



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Dimensão social da sustentabilidade na construção civil: análise infométrica sobre o Selo Casa Azul

**Eduarda Alberto, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
eduarda.alberto@fau.ufrj.br**

Marcos M. Silvos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, silvos@fau.ufrj.br

RESUMO

O setor industrial responsável pela materialização dos projetos arquitetônicos, a indústria da construção civil, tem grande influência sobre os três pilares da sustentabilidade, como apresenta: ambiental, econômico e social. Apesar das particularidades relativas ao cenário brasileiro, os impactos do setor sobre os aspectos mencionados são referenciados em grande número de produções científicas globalmente. Nesse sentido, com vistas a dirimir tais impactos, cabe ressaltar a relevância de pesquisas que aplicam metodologias de gestão dos impactos gerados pelo setor e também as certificações de sustentabilidade aplicadas a edificações e materiais construtivos. Este artigo objetiva apresentar uma avaliação quantitativa sobre os critérios de desempenho do Selo Casa Azul (SCA), parâmetro validado para gestão de requisitos de sustentabilidade e aplicado no âmbito de políticas públicas no Brasil, com ênfase na dimensão social da sustentabilidade. Realizou-se uma avaliação infométrica a partir dos critérios de avaliação do SCA e foram consideradas 6 categorias para a sistematização das informações: os três pilares da sustentabilidade e suas intersecções – social, ambiental e econômica, bem como socioambiental, ambiental-econômica e socioeconômica. Considerando tais, os critérios de avaliação foram categorizados, em consonância com a redação disposta no Guia do SCA, em função do objetivo de cada um. Os indicadores foram quantificados, considerando também a obrigatoriedade de atendimento a tais critérios e as diferentes pontuações entre eles. Observou-se que as diretrizes de sustentabilidade avaliadas no SCA priorizam sobremaneira a DS ambiental. Os indicadores sociais, por sua vez, são majoritariamente critérios eletivos e principalmente voltados aos moradores das edificações e à intersecção socioambiental da sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade. Avaliação Social. Selo Casa Azul.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

INTRODUÇÃO

O setor industrial responsável pela materialização dos projetos arquitetônicos, a indústria da construção civil, tem grande influência sobre os três pilares da sustentabilidade, como apresenta: ambiental, econômico e social. Apesar das particularidades relativas ao cenário brasileiro, os impactos do setor sobre os aspectos mencionados são referenciados em grande número de produções científicas globalmente. Nesse sentido, com vistas a dirimir tais impactos, cabe ressaltar a relevância de pesquisas que aplicam metodologias de gestão dos impactos gerados pelo setor e também as certificações de sustentabilidade aplicadas a edificações e materiais construtivos.

Embora o conceito ocidental de tecnologia seja pautado na polaridade entre natureza e sociedade e que mesmo a antropologia moderna observasse os processos tecnológicos como partes externas das relações sociais (INGOLD, 2021), discussões sobre sustentabilidade começaram a ser fomentadas, sobretudo, a partir da década de 1970¹. Em alinhamento a estudos sociais sobre ciência e tecnologia e de teoria crítica, como propostos pela Primeira Escola de Frankfurt e que discorrem sobre o afloramento de controvérsias no campo social e político relacionadas à tecnologia (FEENBERG, 2017), ao final da década de 1980, define-se o conceito de “desenvolvimento sustentável”.

Face ao cenário de crescentes preocupações ambientalistas, durante a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no ano de 1987, é publicado o Relatório Brundtland, que expõe como basilar para o desenvolvimento sustentável o tripé social, ambiental e econômico - embora os aspectos sociais e ambientais se apresentassem como suporte para o pilar econômico, em tal contexto histórico (PIMENTA, M. et al., 2015). Similarmente, na mesma década, publica-se o livro Ecodesenvolvimento, do ecossocioeconomista Ignacy Sachs, que pauta tal conceito na eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica. (MOTTA, S. et al., 2007). No campo da construção civil, os debates acerca da sustentabilidade são incorporados às discussões na década seguinte, nos anos de 1990 (TECHIO, E. et al., 2016).

O desenvolvimento do conceito de sustentabilidade se mantém pautado na interação entre os três pilares supramencionados, como apresenta a Agenda 2030 dos

¹ Como ratifica a busca pelo termo “Sustainability” (sustentabilidade) na base de dados do Scopus, considerando palavras-chave, títulos e resumos.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

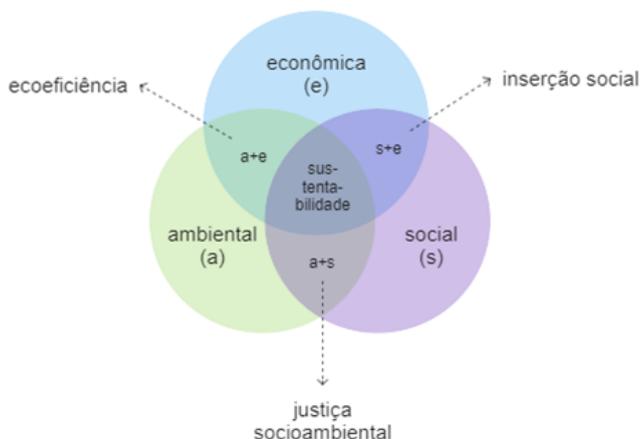
21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. Cada pilar, por sua vez, tem suas intersecções, dimensões da sustentabilidade (DS), como apresentado na Figura 1. Embora imediatamente associada a aspectos ambientais, explícitos em diversos selos “verdes”, teoricamente, não há – ou deveria haver - hierarquias entre as DS.

Considerando os impactos da indústria da construção civil, sobre a perspectiva ambiental, além de ser grande consumidor de recursos naturais, o referido setor é gerador de considerável quantidade de emissões atmosféricas. Em 2019, as emissões de CO₂ relacionadas às atividades de construção e operação das edificações atingiram o mais alto nível já registrado (UNEP, 2020). No Brasil em 2020, os resíduos de construção e demolição corresponderam a 56,3% de todo o resíduo sólido urbano (ABRELPE, 2020).

Figura 1 - Dimensões da sustentabilidade: pilares e intersecções.



Fonte: Autora, adaptado de MOTTA, S. et al. 2007.

Destaca-se que as atividades do setor rebatem, também, sobre outras indústrias. Considerando os dez setores industriais com maior participação no PIB nacional, diversos estão imediatamente relacionados à construção civil, como: construção de edifícios (7,1% do PIB industrial), obras de infraestrutura (6,1% do PIB industrial) e serviços especializados para construção (4,8% do PIB industrial). Também cabe mencionar a relação da construção civil com o mais proeminente setor industrial, com participação em 9% do PIB industrial, o de eletricidade e gás, sobretudo em função das etapas de uso/operação das edificações .

Não obstante, em 2020, os operários da construção, receberam salário 30% inferior à média para as demais ocupações. Do total de brasileiros ocupados, em 2019,



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

como empregados ou conta própria, 13,6% são trabalhadores do setor e segundo o Relatório Técnico do 89º Encontro Nacional da Indústria da Construção, realizado em 2017, 47,6% destes profissionais integram o mercado informal. Gravemente, a indústria em questão se destaca em primeiro lugar nos números de incapacidade permanente e segundo lugar em número de mortes por acidentes de trabalho, com taxa de mortalidade superior ao dobro da taxa para o país (ANMT, 2019).

Complementarmente, políticas públicas para atendimento a diversos direitos sociais respaldados pelo Artigo 6º da Constituição Federal, tais como para a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, a segurança, a proteção à maternidade e à infância, são materializadas, antes de tudo, pelo setor da construção civil. Face aos dados apresentados e à exposição da significância do setor sobre diversas óticas que tangem a sustentabilidade, cabe ratificar a grande escala dos impactos gerados para o atendimento a tantas demandas sociais estruturais.

Como metodologia de gestão de sustentabilidade, pode-se mencionar o crescente interesse da comunidade científica pela Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e seus braços, econômico e social, respectivamente, o Custo do Ciclo de Vida (CCV) e a Avaliação Social do Ciclo de Vida (ASCV). Tais metodologias permitem o cálculo, por exemplo, da Pegada de Carbono/Ambiental ou Pegada Social de edificações e demais produtos.

No mercado e em políticas públicas, uma série de certificações e selos de desempenho estão sendo empregados na gestão de requisitos de sustentabilidade. À exemplo de alguns aplicados no Brasil, pode-se destacar o LEED, AQUA-HQE, BREEAM e Selo Casa Azul (SCA). O último, embora possa não ser caracterizado como certificação, por ser proposta por um agente financeiro (Caixa Econômica Federal – CEF) e não certificador, é o único nacional, aplicado no âmbito de políticas públicas, e estabelece parâmetros alinhados às certificações internacionais e aplicado no campo da Habitação de Interesse Social (HIS).

Este artigo objetiva apresentar uma avaliação quantitativa, com ênfase na dimensão social da sustentabilidade, sobre os critérios de desempenho do Selo Caixa Azul (SCA), parâmetro validado para gestão de requisitos de sustentabilidade e aplicado no âmbito de políticas públicas no Brasil. Desse modo, foi realizada avaliação infométrica do Selo.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

O Selo Casa Azul

O LEED, AQUA-HQE, BREEAM e SCA, supracitados, pautam-se na verificação do atendimento de determinados critérios através de “checklists”, e entre diversas certificações/selos, estudos comparativos como de Grunberg, Medeiros e Tavares (2014), apresentam o SCA como o mais adequado a edificações residenciais em contexto brasileiro. Complementarmente, os empreendimentos de Habitação de Interesse Social (HIS) certificados com o SCA não sejam maioria, configuram a grande parcela de 35% do total (PERBEILS, H. et al, 2018). Cabe destacar o SCA como o primeiro a possibilitar à população de baixa renda a inclusão no universo das edificações certificadas, através, sobretudo, de programas de habitação de interesse social no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) e do Programa de Aceleração do Crescimento (PERBEILS, H. et al., 2018).

À reboque do PMCMV, o SCA foi lançado no ano de 2009 como o primeiro sistema de classificação do índice de sustentabilidade de projetos habitacionais (CEF, 2022). Foi revisado no ano de 2019, após uma década da criação, em função das inovações tecnológicas no campo da construção civil, bem como dos novos cenários urbanos, econômicos e sociais, como disposto no Guia disponibilizado pela CEF.

A revisão realizada no ano de 2019 foi adotada como Fase 2 do SCA e foram revisados diversos critérios além de criado mais um nível de reconhecimento das soluções sustentáveis adotadas (Nível Diamante). A Fase 3 foi lançada em junho de 2021, e acrescentou a concessão de certificação em duas etapas: projetar e habitar. Já em 2022, foi lançada a Fase 4, que altera a nomenclatura das gradações e apresenta significativas revisões nos indicadores e faixas de pontuação dos critérios avaliados.

ZANATTA, et al. (2021), realizou um estudo comparativo no qual submeteu o mesmo projeto para análise de desempenho sustentável a partir dos parâmetros do SCA segundo o Guia de 2009 e segundo o Guia de 2019 e não foram observadas diferenças significativas no desempenho segundo as duas versões. O referido estudo apresenta que os critérios avaliados diminuíram de 53 para 50 itens, foram reorganizados, bem como as categorias foram revisadas. Não obstante, cabe considerar a inclusão de uma categoria denominada “Categoria bônus” no guia de 2019, que visa a aprovação de até 3 critérios de sustentabilidade não previstos nas demais categorias.

No SCA, além da bônus, há 6 categorias que têm variados itens cada uma, com critérios que são obrigatórios e outros de livre escolha. Os obrigatórios são para alcance à gradação mais simples do Selo ou para determinados níveis de gradação mais



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

altos que prevêm atendimento a critérios específicos, que para as demais gradações seriam de livre escolha. Dentro de tais itens, a pontuação dos itens varia em função do número de subitens atendidos. Ainda, há critérios que, embora sejam obrigatórios, o atendimento aos requisitos mínimos não pontuam.

Em atenção ao potencial do SCA para gestão de requisitos de desempenho sustentável na produção de HIS, destaca-se, sobretudo, a relevância não só da DS social mas também socioambiental e da socioeconômica, seja em relação aos usuários, comunidade local ou trabalhadores. Nesse sentido, cabe observação ao crítico ambiente produtivo no qual operam os trabalhadores da construção civil e salientar o que adverte Sérgio Ferro (2006): “o rosto frio do maquinário não pode iludir lá onde os meios de produção são de carne”.

Estudos métricos da informação

Foi destacada a influência do setor da construção civil em todas as DS, bem como a relevância e cada vez mais ampla aplicação dos certificados e selos na gestão de requisitos de sustentabilidade em edificações, para mitigação de tais impactos. Em consonância com o que apresenta SOARES, P. et al., 2016, para a Ciência & Tecnologia (C&T), quanto maior importância um tema adquire, paralelamente, há a necessidade de avaliar o seu desempenho e impactos na sociedade como elementos essenciais à gestão e ao planejamento científico.

Estudos métricos são caros, nesse sentido, no intento não apenas de quantificar e constatar numericamente um quadro, mas como apresenta SANTOS et al., 2009, com a exemplificação sobre a crescente aplicação de estudos métricos da informação das ciências humanas e sociais (CHS), no intento “de atribuir sentido aos dados, qualificando-os para que possam ter melhor uso em políticas de ciência e tecnologia (C&T)”. Há três abordagens métricas possíveis para o estudo de material(ais) bibliográfico(s): a bibliométrica, a cientométrica e a infométrica (QIU, J. et al., 2017, apud SANTOS, R. et al. 2019), que guardam similaridade pelas abordagens quantitativas mas com objetivos de análise distintos como exposto na citação em sequência:

A bibliometria tem como objetos de estudo os livros ou as revistas científicas, cujas análises se vinculam à gestão de bibliotecas e bases de dados. A cientometria preocupa-se com a dinâmica da ciência, como atividade social, tendo como objetos de análise a produção, a circulação e o consumo da produção científica. **A infometria, por sua vez, abarca as duas primeiras, tendo desenvolvido métodos e ferramentas para**



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

mensurar e analisar os aspectos cognitivos da ciência. (SANTOS, R. et al., 2019, p. 223, tradução livre da autora, grifo meu).

Além de quantificar informações para, então, atribuir-lhes sentido com análise sobre quadro ampliado, a abordagem de cunho matemático sobre a informação contribui com a manipulação de dados que podem ser facilmente compreendidos e, portanto, interpretados, com apoio em métodos e técnicas do campo da estatística ou mesmo da cartografia. SANTOS, R. et al. 2009, expõe que, por meio de mapas da ciência e da técnica, por exemplo, é possível fazer múltiplas inferências sobre os fatos que ocorrem na pesquisa científica e também que essas técnicas passaram a ser utilizadas de forma vigorosa, com grande destaque deste a década de 1990.

De natureza externalista ou internalista, estudos métricos sobre bibliografia são crescentes, como apresenta SANTOS, R. (2009). Uma análise infométrica, uma vez que, em síntese, parte da quantificação da informação, pode ser realizada com base em certo volume de referencial bibliográfico, como continuidade de estudos bibliométricos, por exemplo, com natureza externalista. Já, ao partir de revisão sistemática extensiva sobre um mesmo referencial, estudos de natureza internalista têm como basilar o apoio em aspectos cognitivos da ciência, dada a necessidade de criar categorias que viabilizem a transposição de informações textuais para dados numéricos. Assim, decisões de caráter técnico/conceitual orientarão a quantificação, geração e tratamento de dados.

METODOLOGIA

Foi realizada uma análise sistemática do Selo Casa Azul, com abordagem infométrica na qual as informações dispostas foram caracterizadas de forma a viabilizar a quantificação das DS consideradas no Selo. Considerando a ênfase na DS social, foram adotados os seguintes procedimentos: (1) Sistematização dos critérios em função das faixas de pontuação e obrigatoriedade; (2) Verificação do objetivo de cada critério como disposto no Guia; (3) Caracterização dos critérios em função das DS; (4) Caracterização dos critérios sociais em função dos agentes sociais considerados e (5) Sistematização dos dados para exposição dos resultados.

Para a análise, foram adotadas as DS (social, ambiental e econômica) como categorias, bem como suas intersecções (socioambiental, socioeconômica e econômico-ambiental), com atenção ao concebido/pretido no Guia. Embora diversas interpretações possam ser conferidas às categorias e critérios de pontuação



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

quanto DS, a presente análise se atém à redação disposta na descrição destas como exposto no Guia do SCA.

Por exemplo, embora seja empregado o termo “economia” em diversas categorias, majoritariamente, este está expressamente associado ao consumo energético, de água, gás ou afins, sem considerar nos objetivos do critério os rebatimentos financeiros de tal economia. Nesses casos, tais itens não foram considerados como parte da dimensão econômica da sustentabilidade. Considerou-se, dada a redação do Guia, que a preocupação em tal critério se refere aos impactos ambientais da produção e distribuição de tais para consumo.

Similarmente, em casos nos quais agentes sociais como moradores e comunidade local são mencionados no objetivo do critério, considerou-se a intersecção com a dimensão social. Exemplo que caberia mencionar é o do critério de medição individual de gás, no qual além da economia energética, há referência expressa sobre a questão do gerenciamento do consumo por parte dos moradores. Apesar do consumo interagir imediatamente com aspectos financeiros, a redação do Guia não indica a preocupação sobre os rebatimentos econômicos de tal - que encaminharia para a DS econômica ou intersecções com esta. Desse modo, o critério que ilustra o presente exemplo foi caracterizado dentro da DS socioambiental.

Não obstante, há casos nos quais, mesmo que os agentes sociais estejam oclusos na redação, foi adotada a categoria de DS socioambiental. São exemplares aqueles cuja descrição do objetivo abarca termos como “conforto” e “salubridade”, nos quais tal categorização foi adotada uma vez que a construção semântica de tais termos, necessariamente, se dá em função de agentes sociais.

Complementarmente, para compreensão de quais agentes sociais são considerados no Selo, foi quantificado, a partir da redação do referido, o número de menções aos seguintes termos: “moradores”/“usuários”, “vizinhança”/“comunidade local” e “trabalhadores”. O número de menções, suplementarmente, foi sistematizado em função das categorias.

DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Com os procedimentos indicados no tópico supra, as informações contidas no Guia do SCA foram planilhadas e categorizadas para quantificação e tratamento dos dados. A seguir serão apresentados gráficos que ilustram os resultados, sempre com



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

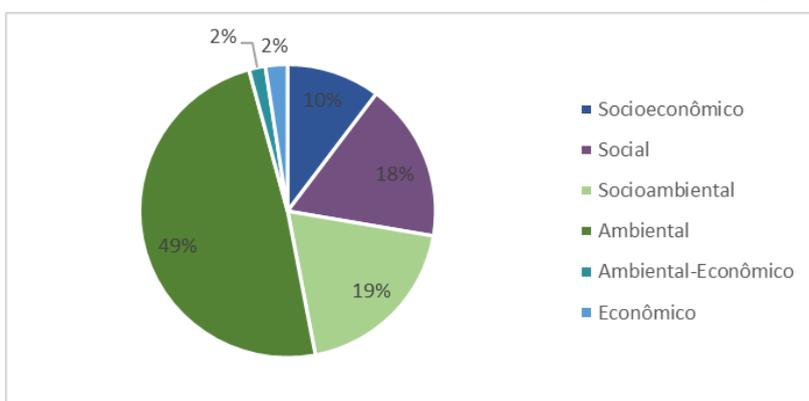
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

duas exposições que consideram o atendimento à pontuação máxima dos itens avaliados em todas as categorias: A. somente os critérios obrigatórios e B. todos os critérios. Desse modo foi possível identificar e expor a disparidade entre a proporção das DS avaliadas em tais cenários, similar ao observado por PERBEILS, H. (2018). Foi considerada a pontuação máxima para análise dos dados face ao peso dado aos critérios, tendo em vista, ainda, que há alguns que, mesmo que sejam obrigatórios e atendidos, podem ter 0 (zero) como pontuação mínima, o que poderia comprometer a análise pretendida no estudo presente.

Gráfico 1 - Proporção das DS no SCA, considerando alcance da pontuação máxima de todos os critérios.



O Gráfico 1 apresenta a relação proporcional da pontuação máxima entre as DS avaliadas em todos os critérios, sejam eles obrigatórios ou eletivos. Observou-se que 18% dos itens rebatem, especificamente, sobre a DS social, embora a DS socioambiental tenha mais destaque, com 19%. Os aspectos socioeconômicos, por sua vez, compõem 10% dos critérios. Somados, os critérios que rebatem sobre a DS social e suas intersecções somam 47% de todos os itens avaliados pelo SCA, portanto, com relevância comparada que cabe destacar.

Não obstante, é evidente como a DS ambiental se sobrepõe às demais e compõe quase metade de todos os critérios avaliados pelo SCA. Somada a DS socioambiental e ambiental-econômico (embora pouquíssimo expressiva em termos de valores), a porcentagem dos critérios que interagem com a DS ambiental são 70% de todo o Guia. Também pode-se notar a baixa relevância comparada da DS econômica, que só apresenta expressão considerável na intersecção com a DS social.



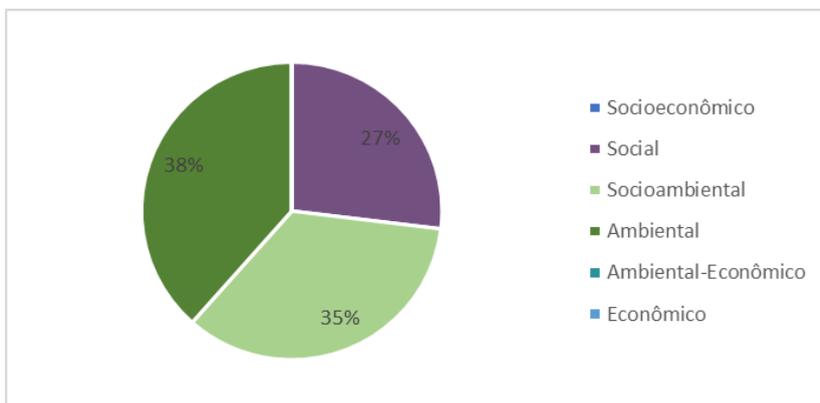
XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Gráfico 2 - Proporção das DS no SCA, considerando alcance da pontuação máxima dos critérios obrigatórios.



O Gráfico 2, similar ao anterior, expõe a relação proporcional da pontuação máxima entre as DS avaliadas, porém somente considerando os critérios obrigatórios para a graduação mínima do Selo (Selo Cristal). Destarte é relevante perceber que é considerado atendimento obrigatório a somente três das seis DS e destacar a discrepância entre este e o Gráfico 1. Embora reduza a proporção dos critérios que tocam à DS ambiental puramente (em 11%), a DS socioambiental apresenta maior relevância relativa nos critérios obrigatórios (16% a mais que para o cenário que considera atendimento também aos critérios eletivos).

Há convergência no cenário que considera somente os critérios obrigatórios e o que considera todos os critérios, no que tange a DS socioambiental. Para ambos, esta é a DS que considera fatores sociais que se destaca com maior relevância comparada - com valores que apresentam a substancial proporção de 35% do total para os critérios obrigatórios. Em relação a DS social, puramente, 27% dos critérios não-eletivos, como apresentado no Gráfico 2, versam sobre tal. Não há critérios obrigatórios que rebatem sobre a DS econômica ou suas intersecções.

Pode-se constatar que, considerando os itens dispostos no SCA: 1. a proporção da DS social avaliada é maior quando considerados somente os critérios obrigatórios; 2. a DS socioambiental é considerada sempre em proporção maior que a social e menor que a ambiental e 3. a DS socioeconômica somente é considerada em critérios eletivos.



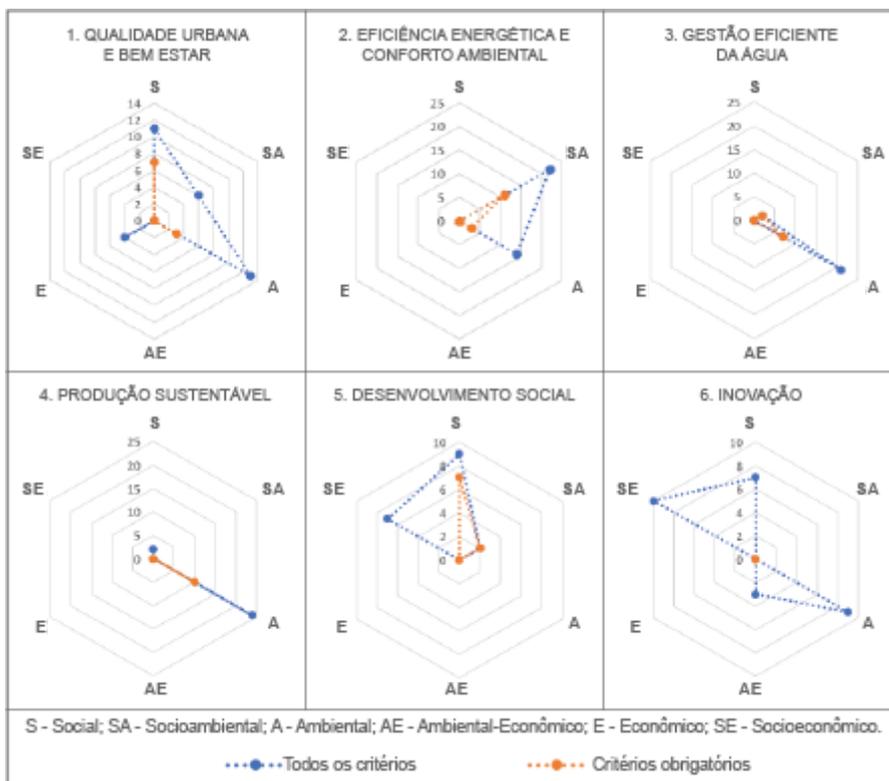
XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Figura 2. Quadro com gráficos em teia que apresentam as DS para cada categoria, considerando atendimento às pontuações máximas de cada critério.



Na Figura 2, apresenta-se quadro com gráficos relativos às categorias, para compreensão sobre como as DS são consideradas em cada uma. Similar à lógica adotada para os gráficos 1 e 2, são considerados os valores obtidos na pontuação máxima para os critérios obrigatórios (em laranja) e para a soma de todos os critérios (em azul). Nos gráficos em teia, pode-se notar de imediato que, com exceção da categoria 6 cujo atendimento aos critérios é plenamente eletivo, e da 5 que apresenta lógica razoavelmente divergente, a distribuição das DS nos critérios obrigatórios e na soma de todos os critérios, internamente à cada uma das demais categorias, é similar. Seguem o mesmo padrão de distribuição e, de maneira geral, diferem somente em função de aumento na pontuação.

Em atenção à DS social, cabe destacar que são considerados nos critérios avaliados pelo Guia os seguintes agentes sociais: moradores, vizinhança ou comunidade local e trabalhadores. A referida DS é avaliada em mais itens nas categorias 1, 5, como era de se esperar, e 6, embora nesta todos os critérios sejam eletivos. Também é abordada, de maneira pouquíssimo expressiva que chega a ser desprezível, na categoria 4. Somente nas categorias 1 e 5, são consideradas as DS social



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

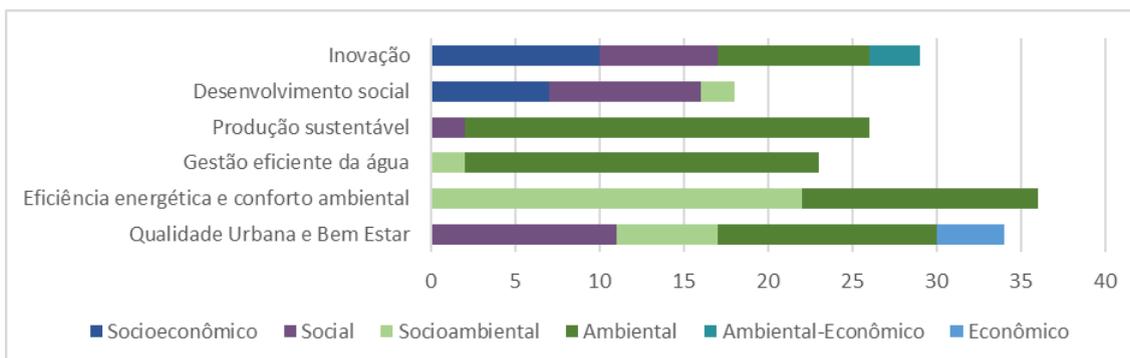
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

e socioambiental em conjunto. As categorias que avaliam a DS socioeconômica, a avaliam em conjunto com a DS social, a saber: 5 e 6. A DS social não é avaliada nas categorias 2 e 3.

Gráfico 3. DS agrupadas por categoria, considerando alcance à pontuação máxima de todos os critérios.



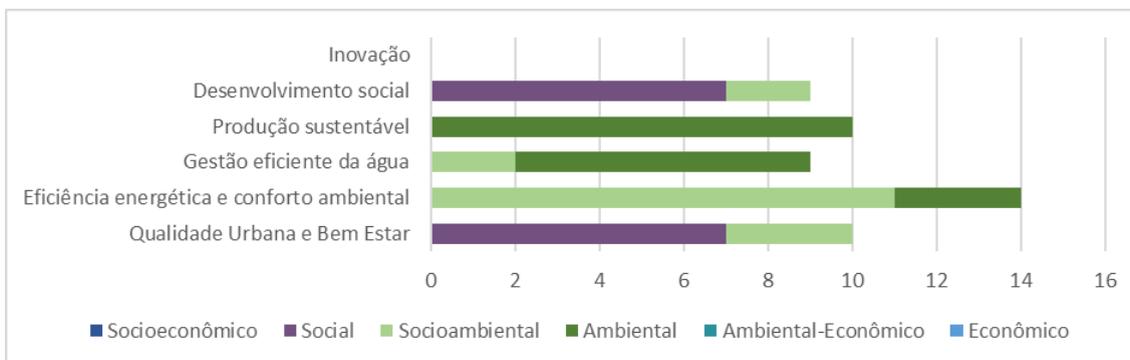
Nota-se no Gráfico 3, que apresenta a pontuação máxima de todos os critérios, predominância da DS ambiental, seguida da socioambiental, similarmente ao Gráfico 1. No entanto, é possível notar que, face à pontuação total do SCA, é justamente a categoria “Desenvolvimento Social”, que em tese é especificamente voltada à DS social, a que menos pontua. Por outro lado, “eficiência energética e conforto ambiental” concentra maior parte dos pontos, na qual a DS socioambiental se apresenta expressiva. Cabe reiterar, nesse momento, que para tal categoria, mesmo composta sobretudo por pontos que foram enquadrados na DS referida, os agentes sociais estão predominantemente oclusos da redação.

Embora a DS social seja apresentada na categoria “produção sustentável”, é discrepante a proporção em relação à DS ambiental. Observa-se, nesse sentido, como o termo “sustentável”, mesmo no SCA que é uma ferramenta de gestão de requisitos de sustentabilidade, é imediatamente associado ao pilar ambiental. Não obstante, é interessante notar como a categoria “inovação”, especialmente, atribui mais pontos à DS socioeconômica que às demais.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Gráfico 4. DS agrupadas por categoria, considerando alcance à pontuação máxima dos critérios obrigatórios.



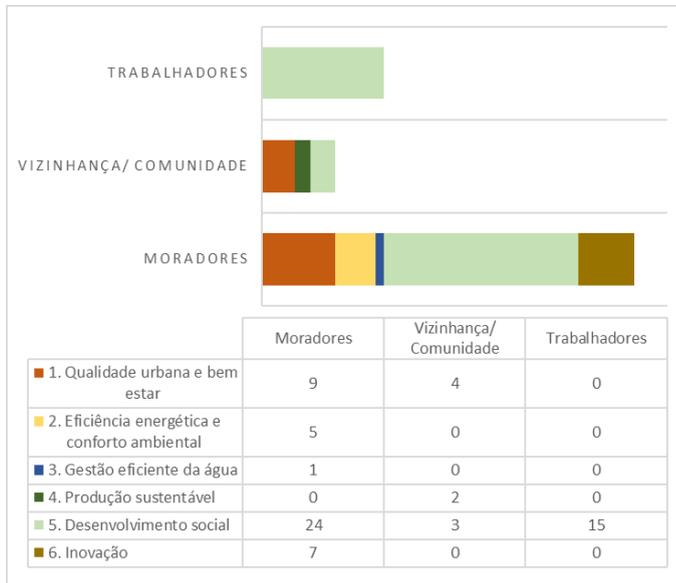
Face ao Gráfico 4, que expõe a soma da pontuação máxima dos critérios obrigatórios por categoria, há evidente discrepância em comparação com o apresentado no gráfico anterior. Destarte, nota-se que o atendimento aos critérios da categoria “inovação” são completamente eletivos. Não há obrigatoriedade em relação à DS socioambiental em nenhuma categoria, embora esta seja tão cara aos contextos de HIS como em grande porcentagem das aplicações do SCA.

Obrigatoriamente, somente duas categorias das seis demandam atendimento à critérios enquadrados na DS social e que, nesse ínterim, apresentam-se com expressividade, a saber: desenvolvimento social e qualidade urbana e bem estar. Para ambas, também são obrigatórios critérios categorizados como relativos à DS socioambiental. Tal DS, tal qual para a soma da pontuação de todos os critérios, também é proporcionalmente substancial em eficiência energética e conforto ambiental.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
 Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Gráfico 5 - Número de menções aos agentes sociais na redação do Guia do SCA, por categoria.



Para compreensão de quais agentes sociais são considerados em cada categoria do selo, o guia apresentou o número de menções expresso no Gráfico 5. Considerando a soma para todas as categorias, de maneira geral, os moradores são os agentes mais mencionados entre os demais, com 46 menções, seguidos dos trabalhadores, com 15 menções e da vizinhança, com 9 menções. Proporcionalmente, quanto ao número total de menções, são: 66% para moradores, 21% para trabalhadores e 13% para vizinhança. Em ordem decrescente de número de citações aos agentes sociais somados por categoria, apresentam-se: 1º) desenvolvimento social (42); 2º) qualidade urbana e bem estar (13); 3º) inovação (7); 4º) eficiência energética e conforto ambiental (5); 5º) produção sustentável (2) e 6º) gestão eficiente da água (1).

Por ordem de número de menções aos moradores, por categoria, foi verificado: 1º) desenvolvimento social; 2º) qualidade urbana e bem estar; 3º) inovação; 4º) eficiência energética e conforto ambiental; 5º) gestão eficiente da água. Não há menções em produção sustentável. Tendo em vista os trabalhadores, estes somente são mencionados em uma categoria, de desenvolvimento social. Já a vizinhança é mencionada em 3 categorias que, por ordem de número de menções são: 1º) qualidade urbana e bem estar; 2º) desenvolvimento social e 3º) produção sustentável.

Há critérios que mencionam “Manual do Proprietário” e que, inicialmente, em função de tal, haviam sido categorizados no âmbito da DS social ou alguma intersecção. No entanto, coube observância à metodologia descrita, de modo que tais



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

foram categorizadas, portanto, em acordo com o objetivo disposto na redação do Guia. Ainda, cabe destacar que mesmo as categorias que mencionam expressamente agentes sociais, seja no âmbito de capacitação profissional ou atividades afins, é prevista participação, somente, de porcentagem do corpo social em questão - trabalhadores ou moradores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com ênfase na DS social da sustentabilidade, face à relevância e impactos gerados pelo setor da construção civil, o presente artigo trata de avaliação infométrica do SCA, utilizado como parâmetro de gestão de requisitos na indústria.

Observou-se que a proporção da DS social avaliada é maior quando considerados somente os critérios obrigatórios. A DS socioambiental é considerada sempre em proporção maior que a social e menor que a ambiental. A DS socioeconômica somente é considerada em critérios eletivos, embora seja tão cara a contextos de HIS.

A DS ambiental se sobrepõe às demais e compõe quase metade de todos os critérios avaliados pelo SCA. Também pode-se notar a baixa relevância comparada da DS econômica, que só apresenta expressão considerável na intersecção com a DS social. É relevante perceber que é considerado atendimento obrigatório a somente três das seis DS.

Há convergência no cenário que considera somente os critérios obrigatórios e o que considera todos os critérios, no que tange a DS socioambiental. O Selo pontua, predominantemente, critérios pautados pela DS socioambiental. Não obstante, a maior parte de tal pontuação está concentrada em categoria para a qual os agentes sociais estão oclusos na redação do Guia. A categoria Inovação que, especialmente, é a única que menciona e contempla os trabalhadores, é justamente aquela cujo atendimento aos critérios é completamente eletivo.

Não há categorias pautadas pela DS econômica, uma vez que a preocupação econômica é basilar para as atividades produtivas das construtoras. Desse modo, à elas, inerentemente, cabe a gestão dos requisitos econômicos, sem necessidade de critérios no SCA nesse sentido. Inclusive, cabe considerar que a aplicação de tal Selo incide em vantagens tributárias como redução da taxa de juros para financiar a



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

construção, pelo Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2020).

Por fim, obrigatoriamente, somente duas categorias das seis demandam atendimento à critérios enquadrados na DS social. Proporcionalmente, quanto ao número total de menções a agentes sociais na redação descritiva das categorias do Guia, são: 66% para moradores, 21% para trabalhadores e 13% para vizinhança. Tendo em vista os trabalhadores, estes somente são mencionados em uma categoria, de desenvolvimento social, justamente a categoria que menos pontua.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo fomento, imprescindível à pesquisa científica nacional.

REFERÊNCIAS

ANAMT. **Construção civil está entre os setores com maior risco de acidentes de trabalho.** Associação Nacional de Medicina do Trabalho. 2019. Disponível em: <<https://www.anamt.org.br/portal/2019/04/30/construcao-civil-estaentre-os-setores-com-maior-risco-de-acidentes-de-trabalho/>> Acesso em: 20/10/2021.

CBIC. **Novo Selo Casa Azul + Caixa é apresentado a empresários da construção.** Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 12/08/2020. Disponível em: <https://cbic.org.br/en_US/novo_selo_casa_azul_caixa_e_apresentado_a_empresarios_da_construcao/>. Acesso em: 10/09/2022.

GRÜNBERG, Paula Regina Mendes; MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias de; TAVARES, Sergio Fernando. **Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul.** Ambiente & Sociedade, v. 17, p. 195-214, 2014.

INGOLD, Tim. **The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill.** Routledge, 2021.

PERBEILS, Henriette S. et al. **O potencial do Selo Casa Azul na produção de habitação de interesse social sustentável.** Latin American Real Estate Society (LARES), 2018.

PIMENTA, Mayana Flávia Ferreira; NARDELLI, Aurea Maria Brandi. **Desenvolvimento sustentável: os avanços na discussão sobre os temas ambientais lançados pela**



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, Rio+ 20 e os desafios para os próximos 20 anos. *Perspectiva*, v. 33, n. 3, p. 1257-1277, 2015.

Portal da Indústria. **Perfil da Indústria Brasileira.** Disponível em: <<https://industriabrasileira.portaldaindustria.com.br/grafico/total/producao/#/industria-total>> Acesso em: 10/09/2022.

MINUSCULLI, Patrick; REIS, Mari Aurora Favero; ZANATTA, Ronei. **Sustentabilidade de edificação residencial unifamiliar no comparativo entre versões 2010 e 2020 do Selo Casa Azul da CAIXA.** IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto. 2021.

MOTTA, Silvio FR; AGUILAR, Maria Teresa P. **Sustentabilidade e processos de projetos de edificações.** *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 4, n. 1, p. 88-123, 2009.

SANTOS, Raimundo Nonato Macedo dos; KOBASHI, Nair Yumiko. **Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações.** *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, v. 2, n. 1, 2009, p. 155-172. 2009.

SANTOS, Rúben et al. **Informetric analysis and review of literature on the role of BIM in sustainable construction.** *Automation in Construction*, v. 103, p. 221-234, 2019.

SOARES, Patrícia Bourguignon et al. **Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science.** *Ambiente Construído*, v. 16, p. 175-185, 2016.

QIU, Junping et al. **Informetrics: theory, methods and applications.** Springer, 2017.