ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

Contribuições das construções verdes para o atendimento aos objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS)

Contributions of green buildings to meeting sustainable development goals (SDG)

Wylliam Bessa Santana
Instituto Federal do Pará | Abaetetuba, Brasil | Wylliam.santana@ifpa.edu.br
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Infraestrutura e Desenvolvimento Energético | Universidade Federal do Pará | Tucuruí | Brasil
Felipe de Sá Moreira
Universidade Federal do Pará | Belém | Brasil | samoreira@ufpa.br
Luiz Maurício Furtado Maués
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil | Universidade Federal do Pará |Belém |maues@ufpa.br
Gabriela Costa Holanda
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil | Universidade Federal do Pará |Belém | costaholandaengenharia@gmail.com

Resumo

Construções verdes são definidas como aquelas edificações que adotam tecnologias verdes visando conferir maior sustentabilidade às práticas de construção, eficiência energética, conforto e saúde para os usuários. Com a adoção de construções verdes esperasse dar mais um passo no sentido do desenvolvimento sustentável da humanidade. Esta pesquisa teve por objetivo identificar as contribuições das construções verdes para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Para isso foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Os resultados revelaram que essas construções apoiam significativamente os ODS 3, 7, 11 e 12, especialmente em relação à gestão sustentável de recursos naturais. Estudos independentes também confirmaram relações positivas entre as construções verdes e outros ODS, como o 6, 8, 9, 13 e 15. Estes resultados sugerem que a adoção de práticas sustentáveis e tecnologias verdes, principalmente na indústria de construção, é uma estratégia potencial para alcançar os ODS e promover um futuro mais sustentável.

Palavras-chave: Construção civil. Pesquisa bibliográfica. Tecnologias verdes.

Abstract

Green constructions are defined as those buildings that adopt green technologies aiming to confer greater sustainability to construction practices, energy efficiency, comfort, and health for users. With the adoption of green constructions, it is hoped to take another step towards humanity's sustainable development. This research aimed to identify the contributions of green constructions to the fulfillment of the Sustainable Development Goals (SDGs) of the Agenda

Como citar:
Santana, W.B. et al. Contribuições das construções verdes para o atendimento aos objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS). In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais**... Maceió: ANTAC, 2024.

2030. For this purpose, a bibliographic review was conducted. The results revealed that these constructions significantly support SDGs 3, 7, 11, and 12, especially concerning sustainable management of natural resources. Independent studies also confirmed positive relationships between green constructions and other SDGs, such as 6, 8, 9, 13, and 15. These results suggest that the adoption of sustainable practices and green technologies, particularly in the construction industry, is a potential strategy for achieving the SDGs and promoting a more sustainable future.

Keywords: Civil construction. Bibliographic review. Green Technologies.

INTRODUÇÃO

Segundo [1] ”construção verde” é “uma construção que, no seu projeto, construção e operação, reduz ou elimina impactos negativos, e pode criar impactos positivos, no nosso clima e meio ambiente natural”, preservando os recursos naturais e melhorando a qualidade de vida. Este conceito é transformador e tem sido introduzido na construção civil desde os anos 70 [2]. Ainda assim, o setor é responsável pelo consumo de 36% da energia final gerada no planeta e 39% das emissões de dióxido de carbono (CO2) realizados no mundo em 2018 [3]. Além disso, ambos permanecem em crescimento, tanto o consumo de energia [4], quanto as emissões globais de gases de efeito estufa [5]. Neste sentido, fomentar construções mais sustentáveis com maior eficiência energética torna-se um ponto chave [6], sobretudo em países em desenvolvimento onde o uso ineficiente de energia contrasta com o seu consumo crescente [7] e, entre outros fatores, é impulsionado pela demanda por edificações [8].

Por estas razões, construções verdes são uma das estratégias mais adotadas para se melhorar a sustentabilidade das construções no Brasil [9]. Isto ocorre pois construções verdes melhoram a eficiência energética e de água das edificações [10][11], reduzem a emissão de gases de efeito estufa [12], melhoram a saúde, bem-estar e satisfação dos usuários [13], aprimoram o desempenho e durabilidade da edificação [14], além de serem economicamente viáveis e proporcionarem benefícios financeiros às construtoras, como, por exemplo, um diferencial para o incremento dos preços dos aluguéis de apartamentos comerciais da cidade de São Paulo em 4% a 8% [15].

Contudo, as construções verdes permanecem atendendo a um nicho de mercado mais restrito a edificações comerciais de alto padrão das cidades mais ricas do país [9][16]. Isto ocorre pela ação de um conjunto de barreiras ao seu fomento no Brasil, como a baixa implementação das regulamentações ambientais pelas instituições públicas, falta de sistemas financeiros de incentivo, mas principalmente barreiras relacionadas à percepções infundadas sobre construções verdes, como a percepção de que as construções verdes são dispendiosas para o mercado nacional, a falta de confiança sobre os seus benefícios e a falta de conhecimento e consciência pública e privada em construções verdes [16].

Para reduzir a influência destas barreiras e fomentar construções mais sustentáveis no Brasil é preciso investir na conscientização da população e aumentar as informações sobre os benefícios das construções verdes. [17] afirma que a falta de consciência e conhecimento acerca de construções verdes demonstram o estado inicial da

implementação do desenvolvimento sustentável na construção, que as grandes empresas são pioneiras em fomentar a consciência e que o governo tem a grande responsabilidade em ampliar a consciência e encorajar práticas sustentáveis. [18] corroboram com o estudo anterior, segundo os autores o governo tem o maior papel em promover a consciência e incentivar os investidores, no entanto, educar a população também é fundamental, pois apenas educando o usuário acerca da necessidade e dos benefícios de construções verdes é que será possível aumentar a demanda. Segundo [19] ao se proporcionar o conhecimento em construções verdes para a população, ela gradualmente irá expressar a intensão em adquirir construções verdes, e consequentemente aumentará a demanda por estes empreendimentos.

Apesar da desconfiança em construções verdes, a certificação de construções verdes é um método já bem difundido na indústria de construção e pode contribuir para o atendimento dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) em nível regional e nacional [20]. Os ODS "são um modelo para se alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todos", e abordam desafios globais como a pobreza, a desigualdade, as mudanças climáticas, a degradação ambiental, a paz e a justiça [21]. Os ODS foram definidos pelas representações de 197 países, incluindo o Brasil, durante o aniversário de 70 anos das Nações Unidas [22], criados com a finalidade de traçar metas para o desenvolvimento sustentável da humanidade [23].

Contudo, apesar dos benefícios das construções verdes, ainda é pouco difundido na literatura científica o quanto que elas contribuem para os ODS. Visando contribuir coma literatura, esta pesquisa tem o objetivo de identificar as contribuições das construções verdes para os ODS.

METODOLOGIA

Visando identificar as contribuições das construções verdes para as ODS segundo a literatura, esta pesquisa realizou uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é uma técnica de pesquisa exploratória utilizada quando se pretende coletar dados de pesquisas ou conhecer um tema específico [24]. Diferente de uma revisão sistemática da literatura que visa estabelecer um conhecimento profundo sobre um tema, a pesquisa bibliográfica é uma das etapas iniciais do processo de revisão e é utilizado em pesquisas exploratórias quando se pretende investigar a abrangência de um tema, geralmente adotando uma estratégia de busca pouco estruturada [25]. Nesta pesquisa bibliográfica, realizam-se buscas na base de pesquisa científica da "ScienceDirect" em função da relevância dos artigos que contém. Como linguagem de busca [26] foi utilizada: "green building" AND "sustainable development goals". Além disso, visando expandir os dados obtidos, foi utilizada a técnica de pesquisa de "snowball", em que eram identificados trabalhos por meio das referências dos trabalhos encontrados [26].

Para delimitar o escopo da pesquisa, é importante destacar que para muitos dos autores pesquisados [15][27], construções verdes são aquelas que atendem aos requisitos de algum selo de construção verde. Neste sentido, esta pesquisa buscou identificar trabalhos que investigassem o atendimento aos ODS fornecidos por construções que atendem a selos como o Leadership in Energy and Environmental

Design (LEED), o Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) ou o Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE).

Para a análise de dados, esta pesquisa adota a técnica de revisão narrativa, na qual os resultados são apresentados tal como observados, com o objetivo de realizar uma síntese do conhecimento prévio de base para futuras pesquisas de escopo mais abrangentes [25].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para exemplificar as contribuições que as construções verdes podem oferecer ao atendimento dos ODS, o Conselho Mundial de Construções Verdes (WGBC) elaborou alguns gráficos informativos, apresentados no Quadro 1.

Quadro 0: 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável compactuados na Agenda 2030 e possíveis contribuições das construções verdes

ODS	Descrição da ODS [22]	Contribuições das construções verdes [28]
1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas em todos os lugares	
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável	
3	Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos em todas as idades	Construções verdes podem conferir melhor saúde e bem-estar aos ocupantes
4	Garantir educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos	
5	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas	
6	Garantir a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos	
7	Garantir energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos	Construções verdes podem usar energias renováveis, reduzindo custos de operação
8	Promover o crescimento econômico continuado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos	Construções verdes criam empregos e desenvolvem a economia
9	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	O projeto de construções verdes pode impulsionar a inovação e contribui para a infraestrutura resiliente
10	Reduzir a desigualdade dentro e entre os países	
11	Tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	Construções verdes são a fábrica de comunidades e cidades sustentáveis

12	Garantir padrões de consumo e produção sustentáveis	Construções verdes usam princípios circulares, onde recursos não são desperdiçados
13	Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos	Construções verdes produzem menos emissões, ajudando a combater as mudanças climáticas
14	Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável	
15	Proteger, restaurar e promover o uso sustentável de ecossistemas terrestres, gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação e interromper e reverter a degradação da terra e interromper a perda de biodiversidade	Construções verdes podem beneficiar a biodiversidade, economizar recursos hídricos e ajuda a proteger as florestas
16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, fornecer acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis	
17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável	Através de construções verdes pode-se criar fortes parcerias em âmbito mundial

Fonte: [22][28]

No entanto, estas contribuições sugeridas pelo WGBC [28] são generalistas e não especificam quais requisitos dos selos efetivamente ajudam na adoção aos ODS.

Visando esclarecer esta questão e investigar as contribuições reais das construções verdes, [20] propuseram uma ferramenta de mapeamento e em seguida analisaram quantitativamente essas contribuições usando o processo de hierarquia analítica (AHP). Os resultados mostraram que os ODS 3, 7, 11 e 12 são altamente suportados pelas construções verdes, em destaque o ODS 12; e, em relação as metas, destacaram-se o ODS 7.3 (eficiência energética); ODS 12.2 (alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais) e ODS 8.4 (dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental).

Outros autores e entidades avaliaram as construções verdes isoladamente e também obtiveram ralações positivas com os ODS da Agenda 2030. O quadro 2 apresenta estas relações. Nele vê-se que os ODS mais favorecidos pelas construções verdes segundo a literatura são o 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 e 15. Estes achados são fruto tanto de publicações em periódicos revisados por pares quanto de fontes de informações oficiais de alguns selos e apresentam algumas das sinergias existentes entre os selos de construções verdes e o atendimento aos ODS da Agenda das Nações Unidas para 2030.

Quadro 2: Contribuições das construções verdes para o atendimento aos ODS segundo a literatura

SCV	Entidade	ODS																	Referências
		1	2	3*	4	5	6*	7*	8*	9*	10	11*	12*	13*	14	15*	16	17	
LEED							D	D	D	D			D	D		D			[29]
CASBEE				D			D	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D	[30]
ASGB				I			D	D	I	I		D	D		I	I			[31]
Jordânia GBRT				D			D	D	D	D		D	D	D		D			[32]
GBRT	WGBC			D				D	D	D		D	D	D		D		D	[28]
	UNEP				D				D	D		D	D					D	[33]
BREEAM	BRE	I		D	I		D	D		D		D	D	D		D		I	[34]
Estidama	Emirados GBC			D			D	D		D		D		D					[35]
Green Star	GBCA			I		I	D	D	I	I	I	D	D	D	D	D	D		[36]
DGNB	GSBC			D	D		I	D	D	D	D	D	D	D	I	D		D	[37]

*ODS reconhecidamente favorecidos pela maioria dos selos de construções verdes; D – contribuição direta ou significante; I – contribuição indireta ou reduzida

Em todo o caso, [38] defendem uma visão mais holística como a melhor estratégia para o atendimento aos ODS, e após simular três cenários em nível mundial os autores encontraram que o caminho da tecnologia global é o mais bem sucedido na melhoria do desenvolvimento humano, com foco em soluções tecnologicamente em grande escala, sobretudo aproveitando a tecnologia e a governança local eficaz. [39] sustentam o estudo, e ressaltam que o uso eficiente de recursos por indústrias de consumo notavelmente alto, como a indústria de construção, são fundamentais para o atendimento aos ODS.

Neste sentido, a adoção de construções verdes como uma estratégia de promover tecnologias verdes e práticas sustentáveis, dentre elas o uso eficiente de recursos naturais na indústria de construção, pode desempenhar um papel chave para o atendimento aos ODS e consequentemente para o desenvolvimento sustentável da humanidade.

CONCLUSÕES

A pesquisa analisou a contribuição das construções verdes para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Os resultados revelaram que essas construções apoiam significativamente os ODS 3, 7, 11 e 12, especialmente em relação à gestão sustentável de recursos naturais. Estudos independentes também confirmaram relações positivas entre as construções verdes e outros ODS, como o 6, 8, 9, 13 e 15. Estes resultados sugerem que a adoção de práticas sustentáveis e tecnologias verdes, principalmente na indústria de construção, é fundamental para alcançar os ODS e promover um futuro mais sustentável.

Como sugestão para trabalhos futuros recomenda-se explorar quais tecnologias verdes aplicadas ao ambiente construído têm maior contribuição para os ODS. Bem como, pode-se pesquisar sobre as contribuições dos selos para construções verdes residenciais brasileiros, como o Selo Casa Azul Mais da Caixa e o Procel Edifica, visto a

falta de pesquisas relacionadas e o potencial impacto relativo da utilização em larga escala de construções verdes residenciais para o atendimento dos ODS e um futuro mais sustentável. Além disso, recomenda-se a adoção de técnicas de análise de dados mais poderosas, que proporcionem resultados mais precisos, como a técnica de equações estruturantes.

REFERÊNCIAS

[1] WGBC, What is green building?, **World Green Building Council**, 2020. Disponível em: https://www.worldgbc.org/what-green-building, accessed June 8, 2020.

[2] A. Darko, A.P.C. Chan, X. Huo, D.G. Owusu-Manu, A scientometric analysis and visualization of global green building research, **Building and Environment**, 149, 501–511, 2019. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.12.059.

[3] IEA, Global Status Report for Buildings and Construction 2019, **International Energy Agency**, 2019. Disponível em: https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019, accessed March 10, 2020.

[4] IPCC, Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge e Nova York, 2014. https://doi.org/10.1017/cbo9781107415416.

[5] IEA, Global CO2 Emissions in 2019, **International Energy Agency**, 1–6, 2020. Disponível em: https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-2019, accessed March 10, 2020.

[6] J.K.W. Wong, J. Zhou, Enhancing environmental sustainability over building life cycles through green BIM: A review, **Automation in Construction**, 57, 156–165, 2015. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.06.003.

[7] A. Devine, M. Mccollum, Understanding social system drivers of green building innovation adoption in emerging market countries: The role of foreign direct investment, **Cities**, 92, 303–317, 2019. https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.005.

[8] FJP, Déficit habitacional no Brasil - 2015, Fundação João Pinheiro - Demografia e Indicadores Sociais 6, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/559-deficit-habitacional-2011-2012/file.

[9] GBCBrasil, Green Building Council Brasil - Empreendimentos LEED, 2021. Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/empreendimentos/, accessed March 1, 2021.

[10] S. Karjalainen, Should we design buildings that are less sensitive to occupant behaviour? A simulation study of effects of behaviour and design on office energy consumption, **Energy Efficiency**, 9, 1257–1270, 2016. https://doi.org/10.1007/s12053-015-9422-7.

[11] R.S. de Magalhães, W.B. Santana, L.M.F. Maués, G.I.F. Chaves, Analysis of water and energy consumption in a vertical green residential building in the Amazon, **Mix Sustentável**, 10, 93–108, 2024.

[12] P. MacNaughton, X. Cao, J. Buonocore, J. Cedeno-Laurent, J. Spengler, A. Bernstein, J. Allen, Energy savings, emission reductions, and health co-benefits of the green building movement, **Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology**, 28, 307–318, 2018. https://doi.org/10.1038/s41370-017-0014-9.

[13] D.T. Doan, A. Ghaffarianhoseini, N. Naismith, A. Ghaffarianhoseini, T. Zhang, J. Tookey, Examining Green Star certification uptake and its relationship with Building Information Modelling (BIM) adoption in New Zealand, **Journal of Environmental Management**, 250, 1–11, 2019. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109508.

[14] P. Liu, Q. Li, J. Bian, L. Song, X. Xiahou, Using interpretative structural modeling to identify critical success factors for safety management in subway construction: A China study, **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 15, 1359, 2018. https://doi.org/10.3390/ijerph15071359.

[15] O. Costa, F. Fuerst, S.J. Robinson, W. Mendes-da-silva, Green label signals in an

emerging real estate market. A case study of São Paulo, Brazil, **Journal of Cleaner Production**, 184, 660–670, 2018. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.281.

[16] W.B. Santana, L.M. Pereira, F.G.M. Freires, L.M.F. Maués, Analysis of the barriers to the adoption of green buildings labels in Brazil by the Validated Interpretative Structural Modeling (VISM) technique, **Journal of Cleaner Production**, 414, 137642, 2023. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137642.

[17] N.Z. Abidin, Investigating the awareness and application of sustainable construction concept by Malaysian developers, **Habitat International**, 34, 421–426, 2010. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2009.11.011.

[18] C. Cohen, D. Pearlmutter, M. Schwartz, Promoting green building in Israel: A game theory-based analysis, **Building and Environment**, 163, 106227, 2019. https://doi.org/doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106227.

[19] L. Zhang, L. Chen, Z. Wu, S. Zhang, H. Song, Investigating Young Consumers' Purchasing Intention of Green Housing in China, **Sustainability**, 10, 1–15, 2018. https://doi.org/10.3390/su10041044.

[20] B. Wen, S.N. Musa, C.C. Onn, S. Ramesh, L. Liang, W. Wang, K. Ma, The role and contribution of green buildings on sustainable development goals, **Building and Environment**, 185, 107091, 2020. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107091.

[21] UN, Take Action for the Sustainable Development Goals, **Sustainable Development Goals**, 2021. Disponível em: https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/, accessed February 20, 2021.

[22] UN, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development - 70/1, General Assembly, Nova York, 2015. https://doi.org/10.1163/157180910X12665776638740.

[23] S. Goubran, C. Cucuzzella, Integrating the Sustainable Development Goals in Building Projects, **Journal of Sustainability Research**, 1–43, 2019. https://doi.org/10.20900/jsr20190010.

[24] A. Dresch, D.P. Lacerda, J.A.V. Antunes Jr, Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia, 1st ed., Bookman, São Paulo, 2015.

[25] Paulo Cauchick, A. Dresch, Á.J. Abackerli, D. Lacerda, D. Bido, E. Lima, L.C. Carpinetti, M. Carvalho, R. Neto, S. Costa, T. Zomer, V. Pureza, Metodologia científica para engenharia, 1st ed., Elsevier, Rio de Janeiro, 2019.

[26] E.L.G. de Almeida, F.A. Picchi, Relação entre construção enxuta e sustentabilidade, **Ambiente Construído**, 18, 91–109, 2018. https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000100211.

[27] W. Shen, W. Tang, A. Siripanan, Z. Lei, C.F. Duffield, F.K. Peng Hui, Understanding the green technical capabilities and barriers to green buildings in developing countries: A case study of Thailand, **Sustainability (Switzerland)**, 10, 1–17, 2018. https://doi.org/10.3390/su10103585.

[28] WGBC, Green building & the Sustainable Development Goals, **World Green Building Council**, 1–6, 2021. Disponível em: https://www.worldgbc.org/green-building-sustainable-development-goals, accessed February 20, 2021.

[29] R. Alawneh, F.E. Mohamed Ghazali, H. Ali, M. Asif, Assessing the contribution of water and energy efficiency in green buildings to achieve United Nations Sustainable Development Goals in Jordan, **Building and Environment**, 146, 119–132, 2018. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.09.043.

[30] G. Miyazaki, S. Kawakubo, S. Murakami, T. Ikaga, How can CASBEE contribute as a sustainability assessment tool to achieve the SDGs?, **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 294, 0–7, 2019. https://doi.org/10.1088/1755-1315/294/1/012007.

[31] S.T. Tsim, S.Y. Su, B.B.H. Yuen, M.L. Xie, Comparison of building environment assessment systems across the belt and road countries: How do green buildings contribute to achieving ecological civilization and sustainable development goals?. Capítulo 14, in: Silk Road to Belt Road Reinventing Past Shap. Futur., Springer Nature Singapore Pte Ltd., Singapura, 2018: pp. 235–258. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2998-2_14.

[32] R. Alawneh, F. Ghazali, H. Ali, A.F. Sadullah, A Novel framework for integrating United Nations Sustainable Development Goals into sustainable non-residential building assessment and management in Jordan, **Sustainable Cities and Society**, 49, 101612, 2019. https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101612.

[33] UNEP, Sustainable buildings, **United Nations Environment Programme**, 41–48, 2021. https://doi.org/10.1680/ensu.2005.158.1.41.

[34] BRE, UN Sustainable Development Goals And BREEAM, 2021. Disponível em: https://www.breeam.com/resources/strategy/un-sustainable-development-goals-and-breeam/, accessed February 20, 2021.

[35] EMIRATESGBC, Strategic priorities aligned with the UAE Vision 2021 and UN's Sustainable Development Goals EmiratesGBC outlines 9 priority areas for 2018 to promote sustainable development, **Emirates Green Building Council**, 2018. Disponível em: https://emiratesgbc.org/press_releases/strategic-priorities-aligned-with-the-uae-vision-2021-and-uns-sustainable-development-goals-emiratesgbc-outlines-9-priority-areas-for-2018-to-promote-sustainable-development/, accessed February 20, 2021.

[36] GBCA, greenstar For New Buildings - Technical Appendices, **Green Building Council Australia**, 22, 2021. Disponível em: https://gbca-web.s3.amazonaws.com/media/documents/green-star-for-new-buildings-appendix.pdf, accessed February 20, 2021.

[37] DGNB, CONTRIBUTION OF THE DGNB SYSTEM TO THE SDGs – New Construction Buildings, 2021. Disponível em: https://static.dgnb.de/fileadmin/dgnb-system/en/buildings/new-construction/criteria/SDG-Matrix-Criteria.pdf, accessed February 20, 2021.

[38] J.D. Moyer, D.K. Bohl, Alternative pathways to human development: Assessing trade-offs and synergies in achieving the Sustainable Development Goals, **Futures**, 105, 199–210, 2019. https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.10.007.

[39] H. Schandl, S. Hatfield-Dodds, T. Wiedmann, A. Geschke, Y. Cai, J. West, D. Newth, T. Baynes, M. Lenzen, A. Owen, Decoupling global environmental pressure and economic growth: scenarios for energy use, materials use and carbon emissions, **Journal of Cleaner Production**, 132, 45–56, 2016. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.100.