

Promoting Sustainable Cities: Reflections on Goal 11 and Sustainable Development in Brazil

Alyson Gabriel Pereira Ângelo¹; Piedley Macedo Saraiva²

Abstract: This study discusses sustainable development in Brazil and the objectives defined by the United Nations (UN), commonly known as SDGs (Sustainable Development Goals). Therefore, specifically, the promotion of sustainable cities and their relationship with the activities of Civil Engineering are highlighted as a sub-theme of analysis and universe of study. The analysis of the studies showed a predominant focus on the efficiency of materials and construction techniques, reflecting a concern with reducing environmental impact and promoting more sustainable practices in construction.

Keywords: sustainable development. Sustainable Practices. Construction Techniques.

Promoção de Cidades Sustentáveis: Reflexões sobre o ODS 11 e o Desenvolvimento Sustentável no Brasil

Resumo: Este estudo discute sobre desenvolvimento sustentável no Brasil e os objetivos definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), comumente conhecidos como ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável). Sendo assim, de modo específico, recorta-se como subtema de análise e universo de estudo, à promoção de cidades sustentáveis e sua relação com a atuação da Engenharia Civil. A análise dos estudos evidenciou um foco predominante na eficiência dos materiais e técnicas construtivas, refletindo uma preocupação com a redução do impacto ambiental e com a promoção de práticas mais sustentáveis na construção.

Palavras-Chave desenvolvimento sustentável. Práticas Sustentáveis. Técnicas de Construção.

¹ Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Paraíso.

² Professor Orientador no curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Paraíso. Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável – Universidade Federal do Cariri. Contato: piedley@aller.co.

Introdução

O desenvolvimento sustentável é um tema crucial para o futuro do nosso planeta. No Brasil, a Organização das Nações Unidas (ONU) está trabalhando em conjunto com parceiros para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Foram previstos 17 objetivos correlacionados, eliciados como desafios globais, quem incluem a erradicação da pobreza, a igualdade de gênero, a proteção ambiental, e a promoção de cidades sustentáveis (ONU, 2015). Esses objetivos pretendem garantir que todos os seres humanos do mundo, possam desfrutar de paz, prosperidade e qualidade de vida. Neste sentido, a atuação da Engenharia Civil é seria fundamental na promoção de cidades sustentáveis, o que melhoraria o planejamento urbano, as infraestruturas e a gestão dos recursos naturais (ONU, 2015).

Com base nisso, considerando seu direto e histórico campo de atuação na construção e na infraestrutura urbana, a Engenharia Civil se destaca, junto às demais áreas de atuação e seus respectivos profissionais, enquanto relevante campo da ciência e tecnologia no histórico desafio de promoção de cidades sustentáveis, seja através do avanço de técnicas construtivas menos poluentes e com maior desempenho nas edificações, seja numa macro escala que abrange a gestão de recursos naturais na implantação de infraestruturas urbanas.

No contexto brasileiro, percebe-se que esse debate tem se tornado cada vez mais relevante, especialmente ao considerar sua relação coma a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 da ONU, que visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

De acordo com a publicação agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), dentre os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, o de número 11 aponta para a necessidade de “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”. Nesse sentido, é visto que, apesar dos avanços tecnológicos e das inúmeras iniciativas para promover a sustentabilidade urbana, o Brasil enfrenta, ainda, desafios significativos na implementação eficaz do ODS 11. Pode-se citar como exemplos, a persistência de problemas como a urbanização desordenada, a falta de infraestrutura adequada, a desigualdade socioeconômica e a gestão ineficiente dos recursos urbanos (e naturais). Dessa forma, a problemática deste estudo centra-se na seguinte questão norteadora: como a construção civil, enquanto campo do conhecimento e histórico campo de atuação profissional, desempenha seu papel na promoção de cidades mais sustentáveis e equitativas?

Com base no exposto, a justificativa para o desenvolvimento desse estudo se dá pela necessidade de entender e aprimorar o papel da engenharia civil no desenvolvimento de cidades sustentáveis no Brasil. Com a crescente urbanização e os impactos das mudanças climáticas, por exemplo, torna-se essencial entender como as práticas de engenharia civil evoluíram para incorporar princípios de sustentabilidade e, conseqüentemente, evoluíram no alinhamento com os objetivos de Órgãos responsáveis por levantar a necessária temática, como a ONU. Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho sugere contribuir com através da análise dos avanços e das lacunas do tema, oferecendo subsídios para a melhoria das políticas públicas e das práticas profissionais.

O objetivo deste estudo visa compreender as práticas abordadas em estudos sobre construção civil na promoção de cidades sustentáveis no Brasil, com ênfase no ODS 11. De modo específico, busca-se, aqui, identificar as principais inovações e práticas sustentáveis adotadas. Além disso, pretende-se analisar como essas práticas estão alinhadas com as metas estabelecidas nos objetivos específicos da ODS 11, como será abordado adiante, e quais estratégias são implementadas para aprimorar a sustentabilidade urbana no país.

Com abordagem qualitativa e considerando enquanto método de pesquisa a revisão bibliográfica sobre o tema, os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento deste artigo consistem no conjunto de pesquisas bibliográficas considerando como principais fontes, artigos científicos, e relatórios técnicos e acadêmicos (monografias de graduação), assim como as publicações de organizações internacionais, com destaque para a ONU. Nesse sentido, utilizou-se como bases de dados: o Google Scholar, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e a base SciELO Brasil, empregando palavras-chave como "engenharia civil", "cidades sustentáveis", "ODS 11" e "Brasil". Por sua vez, a análise final foi realizada a partir da relação dada entre a categorização das principais práticas na construção civil” e “práticas sustentáveis via identificação dos desafios recorrentes das metas do ODS 11”.

Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: aproximações conceituais

De acordo com Torresi, Pardini e Ferreira (2010), há uma confusão em torno do conceito de sustentabilidade, onde, frequentemente, tal termo é associado apenas às emissões de gases como o CO₂. Contudo, a sustentabilidade envolve muito mais, incluindo a preservação ambiental em diversas frentes. Nesse sentido e nesse contexto, os autores apontam o caso da COP-15 em Copenhague, onde os países desenvolvidos evitaram compromissos sérios sobre emissões de

gases, transferindo responsabilidades para os países em desenvolvimento. Para eles, a sustentabilidade não se limita à redução das emissões de gases provocantes de efeito estufa, mas também abrange a preservação do meio ambiente como um todo, que deve ser incorporada nas políticas de desenvolvimento e praticada por todos.

A percepção da maioria das pessoas é que a sustentabilidade está relacionada apenas às emissões de gases para a atmosfera como, por exemplo, o gás carbônico, e que este é o único risco a que o planeta está exposto. Isto é um equívoco. Em realidade este é o principal problema, mas não é o único. (Torresi, Pardini e Ferreira, 2010, não paginado).

Ainda, de acordo com os autores, o conceito de desenvolvimento sustentável, apresentado na discussão, aproxima-se daquele definido no *Relatório Brundtland*, de 1987, onde o desenvolvimento sustentável se dá via alinhamento entre o atendimento às necessidades humanas presentes, sem comprometer as futuras, englobando aspectos ambientais, econômicos e sociopolíticos.

Corroborando com o debate, Sousa e Abdala (2020), apontam que nos últimos 30 anos, as discussões sobre sustentabilidade e seu conceito evoluíram significativamente. Em pesquisa que buscou uma revisão conceitual sobre sustentabilidade, os autores destacaram convergências e divergências sobre a aplicação do conceito, principalmente no campo da agropecuária e agroecologia. É apontado que, desde 1992, existem preocupações sobre as ambiguidades dos conceitos de sustentabilidade. e a evolução da definição de sustentabilidade envolve e envolve contradições semânticas e ideológicas, no entanto, refletindo acerca da diferença conceitual entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável e partindo da perspectiva de Ultramarini (2003, apud Sousa e Abdala), é apontado que a diferença está entre considerar o processo e seu fim, onde, nesse caso, o desenvolvimento sustentável é visto como um processo, “é contínuo” e a “sustentabilidade é um fim” (p.149).

Dessa forma, os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, conforme os autores, é um fim difícil de alcançar, enquanto desenvolvimento sustentável é um processo contínuo visando o futuro. Ainda, consideram que sustentabilidade foca no objetivo final, enquanto desenvolvimento sustentável se preocupa com o processo (Sousa e Abdala, 2020). Considerando a discussão exposta, e para efeitos deste artigo, o termo desenvolvimento sustentável será empregado como o processo contínuo de buscas pelo atendimento às necessidades humanas do presente, considerando aspectos ambientais, econômicos e sociopolíticos, sem comprometer às gerações futuras, aproximando-se da definição do Relatório Brundtland.

Desenvolvimento sustentável: considerações históricas

Tomando por base o histórico de desenvolvimento deste conceito, Souza, Furtado e Costa (2017), consideram que a década de 1960 foi preparatória para a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente de 1972, em Estocolmo, que pela primeira vez abordou a questão ambiental e a necessidade de um desenvolvimento sustentável. Nessa década, o Clube de Roma iniciou debates sobre o desenvolvimento global, promovendo o ecodesenvolvimento e alertando sobre a necessidade de crescimento zero para evitar uma catástrofe ambiental.

Acerca do Clube de Roma, os autores apontam que, com data de fundação o ano de 1968, o clube foi composto por cientistas, economistas e outros especialistas, onde, em 1972, publicou o relatório "Os limites para o crescimento", documento que destacava a importância do conhecimento e a necessidade de uma comunidade planetária além das soberanias nacionais. Para além disso, destacava a influência dos mercados como pontos críticos para desenvolver políticas globais sustentáveis.

Como já brevemente mencionando, os autores apontam que a concepção de desenvolvimento sustentável emergiu na Conferência de Estocolmo de 1972, inicialmente chamada de ecodesenvolvimento. Nesse contexto, a conferência e suas preparações, incluindo reuniões em Founex, Suíça, ajudaram a estabelecer a conexão entre meio ambiente e desenvolvimento:

Ainda, segundo Souza, Furtado e Costa (2017), em 1987, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, patrocinada pela ONU, introduziu o conceito moderno de desenvolvimento sustentável no relatório "Our Common Future" (Nosso Futuro Comum). Este relatório apresentou desafios e esforços comuns para alcançar um equilíbrio sustentável e se trata do mesmo documento mencionado anteriormente, o Relatório Brundtland:

No ano de 1987, surge o conceito de desenvolvimento sustentável, através da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada em 1983, presidida pela ex-primeira ministra da Noruega GroHarlemBrundtland (Souza, Furtado e Costa, 2017, n.p.).

Em síntese, os autores apontam que a história do desenvolvimento sustentável surgiu da necessidade de conciliar os problemas sociais, ambientais e econômicos para alcançar a estabilidade do planeta. Em 1992, no vigésimo aniversário da Conferência de Estocolmo, realizou-se no Rio de Janeiro a Conferência Mundial sobre Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Eco 92 ou Rio 92. Com a participação de

representantes de 179 países, discutiram-se problemas ambientais globais e o desenvolvimento sustentável foi estabelecido como uma meta global. Enquanto resultados das discussões historicamente desenvolvidas sobre o tema, Souza, Furtado e Costa (2017) apontam para cinco importantes documentos, sendo eles, a) a Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; b) a Declaração de Princípios para a Gestão Sustentável das Florestas; c) O Convênio sobre d) a Diversidade Biológica; e e) o Convênio sobre as Mudanças Climáticas. No entanto, destaca-se, dentre estes documentos a importância e impacto da Agenda 21, um programa internacional abrangente para o desenvolvimento sustentável nas vertentes econômica, social e ambiental.

[...] De todos, a Agenda 21 é o mais abrangente, e constitui um programa internacional que estabelece parâmetros para que se obtenha o desenvolvimento sustentável nas suas vertentes econômica, social e ambiental. A Agenda 21 dedica-se aos problemas da atualidade e almeja preparar o mundo para os desafios do século XXI (Souza, Furtado e Costa, 2017, n.p.).

Outros relevantes acontecimentos históricos que merecem destaque ao longo da história, são: os 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) estabelecidos pela ONU em 2000; A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, mais conhecida como (Rio+10), realizada em 2002 e a Realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), realizada em 2012, conforme o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Linha do Tempo da História do Desenvolvimento Sustentável

Ano	Acontecimento
1968	Fundação do Clube de Roma
1972	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano
1983	Criação da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
1987	Publicação do Relatório Brundtland e difusão do conceito de Desenvolvimento Sustentável
1992	Conferência Mundial sobre Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (Eco-92 ou Rio-92)
1997	Criação e assinatura do Protocolo de Kyoto
2000	Estabelecimento dos 8 Objetivos do Milênio pela ONU
2002	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10)
2003	Lançamento dos Princípios do Equador pelos bancos para gerenciar riscos socioambientais
2012	Realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20)

Fonte: Souza, Furtado e Costa (2017). Adaptado pelos autores (2024).

As ODS e as Cidades Sustentáveis

De acordo com a ONU (2015), líderes globais, reunidos entre 25 a 27 de setembro de 2015, em Nova York, decidiram sobre os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no âmbito do 70º aniversário da ONU, implementando a Agenda 2030 que, de acordo com o documento:

um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Ela também busca fortalecer a paz universal com mais liberdade. Reconhecemos que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015, p.1).

Nesse sentido, novos objetivos foram traçados/atualizados, dentre os 17 deles, um destes objetivos revela o reconhecimento da relação entre o desenvolvimento sustentável e as cidades/assentamentos humanos (objeto deste estudo), frente aos mais variados problemas de ordem urbana enfrentados pela maioria da população atual. Acerca disso é visto que o 11º objetivo (Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis) possui 10 objetivos específicos como metas para alcance em 2030. Tais objetivos foram sistematizados no quadro a seguir, apresentado as principais preocupações no contexto das cidades:

Quadro 2: Objetivos específicos e principais preocupações

Número do Objetivo	Objetivo	Principais Preocupações
11.1	Habitação Segura e Acessível	Crescimento populacional, urbanização rápida, necessidade de infraestrutura adequada, segurança habitacional.
11.2	Transporte Sustentável	Segurança no transporte, acessibilidade, sustentabilidade, atenção a grupos vulneráveis.
11.3	Urbanização Inclusiva e Sustentável	Planejamento urbano, inclusão social, sustentabilidade, gestão participativa.
11.4	Proteção do Patrimônio Cultural e Natural	Conservação cultural, proteção ambiental, valorização do patrimônio.
11.5	Redução de Catástrofes	Resiliência a desastres, proteção de populações vulneráveis, mitigação de perdas econômicas.
11.6	Impacto Ambiental das Cidades	Poluição do ar, gestão de resíduos, impacto ambiental urbano.
11.7	Espaços Públicos Seguros	Inclusividade, acessibilidade, criação e manutenção de espaços verdes, segurança pública.
11.a	Planejamento Urbano-Regional	Integração regional, desenvolvimento econômico, social e ambiental equilibrado.
11.b	Políticas e Planos de Resiliência	Políticas de resiliência, mudanças climáticas, eficiência de recursos, inclusão urbana.
11.c	Apoio a Construções Sustentáveis	Assistência técnica e financeira, construção sustentável, uso de materiais locais.

Fonte: ONU (2015). Elaborada pelo autor (2024).

Em análise, conforme o quadro anterior, acerca das principais preocupações, percebe-se que alguns termos se apresentam como elementos-chave dos campos de atuação para construção de cidades sustentáveis. São eles:

- a) Habitação e Urbanização, caracterizando-se pela necessidade de infraestrutura adequada, segurança habitacional e planejamento urbano inclusivo, por exemplo;
- b) o Transporte e os Espaços Públicos, dando ênfase às questões de segurança, acessibilidade, sustentabilidade, e criação de espaços públicos inclusivos,
- c) a Proteção e Resiliência: ao considerar a conservação do patrimônio cultural e natural, mitigação de desastres, e adaptação às mudanças climáticas;
- d) o Impacto Ambiental, quando se trata da redução da poluição do ar e da gestão eficiente de resíduos urbanos e
- e) a assistência Internacional, através de apoio técnico e financeiro para países menos desenvolvidos, promovendo construções sustentáveis e uso de materiais locais.

Nesse sentido, para o desenvolvimento do tópico a seguir, estas são as categorias de análise consideradas na busca por uma relação, através dos estudos de pesquisas brasileiras, entre as práticas de Construção Civil e o Objetivo 11 da ONU.

Desenvolvimento Sustentável e Construção Civil

Levando em conta o exposto e sabendo que a discussão sobre o tema desenvolvimento sustentável se trata de um debate que não se limita a uma determinada área de conhecimento, porém perpassa em múltiplas áreas de produção tecnológica e científica numa perspectiva interdisciplinar necessária, a seguir, serão apresentados casos brasileiros que podem revelar a relação entre as práticas da construção civil no sentido de atendimento ao objetivo 11, como já mencionado.

Porém, antes de apresentar tal relação, faz-se necessário compreender a relação entre o desenvolvimento sustentável e a construção, na tentativa de propor reflexões sobre as propostas de projetos sustentáveis neste campo. Para isso, a seguir, será realizada uma exploração à pesquisa *Sustentabilidade na Construção Civil: Uma Reflexão Sobre As Novas Propostas De Projetos Sustentáveis* (Gomes, Silva e Souza, 2021), onde é apontado “a incorporação de práticas de sustentabilidade na construção é uma tendência crescente no mundo” (p.1) e

relaciona o conceito “com os três principais aspectos: o ambiente, a economia e a cultura. [...] “abordado das diversas fases de uma construção sustentável identificando os problemas a fim de buscar soluções para diminuir os impactos ambientais”

Segundo os autores, a construção civil aparece como uma das indústrias mais impactantes em termos de consumo de recursos naturais e energia, destacando-se por sua necessidade de práticas sustentáveis, especialmente em centros urbanos onde a gestão de resíduos é precária. Estima-se que a construção consuma até 50% dos recursos naturais extraídos e 40-50% da energia global, majoritariamente de fontes não renováveis, resultando em impactos ambientais significativos (Gomes, Silva e Souza, 2021).

Categorias e Aspectos de práticas de sustentabilidade na construção civil: uma análise da literatura

De acordo com Santos et. al. (2020), em análise sobre soluções sustentáveis adotadas por empresas da construção civil, é visto que algumas soluções são adotadas na prática laboral, como exemplo, técnicas de “qualidade urbana, soluções de paisagismo, ventilação e iluminação natural de banheiros e áreas comuns, utilização de componentes pré-fabricados, medição individualizada nas edificações e gestão de resíduos na construção e demolição” (p. 34):

O crescimento populacional e a urbanização acelerada nas cidades fizeram com que a demanda na construção civil aumentasse nas últimas décadas, gerando grande impacto ambiental, econômico e social (CIB, 2000, apud Santos et. al. 2020, p.38).

Nesse sentido, percebe-se a estreita relação entre o objetivo 11 da ODS e a prática de construção no contexto atual. Os autores ainda sugerem um quadro (Quadro 3) com categorias e aspectos referentes às práticas de sustentabilidade utilizadas na construção civil, apontando como elementos de análise: a) Qualidade urbana, b) saúde e conforto, c) Eficiência energética, d) Uso de Materiais, e) Uso do solo, f) Uso da água, g) Poluição, h) Práticas sociais.

Quadro 3: Categorias e Aspectos de práticas de sustentabilidade na construção civil

CATEGORIAS	ASPECTOS
QUALIDADE URBANA	Qualidade do entorno (Infraestrutura): existência de infraestrutura, serviços, equipamentos comunitários comércio disponíveis no entorno do empreendimento. Qualidade do entorno (impactos) e Melhorias do entorno (incentivo de ações abrangendo estéticas, funcionais, paisagísticas e de acessibilidade).
SAÚDE E CONFORTO	Aspectos relacionados ao planejamento e à concepção do projeto do empreendimento, considerando-se aspectos relativos à adaptação da edificação às condições climáticas, às características físicas e geográficas locais, espaços de conforto internos à edificação. Soluções alternativas de transportes menos poluentes, coleta seletiva.
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	Envolve práticas que devem buscar uma redução no consumo de eletricidade, lenha e gás, e um aumento do uso de fontes renováveis de energia. Engloba o desempenho térmico, [...] práticas relacionadas a iluminação natural de áreas comuns, a ventilação e iluminação natural de banheiros, ao uso de dispositivos economizadores em áreas comuns.
USO DE MATERIAIS	[...]reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes, ajustes de componentes e uso de material de enchimento (coordenação modular): evitar o uso de produtos de baixa qualidade. [...] reduzir o consumo de recursos naturais, [...] e as perdas de materiais e a geração de resíduos. [...] a utilização de materiais reutilizáveis. [...] adotar o uso de fôrmas e escoras reutilizáveis, reduzindo o emprego de madeira em aplicações de baixa durabilidade, no qual proporciona evitar o desperdício de materiais.
USO DO SOLO	Trata-se da adequação às condições físicas do terreno. Envolve verificar o grau de movimentação de terra para a implantação do empreendimento. A implantação deve tirar proveito das declividades e de elementos naturais do terreno, como rochas, corpos hídricos, vegetação, com a minimização de cortes, aterros e contenções.
USO DA ÁGUA	[...] mitigar os problemas de escassez, amenizar a poluição em águas superficiais e profundas [...] reduzir os riscos de inundação em centros urbanos.
POLUIÇÃO	[...] reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano. [...] apresentação, ao final da respectiva obra, dos documentos de comprovação de destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos gerados.
PRÁTICAS SOCIAIS	Inclusão de trabalhadores locais; Visa promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores da área de intervenção e seu entorno ou de futuros moradores do empreendimento [...]

Fonte: Santos et. al. (2020a), adaptado pelos autores (2024).

De um outro lado, trazendo como tema a sustentabilidade com foco nos materiais da construção civil, Santos (2020b), com o objetivo de “ampliar o conhecimento sobre métodos construtivos mais eficientes e menos danosos ao meio ambiente” (p.7), abordou em seu estudo a utilização do sistema construtivo ICF (Insulating Concrete Forms – Fôrmas para concreto armado).

Em síntese, o estudo apontou que o sistema ICF apresenta 83% menos transmitância térmica e desempenho acústico 55% superior ao sistema convencional, além de demandar 221,1% menos homens-hora. O ICF também é 2,874% mais econômico e, dessa forma, esses resultados indicam que o sistema ICF é altamente recomendável para edificações unifamiliares, proporcionando maior conforto térmico e acústico ao usuário e sendo mais rápido e econômico para o construtor. Ainda, foi visto que o sistema ICF supera o convencional em todos os aspectos

analisados, destacando a importância de adotar novas tecnologias na construção para um resultado alinhado com as demandas de desempenho e sustentabilidade.

Ao abordar as práticas de sustentabilidade na construção através de um estudo de caso sobre o empreendimento Jardim das Perdizes, novo bairro (loteamento) localizado na Zona Oeste de São Paulo, ocupando um terreno de 250 mil m², Pelosof (2016), abordou as práticas de sustentabilidade na construção civil destacando a atuação da empresa Tecnisa S/A. nesse sentido, analisando a abordagem investigativa do autor, foi visto que as categorias de análise de sustentabilidade do empreendimento foram baseadas na certificação AQUA-HQE - Alta Qualidade Ambiental¹

De acordo com o autor, para obter a certificação AQUA-HQE, recomenda-se que o empreendimento utilize o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), que guia o atendimento às exigências necessárias. Nesse sentido, a avaliação das práticas ocorre em quatro etapas, sendo elas: pré-projeto, projeto (concepção), execução (obra) e operação (uso). São avaliados 14 tópicos de qualidade ambiental, com notas nos níveis: base, boas práticas e melhores práticas e, para ser certificado, o empreendimento deve ter pelo menos 3 categorias em melhores práticas, 4 em boas práticas e 7 no nível base (Pelosof, 2016). Dessa forma, os 14 tópicos de qualidade ambiental foram divididos pelo autor em seu estudo em quatro grupos, conforme quadro 4 a seguir:

Quadro 4: Grupos de análise baseados na certificação AQUA-HQE.

GRUPOS	DESCRIÇÃO
LOCALIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO	Relação do edifício com o entorno, escolha de produtos, sistemas e processos construtivos.
GESTÃO:	Gestão de energia, água, resíduos, uso e manutenção do edifício.
CONFORTO:	conforto hidrotérmico, acústico, visual e olfativo.
SAÚDE:	qualidade sanitária dos ambientes, do ar e da água.

Fonte: Pelosof (2016), adaptado pelos autores (2024)

Enquanto resultado da pesquisa, o autor apontou que a sustentabilidade é presente no modelo de atuação da Tecnisa S/A, evidenciada pela busca contínua por melhorias nas práticas construtivas e pela preocupação com os impactos sociais e ambientais. Nesse sentido, o autor

¹ Esta premiação é baseada na certificação francesa, Dérmarche Haute Qualité Environnementale (HQE), que foi adaptada para a realidade brasileira pela Fundação Vanzolini. A AQUA-HQE é um processo de gestão de projeto que visa controlar os impactos de um empreendimento novo ou de reabilitação no ambiente externo, assim como no conforto e na saúde dos usuários, por meio do controle dos processos operacionais, ligados às fases de pré-projeto, concepção e execução. (Pelosof, 2016, p.29-30).

apontou que os conceitos de desenvolvimento sustentável representam um diferencial competitivo para a empresa, contribuindo também para o desenvolvimento social e ambiental da sociedade através, por exemplo, da apresentação da tabela resumo das práticas, caracterizando-as em a) práticas ambientais; b) práticas sociais e c) práticas econômicas.

Por sua vez, Teixeira e Teixeira (2014), ao relacionar a sustentabilidade na construção civil por meio de um estudo de caso sobre os estádios da copa do mundo, em 2014, buscaram como objetivo de sua pesquisa demonstrar a viabilidade da construção sustentável e identificar os fatores determinantes para essa prática. Nesse sentido, os autores analisaram os estádios construídos no âmbito da Copa do Mundo de 2014 e apontam que:

[...] foi percebido que todos os estádios construídos para a Copa do Mundo receberam o certificado LEED (Liderança em energia e projeto ambiental) do U.S. Green Building Council. Segundo o site Planeta verde, os estádios que recebem esta distinção podem ter um custo de construção ou reforma elevado em até 7%, mas chegam a economizar 30% em energia, 50% no consumo de água e 35% nas emissões de gás carbônico (Teixeira e Teixeira, 2014, p.40).

O quadro a seguir aponta a relação entre os estádios analisados e as práticas sustentáveis utilizadas, com base em leitura e sistematização dos casos:

Quadro 5: Técnicas de sustentabilidade nos estádios da Copa 2014

LOCAL DO ESTUDO	PRÁTICAS/TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS
MARACANÃ – RIO DE JANEIRO	Geração de Energia Solar Captação e Reutilização de Água da Chuva; Reciclagem de Resíduos
ARENA CASTELÃO - FORTALEZA	Reaproveitamento de Estruturas: Redução no Consumo de Água Potável: Redução no Consumo de Energia; Gestão de Resíduos; Tecnologias de Economia de Água:
ARENA FONTE NOVA - SALVADOR	Reutilização de Materiais: Uso de Materiais Reciclados: Gestão de Resíduos: fontes de Energia Renovável: Eficiência Energética: Tecnologias de Construção Sustentável
BEIRA-RIO - PORTO ALEGRE	Gestão de Resíduos: Redução do Uso de Madeira: Reutilização de Água da Chuva: Energia Solar: tecnologias de Construção Sustentável;
MINEIRÃO - BELO HORIZONTE	Certificação Platinum: Usina Solar Fotovoltaica: Gestão de Resíduos: Reaproveitamento de Estruturas Reutilização de Água da Chuva: Preservação da Estrutura Histórica
ARENA PANTANAL - CUIABÁ	Arquibancadas de Metal Parafusado Placas Fotovoltaicas: Equipamentos com Menor Consumo de Energia Reaproveitamento e Tratamento da Água da Chuva Dispositivos Economizadores de Energia: Material Reciclado em Revestimentos Ventilação Natural
ESTÁDIO MANÉ GARRINCHA - BRASÍLIA	Reutilização de Materiais: Energia Solar: Reutilização de Água da Chuva: Sistemas Inteligentes de Iluminação e <u>Ar Condicionado</u> : Programa de Reciclagem de Resíduos: Cobertura Sustentável:

Fonte: Teixeira e Teixeira (2014). Elaborada pelos autores (2024).

Em síntese, percebe-se que, dentre as práticas listadas anteriormente, aquelas que mais destacam são: (i) Geração de Energia Solar; (ii) Captação e Reutilização de Água da Chuva; (iii) Reciclagem de Resíduos, (iv) Reaproveitamento de Estruturas; (v) Fontes de Energia Renovável, (vi) Eficiência Energética e (vii) Tecnologias de Construção Sustentável.

Em Corrêa (2009), no desenvolvimento de pesquisa sobre edificações sustentáveis à luz dos marcos que tratam sobre a temática, são abordados, num primeiro momento, as pré-condições de empreendimentos sustentáveis, sendo eles:

Pré-condição 1 – Um projeto de sustentabilidade tem que ter qualidade:

A qualidade garante que níveis de excelência sejam atingidos, mantidos e disseminados nos processos das empresas.

Pré-condição 2 – Sustentabilidade não combina com informalidade:

É fundamental selecionar fornecedores, tanto de materiais e serviços, assim como a equipe da mão-de-obra.

Pré-condição 3 – Busca constante pela inovação:

Utilizar novas tecnologias, quando possível é adequado. Caso inviável, buscar soluções criativas respeitando o contexto (Corrêa, 2009, p. 29-30).

No entanto, para além disso, o autor aponta para as práticas urbanísticas sustentáveis, considerando a variação de clima em decorrência das distintas Zonas bioclimáticas brasileiras, caracterizando-as como: (i) ventilação permanente; (ii) Resfriamento evaporativo; (iii) Iluminação natural e (iv) Sombreamento. Já referente às edificações sustentáveis, os autores apontaram como Parâmetros de análise: (i) redução do desperdício; (ii) Conservação e reabilitação de edifícios antigos; (iii) Reciclagem; (iv) Reutilização de Materiais na construção civil.

Por fim, na análise final do estudo de alguns casos, foi apontado que o conceito de sustentabilidade, apesar de ter sido amplamente discutido, ainda enfrenta desafios consideráveis em sua aplicação na construção civil. Nesse sentido, conforme Corrêa (2009), problemas como edificações sem conforto térmico/acústico, degradação ambiental e poluição hídrica são comuns. Embora existam esforços, como programas de reciclagem de resíduos de demolição, a eficácia é limitada por falhas culturais, como a falta de separação adequada de resíduos nos canteiros de obras.

Análise dos Dados

Este tópico objetiva sistematizar, num primeiro momento, a relação entre as pesquisas desenvolvidas e analisadas e os critérios estabelecidos dando destaque às suas temáticas abordadas, conforme Quadro 6.

Quadro 6: Relação entre estudos analisados e temáticas principais

ESTUDOS ANALISADOS	TEMÁTICA DOS CRITÉRIOS
SANTOS ET. AL. (2020)	Estudo com foco em critérios como: Qualidade urbana; Saúde e conforto; Eficiência energética, uso de materiais; Uso do solo; Uso da água; Poluição e Práticas sociais.
SANTOS (2020)	Estudo com foco em métodos construtivos mais eficientes e menos danosos.
PELOSO (2016),	Estudo com foco na localização e construção, na gestão, no conforto e na saúde.
TEIXEIRA E TEIXEIRA (2014)	Estudo com foco em elementos com: Geração de Energia Solar; Captação e Reutilização de Água da Chuva; Reciclagem de Resíduos, Reaproveitamento de Estruturas; Fontes de Energia Renovável, Eficiência Energética e Tecnologias de Construção Sustentável.
CORRÊA (2009)	Estudo com foco em elementos como: ventilação permanente; Resfriamento evaporativo; Iluminação natural, Sombreamento; Redução do desperdício; Conservação e reabilitação de edifícios antigos; Reciclagem; Reutilização de Materiais na construção civil.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Num segundo momento, este trabalho se propôs relacionar as principais temáticas abordadas com os objetivos específicos do ODS 11 (Quadro 7), como visto anteriormente (Quadro 2). Dessa forma, objetivou-se compreender, dentro do recorte de análise estabelecido, a ênfase que a produção científica dá ao tema desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, de que forma tal produção se alinha às preocupações sobre a construção de cidades sustentáveis, como será abordado.

Quadro 7: Relação entre temáticas abordadas e os objetivos da ODS 11

ESTUDOS ANALISADOS	RELAÇÃO COM OS OBJETIVOS DA ODS 11
SANTOS ET. AL. (2020)	11.1 - Habitação Segura e Acessível;
SANTOS (2020)	11.6 - Impacto Ambiental das Cidades;
PELOSOFF (2016)	11.1 - Habitação Segura e Acessível; 11.3 - Planejamento urbano, inclusão social, sustentabilidade, gestão participativa; 11.6 - Impacto Ambiental das Cidades; 11.7 - Espaços Públicos Seguros;
TEIXEIRA E TEIXEIRA (2014)	11.6 - Impacto Ambiental das Cidades;
CORRÊA (2009)	11.6 - Impacto Ambiental das Cidades; 11.4 - Proteção do Patrimônio Cultural e Natural.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Com base no quadro acima, percebe-se que, apesar das pesquisas - de um modo geral - abordarem a temática da sustentabilidade em seus diversos desdobramentos, a ênfase (vista em todo as pesquisas analisadas) ainda é dada aos materiais e técnicas construtivas menos poluentes e mais eficientes, dialogando prioritariamente com os objetivos específicos **11.1** e **11.6**.

O estudo de Pelosoff (2016), por sua vez, aponta uma preocupação com, para além dos objetivos já citados, com o objetivo específico **11.3** (do Planejamento urbano, inclusão social, sustentabilidade, gestão participativa, quando se percebe, principalmente, sua postura frente à localização como condicionante essencial para a construção de cidades sustentáveis. Além disso, o estudo do autor, em sua pesquisa, corrobora com as preocupações previstas no objetivo específico **11.7**, quando se percebe uma abordagem que visa pautada na saúde através, por exemplo, da criação de espaços verdes, configurando-se o estudo mais abrangente, dentre os analisados, que se alinha com a ODS 11.

Santos (2020) e Teixeira e Teixeira (2014), apesar de tratarem da temática, estabelecem como objetos de análise a sustentabilidade nas edificações, seja através de materiais ou técnicas construtivas menos poluentes (**objetivo específico 11.6**). A cidade, aqui, ou seja, o conjunto arquitetônico que configura o espaço além-edificação, não é abordado de forma mais aprofundada e isso se dá devido o recorte do objeto de estudo estabelecido pelos autores, o que não significa deméritos de suas produções.

Por fim, é visto em Corrêa (2009), para além das preocupações com a sustentabilidade no âmbito dos materiais e técnicas, a abordagem dada pela pesquisa à proteção patrimonial quando o autor estabelece uma relação entre sustentabilidade com técnicas de conservação e reabilitação de edifícios antigos; assim como a reciclagem e a reutilização de materiais na construção civil,

propondo um olhar que transcende o objeto edificação, incorporando a cidade no seu viés histórico e o conjunto de edificações que se configura num sítio urbano que merece atenção.

Considerações Finais

Através da análise dos estudos apresentados anteriormente e seus critérios estabelecidos, pode-se concluir que, de modo geral, a produção científica recente tem dedicado considerável atenção ao tema da sustentabilidade na construção civil. A análise dos estudos evidencia um foco predominante na eficiência dos materiais e técnicas construtivas, refletindo uma preocupação com a redução do impacto ambiental e a promoção de práticas sustentáveis na construção. No entanto, também é possível observar abordagens mais amplas, que incluem a gestão urbana e a conservação do patrimônio cultural, demonstrando a diversidade de enfoques e contribuições científicas para o desenvolvimento de cidades sustentáveis.

Destacando que este estudo não objetiva definir diretrizes, e sim propor reflexões, é válido reforçar que, de um lado, essa diversidade de abordagens reforça a importância de integrar diferentes aspectos da sustentabilidade para alcançar os objetivos estabelecidos pelo ODS 11, promovendo um desenvolvimento urbano mais equilibrado e inclusivo. No entanto, de outro lado, os resultados propõem, enquanto sugestões para o desenvolvimento de pesquisas futuras, a consideração da cidade e sua complexidade, por sua riqueza de significados e diferentes interpretações, permeando diversos aspectos da vida em sociedade. Dessa forma acredita-se que para uma melhor compressão da sustentabilidade nas cidades, uma análise interdisciplinar com diálogos entre distintas temáticas - a exemplo da “gestão do solo urbano”, “economia urbana” e “urbanização periférica” – poderá trazer, de maneira mais abrangente, a construção civil e o urbano dentro de um contexto social inerente ao tema.

Referências

Corrêa, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG. Ênfase: Gestão e Tecnologia na Construção Civil. Belo Horizonte, 2009.

Gomes, Anyreves Lígia; SILVA, Samarah Carvalho Félix da; SOUZA, Anderson Oliveira de. **Sustentabilidade na Construção Civil**: uma reflexão sobre as novas propostas de projetos sustentáveis. **Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC**. 2021.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 24 maio 2024.

ONU, Quais são os objetivos de desenvolvimento sustentáveis?. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 24 maio 2024

Peloso, Tomy Samuel. **Práticas de Sustentabilidade na Construção Civil**: Estudo de caso sobre o Jardim das Perdizes. São Paulo, 2016. Monografia (Graduação) – Faculdade de Economia e Administração, Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, 2016.

Santos, Túlio César de Carvalho. **Sistema construtivo *insulated Concrete Forms (ICF)***: Estudo de caso. 88f. Monografia (Curso de Engenharia Civil) – Faculdade Doctum Juiz de Fora. 2020.

Sousa, André Chagas de; ABDALA, Klaus de Oliveira. Sustentabilidade, do conceito à análise. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade - RMS**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 146-166, mai./ago. 2020.

Teixeira, H. Henrique; TEIXEIRA, Marco A. Rodrigues. **Sustentabilidade na Construção Civil**: Estudo de Caso sobre os Estádios da Copa do Mundo 2014. Monografia. Curso de Graduação em Engenharia Civil. Caratinga. 2014.

Torresi, Susana I. Córdoba de; PARDINI, Vera L.; FERREIRA, Vitor F. (Editores). **O que é sustentabilidade?** **Revista Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 5, 2010.

Veras, Maura. **Trocando Olhares**: uma introdução à construção sociológica da cidade. São Paulo, Nobel, 2000.

How to cite this article (APA format):

Ângelo, A.G.P.; Saraiva, P.M. (2024). Promoção de Cidades Sustentáveis: Reflexões sobre o ODS 11 e o Desenvolvimento Sustentável no Brasil. *Am. In. Mult. J.*, Jun. (15) 8, 47-63.