentável em face do planejamento urbano e da economia circular. **Revista do Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, 8, n. 1, p. 233-266, janeiro/abril 2017.