



EVENTO
ON-LINE



estga
universidade
de aveiro

ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

Métodos para seleção de indicadores para avaliar o desempenho sustentável: uma revisão com o Methodi Ordinatio

Giuliano Luis Feltz Zeni

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fábio Neves Puglieri

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: Os indicadores são fundamentais nas organizações ao avaliar o desempenho nas diferentes dimensões que são propostos, como também avaliar a estratégia organizações, contribuindo com tomadores de decisão. Para tanto, há a necessidade de selecionar um conjunto de indicadores, e para contribuir nessa seleção, este artigo, por meio de uma revisão sistemática com o uso do Methodi Ordinatio busca compreender como, nos estudos de caso disponíveis na literatura, os indicadores foram selecionados. Assim, um portfólio constituído de 39 artigos relevantes, nos quais verificou-se que as pesquisas são aplicadas em organizações de diferentes setores econômicos e em comunidades. No primeiro caso, os indicadores são selecionados com a utilização da literatura, de documentos e da avaliação do ciclo vida para identificar o estado atual das dimensões ambiental, social e financeira. Essas três dimensões também são as principais mensuradas por indicadores desenvolvidos a partir da literatura e documentos para as comunidades. Assim, verificando como estabelecer indicadores para avaliar a estratégia sustentável das organizações, este estudo tem potencial de contribuir com tomadores de decisão no estabelecimento de um quadro de avaliação da sustentabilidade.

Palavras-chave: indicadores, estratégias sustentáveis, setores econômicos, comunidades, Methodi Ordinatio.

Methods for selecting indicators for assessing sustainable performance: a review with the Methodi Ordinatio

Abstract: Indicators are fundamental in organizations in evaluating performance in the different dimensions that are proposed, as well as in evaluating the organization's strategy, contributing to decision makers. To this end, there is a need to select a set of indicators, and to contribute to this selection, this article, through a systematic review using Methodi Ordinatio, seeks to understand how, in the case studies available in the literature, the articles were selected. Thus, a portfolio was created consisting of 39 relevant articles, in which it was found that the research is applied in organizations from different economic sectors and in communities. In the first case, indicators are selected using literature, documents and life cycle assessment to identify the current state of the environmental, social and financial dimensions. These three dimensions are also the main measures by indicators developed from literature and documents for communities. Thus, by verifying how to establish

indicators to evaluate the sustainable strategy of organizations, this study has the potential to contribute to decision makers in establishing a sustainability assessment framework.

Keywords: indicators, sustainable strategies, economic sectors, communities, Methodi Ordinatio.

1. Introdução

O atual cenário de mudanças climáticas que representam uma grave ameaças nas últimas décadas à civilização e aos setores econômicos, faz com que organizações busquem novas soluções alinhadas com o desenvolvimento sustentável. Para tal, estratégias como a Economia Circular, Bioeconomia, uma melhor gestão de resíduos, energia, água, como também no controle de emissões, são adotadas. Essas estratégias almejam contribuir com a questão crescente da mudança global, alinhadas com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (KHALED, ALI E MOHAMED et al., 2021), que integram a Agenda 2030, da qual espera-se os governos, setores econômicos, comunidades e outras partes interessadas contribuam com soluções para as crescentes ameaças à sustentabilidade (KHALED, ALI e MOHAMED, 2021).

Assim, a sustentabilidade é uma preocupação, sendo enfatizado em relatórios e quadros políticos, já que está presente na agenda dos cientistas e decisores políticos (SHARIFI, 2021). Logo, monitorar a sustentabilidade é possível com indicadores propostos e que fazem parte de documentos como o Global Reporting Initiative (GRI), o Dow Jones Sustainability Index (DJSI) e o Triple Bottom Line Index System (TBLIS) (WERNKE e JUNES, 2020). Apesar disso, medir e rastrear tangivelmente as contribuições é um desafio e exige explorar os potenciais estruturas que orientem organizações como podem alinhar as estratégias com as ODS, mensurando e comunicando-as (KHALED, ALI e MOHAMED, 2021).

Logo, as questões de sustentabilidade são relevantes para organizações na elaboração de estratégias corporativas sustentáveis, porém, a criação de tal estratégia, não promove garantias da progressão no desenvolvimento sustentável, já que a influência dos fatores nos negócios, são inexplorados (BLINOVA, PONOMARENKO e TESOVSKEYA, 2023). Assim, faz-se necessário mensurar o desempenho das estratégias das organizações nessa progressão, para que tomadores de decisão utilizem de dados e propor alterações ou apresentar sugestões para promover melhorias nas deficiências verificadas. Para isso, indicadores são essenciais, mas selecioná-los é uma atividade complexa, em decorrência da necessidade do alinhamento com as especificidades das empresas ou comunidades. Por isso, identificar em estudos de caso como os indicadores foram selecionados e as dimensões a qual mensuram é importante e relevante.

Para preencher essa lacuna na academia e prática, esse artigo propõe identificar como as estratégias sustentáveis de organizações são avaliadas e determinadas com o uso indicadores. Além disso esta pesquisa também busca verificar como os indicadores são selecionados e onde são desenvolvidos na avaliação das estratégias nos estudos de caso do portfólio selecionado. Então, para identificar na literatura tais objetivos, o artigo é estruturado da seguinte forma. A seção 1, apresenta as considerações iniciais e motivação para o estudo, e a seção 2 apresenta o Referencial Teórico, enquanto na seção 3. Já na seção 3, o Methodi Ordinatio é apresentado, de maneira a apresentar os resultados e suas discussões na seção 4. E, na seção 5 a conclusão alcançada por este estudo está disposta na seção 5.

2. Referencial Teórico

O Referencial teórico nesta pesquisa apresentará sobre o desenvolvimento sustentável (seção 2.1), e as estratégias sustentáveis de Bioeconomia, Economia Circular e Bioeconomia Circular (seção 2.3).

2.1 Desenvolvimento sustentável

A sustentabilidade é uma preocupação que a cada vez mais é incorporada em agendas de formuladores de política, como nas estratégias das empresas (GEISSDOERFER et al., 2017). Isso ocorre em decorrência das mudanças climáticas afetarem a saúde de ecossistemas, o bem estar humano e a dinâmica das mudanças climáticas, desafiando os sistemas locais e regionais de governança (PECL et al., 2017). Logo, como uma proposta para o desenvolvimento sustentável, em 2015 a Assembleia das Nações Unidas adotou a Agenda 2030, como um plano constituído de 17 objetivos de desenvolvimento sustentável com 167 metas, de modo a equilibrar o desenvolvimento econômico, social e ambiental, por meio da implementação de ações para combater as mudanças climáticas, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ROSATI e FARIA, 2019).

Assim, as ODS, no contexto da sustentabilidade, ao permitir a preservação do ambiente e a eficiência econômica, aliando o desenvolvimento sustentável com políticas, representam uma oportunidade de incentivo a pesquisa, com a finalidade de evitar que os limites da humanidade e seus recursos naturais a partir da compreensão dos impactos da tomada de decisão de uma maneira mais ampla (LEAL FILHO et al., 2018). Dessa maneira, as ODS refletem práticas de governança com o potencial para promover transformações necessárias em direção a sustentabilidade, analisando o processo de tomada de decisão (STEVENS e KANIE, 2016). Então, compreender o impacto do desenvolvimento sustentável nos negócios é dependente dos fatores que afetam as organizações, como a governança corporativa, regulamentação não financeira e o ambiente externo (PIZZI et al., 2020), já que as ODS têm por objetivo operacionalizar a sustentabilidade integrando-a nas organizações em todo o mundo (FONSECA, DOMINGUES e DIMA, 2020).

2.2 Bioeconomia, Economia Circular e Bioeconomia Circular

A bioeconomia é compreendida como a economia na qual os blocos de construção de materiais, produtos químicos e energia são provenientes de recursos biológicos renováveis (MCCORMICK e KAUTTO, 2013). Logo, a bioeconomia busca aplicar princípios e processos biológicos nos setores econômicos em substituição das matérias primas fósseis, representando um processo inovador e sustentável, oferecendo oportunidades para organizações atingirem diferentes ODS (DIETZ et al., 2018).

Já a Economia Circular, de acordo com Kirchherr, Reike e Hekkert (2017), corresponde a combinação entre as atividades de redução, reutilização e reciclagem com o objetivo de promover a prosperidade econômica e qualidade ambiental, no qual há a substituição do conceito do fim de vida. A Economia Circular opera em níveis micro e macro com a finalidade de atingir o desenvolvimento sustentável, habilitado por novos modelos de negócios e consumidores (KIRCHHERR, REIKE e HEKKERT, 2017). Assim, a economia circular compreende um sistema de minimização de entradas, desperdícios e vazamentos minimizados, com característica regenerativa devido a capacidade de desacelerar, fechar e estreitar ciclos de materiais e energia, possibilitados por atividades com design, manutenção, reforma, reciclagem (GEISSDOERFER et al., 2017). Então, a Economia Circular visa aumentar a eficiência no uso de recursos, equilibrando economia, meio ambiente e sociedade (GHISELLI, CIALANI e ULGIAT, 2016).

E, na bioeconomia circular, há a integração entre os conceitos de economia circular e bioeconomia, e busca utilizar em cascata da biomassa de recursos biológicos voltados para

o desenvolvimento econômico, ao utilizar de maneira eficiente os recursos para a produção de produtos de alto valor agregado (LEONG et al., 2021). Por isso, a bioeconomia circular beneficia as organizações ao utilizar de recursos aprimorados e da ecoeficiência, reduzir a pegada de carbono e a dependência de combustíveis fósseis e valorizar os materiais secundários (LEONG et al., 2021). Logo, o processamento de modo sustentável baseado em produtos biológicos com a capacidade de serem compartilhados, reutilizados, remanufaturados e reciclados, que quando liberados para o ambiente, há segurança, em decorrência de utilizar dos ciclos orgânicos e de nutrientes, é característico da bioeconomia circular (CARUS e DAMMER, 2018).

3. Metodologia

A metodologia para a seleção de um portfólio de artigos *Methodi Ordinatio*, utiliza de três critérios para avaliar a relevância de um artigo, referentes ao fator de impacto da revista em qual o estudo foi publicado, o ano da publicação e o número de citações (PAGANI et al., 2015), foi aplicada. Assim o uso do método requer nove fases, que conforme (PAGANI et al., 2017), condiz a (i) estabelecer intenção de pesquisa, (ii) realizar uma busca exploratória com as palavras-chave nas bases de dados, (iii) definir as palavras-chave e as bases de dados, (iv) realizar a busca final nas bases de dados, (v) realizar as filtrações de artigos, (vi) identificar o fator de impacto, ano de publicação e número de citações, (vii) classificar os artigos com a fórmula *InOrdinatio 2.0*; (viii) localizar os artigos completos, e (iv) realizar a leitura e análise sistemática dos artigos.

Assim, com o objetivo de revisar a literatura e identificar como as estratégias sustentáveis de organizações são avaliadas e determinadas com o uso indicadores, as palavras-chave definidas, após as pesquisas preliminares, a estratégia de pesquisa, corresponderam à Economia Circular, ESG, bioeconomia, planejamento, estratégias, desenvolvimento sustentável e indicadores. Então, a pesquisa utilizou-se da pesquisa nas bases de dados ScienceDirect, Scopus e Web of Science, aplicando a string de pesquisa utilizado foi ("Circular economy" OR "ESG" OR "bioeconomy") AND ("planning" OR "strategic" OR "strategies") AND "sustainable development" AND ("indicator" OR "indicators"), aplicando filtros para selecionar apenas artigos, publicados em inglês.

Logo, com o objetivo de selecionar artigos, estabeleceram-se critérios de elegibilidade, referentes a pesquisas (a) de estudos de caso, (b) com utilização de indicadores para monitorar e/ou avaliar a sustentabilidade, (c) com a apresentação de estratégias para o desenvolvimento sustentável, ou (d) com a sustentabilidade como estratégia na melhoria da competitividade da organização. Com isso, o processo de filtragem de artigos, apresentou um conjunto de 39 pesquisas alinhados com este estudo, em etapas que contemplam as cinco primeiras etapas do *Methodi Ordinatio*. Na sequência os dados coletados, referentes ao fator de impacto e número de citações, da etapa (vi), foram adicionados aos seus respectivos documentos, de maneira a realizar a fase (vii). Assim, de acordo com Pagani et al. (2023), na etapa (vii), realiza-se o cálculo do índice *InOrdinatio 2.0*, com a Equação (1), de maneira a qualificar os artigos quanto a sua relevância.

$$InOrdinatio2.0 = \left\{ [\Delta * (IF)] - \left[\lambda * \left(\frac{ResearchYear - PubYear}{CitedHalfLife} \right) \right] + \left[\Omega * \left(\frac{Ci}{(ResearchYear+1) - PubYear} \right) \right] \right\} \quad (1)$$

Onde: Δ : Valor atribuído para a importância das métricas da pesquisa pelo pesquisador, variando de 0 à 10, mas que para este caso, foi atribuído o valor 10; IF: Fator de impacto, referente ao JCR da revista, na qual o artigo foi publicado; λ : Valor atribuído para a importância de atualidade do portfólio pelo pesquisador, variando de 0 à 10, atribuindo neste caso o valor de 10; ResearchYear: Ano em que a pesquisa foi realizada, no caso, 2024; PubYear: Ano de publicação do artigo no periódico; CitedHalfLife: Mediana de Cited Half-Life dos periódicos JCR (7,6); Ω : Valor atribuído para a importância da média anual de

citações da publicação, variando de 0 à 10, no qual o valor de 10 foi atribuído; Ci: Número de citações do artigo.

O valor de 10 foi atribuído para os critérios Δ , λ e Ω , na Equação (1), em virtude da necessidade de construir um portfólio de publicações recentes e relevantes, ponderando-os igualmente, calculando o índice *InOrdinatio 2.0* dos 39 artigos, selecionando para o portfólio final, os artigos com *InOrdinatio* superior a 0. Na sequência, a análise sistemática realizou-se de maneira a verificar o objetivo dos artigos, a localidade onde e em qual setor os estudos de caso foram desenvolvidos, identificando a metodologia e o método de seleção de indicadores para avaliar a sustentabilidade. Além disso, verificaram as estratégias das pesquisas, e sua contribuição para o desenvolvimento sustentável das organizações.

4. Resultados e discussão

O Methodi Ordinatio classificou os artigos aderentes a pesquisa com o índice *InOrdinatio*, de modo a selecioná-los conforme a relevância, eliminando estudos com índice igual ou inferior a zero. Assim, não houve a necessidade de excluir pesquisas do portfólio, e a Tabela 1 apresenta o portfólio final, com o respectivo *InOrdinatio*.

Tabela 1 – Portfólio de artigos selecionados conforme o *InOrdinatio*

Autores		InOrdinatio	Autores		InOrdinatio
1	Lokuwaduge e Heenetigala (2017)	732,29	21	Castillo-Díaz et al. (2023)	128,68
2	Velasco-Muñoz et al. (2021)	678,05	22	Tanthanawiwat et al. (2024)	121,00
3	Rajesh (2020)	571,74	23	Floyd et al. (2024)	119,00
4	Bianchi e Cordella (2023)	448,68	24	Taddeo, Agnese e Busato (2024)	117,00
5	Aranda-Usón et al. (2020)	393,74	25	Dobre-Baron et al. (2022)	116,37
6	Loizia et al. (2021)	364,05	26	Castillo-Díaz et al. (2024)	111,00
7	Fuldauer et al. (2019)	359,42	27	Cusenza et al. (2024)	111,00
8	Gravagnuolo, Angrisano e Girard (2019)	340,75	28	Jukka et al. (2022)	100,70
9	Niyommaneerat, Suwanteep e Chavalparit (2023)	334,68	29	Liu et al. (2021)	100,05
10	Rufí-Salís et al. (2021)	288,05	30	Corral-Marfil et al. (2021)	87,55
11	Rodrigues e Franco (2020)	279,74	31	Valls-Val, Ibáñez-Forés e Bovea (2024)	87,00
12	Barbieri e Santos (2020)	263,74	32	Suarez-Eiroa et al. (2022)	80,70
13	Oliveira et al. (2021)	252,55	33	Casas, Orjuela e Poganietz (2023)	68,68
14	Pitkänen et al. (2023)	229,68	34	Harbi et al. (2023)	57,68
15	Ibáñez-Forés et al. (2022)	207,70	35	Zhao et al. (2023)	47,68
16	Secco et al. (2020)	205,74	36	Sebestyen et al. (2024)	43,00
17	dos Santos et al. (2022)	205,04	37	Oliveira e Matos (2024)	32,00
18	Linser e Lier (2020)	197,74	38	Dagilienė et al. (2022)	20,70
19	Rajesh, Rajeev e Rajendran (2022)	175,04	39	Verma et al. (2022)	7,37
20	Marrucci, Daddi e Iraldo (2024)	129,00			

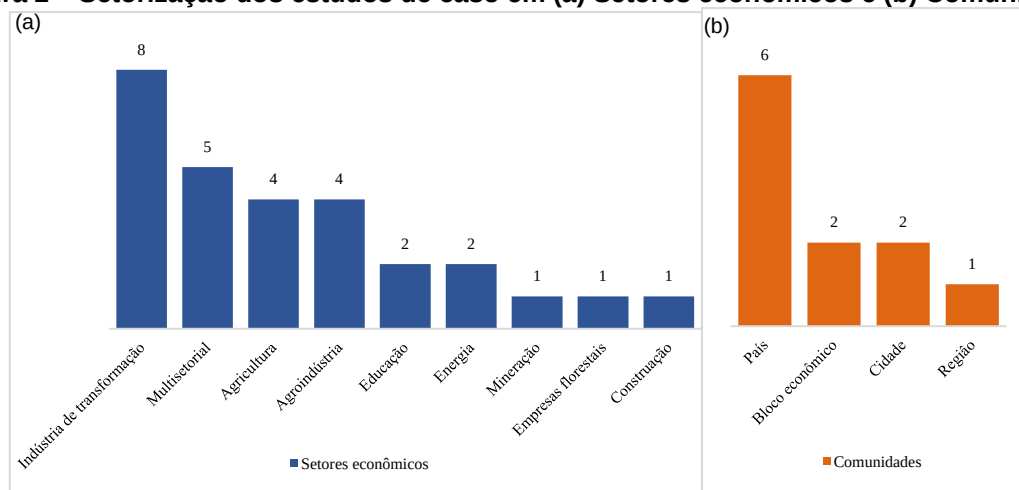
Fonte: Autoria própria (2024)

Com o portfólio de artigos, apresentado na Tabela 1, desenvolveu-se a revisão sistemática de literatura para identificar o modo como os estudos de caso selecionaram para realizar as mensurações necessárias aos estudos, nas avaliações das estratégias que contemplem o desenvolvimento sustentável, os indicadores. Assim, serão apresentados, onde os estudos foram desenvolvidos (seção 4.1) e a maneira como os indicadores foram selecionados e as dimensões de análise avaliadas (seção 4.2).

4.1 Setorização dos estudos de caso selecionados

Os estudos de caso desenvolvidos nos artigos selecionados apresentaram uma classificação em dois grupos, correspondentes ao setor econômico e as comunidades. Tal categorização advém da abordagem realizada pelo autor, sendo que no primeiro, são contemplados os setores, primário, da agricultura, secundário, da indústria de transformação, e terciário, de serviços, enquanto no segundo grupo, as avaliações ocorreram em avaliações sem a especificação setorial, mas com uma delimitação da comunidade. Com isso, a Figura 2, apresenta os grupos, com a classificação e atividade do setor identificada para o primeiro, enquanto para o segundo, a abordagem ocorre em conformidade com a organização da comunidade.

Figura 2 – Setorização dos estudos de caso em (a) Setores econômicos e (b) Comunidades



Fonte: Autoria própria (2024)

Na indústria da transformação, setor com maior quantidade de pesquisas realizadas conforme a Figura 2, os autores buscaram compreender a adoção da estratégia sustentável por organizações (ARANDA-USÓN et al., 2020; VERMA et al., 2022; MARRUCCI, DADDI e IRALDO, 2024; OLIVEIRA et al., 2021), analisando a sustentabilidade da estratégia adotada (CASAS, ORJUELA e POGANIETZ, 2023) e calculando a geração de valor decorrente do estabelecimento do modelo de negócio (CORRAL-MARFIL et al., 2021). Além disso, para a indústria, os autores buscaram avaliar como empresas podem aumentar a competitividade com alternativas baseadas em matérias-primas, energia, resíduos, água, digitalização e recursos humanos (FLOYD et al., 2024), identificando as relações de desequilíbrio entre benefícios econômicos e impactos ambientais (LIU et al., 2021).

Já, na agricultura e agroindústria, analisar a sustentabilidade, considerando indicadores de sustentabilidade ambiental, social e econômica, contribuí para identificar necessidades (CASTILLO-DÍAZ et al., 2023; CASTILLO-DÍAZ et al., 2024; OLIVEIRA e MATOS, 2024). Isso contribuí no desenvolvimento de indicadores para a tomada de decisão na aplicação de estratégias circulares (RUFÍ-SALÍS et al., 2021), e na compreensão da maneira de implementação da Economia Circular nos sistemas agrícolas (VELASCO-MUÑOZ et al., 2021). E ainda, mensurar a sustentabilidade possibilita verificar como as estratégias eco inovadoras de agroindústrias alinham-se com modelos de negócios sustentáveis (BARBIERI e SANTOS, 2020; JUKKA et al., 2022).

Nos outros setores, a identificação das potenciais áreas de melhorias, a partir do desenvolvimento de indicadores capazes de mensurar, a relação de políticas energéticas com o sistema de produção de energia (CUSENZA et al., 2024) com o monitoramento dos indicadores de desempenho para avaliar a implementação da Economia Circular (NIYOMMANEERAT, SUWANTEEP e CHAVALPARIT, 2023). Para analisar a sustentabilidade, o desenvolvimento de índices para apoiar a tomada de decisão favorecem

o desenvolvimento sustentável (SEBESTYEN et al., 2024), aplicável a universidades para verificar a circularidade (VALLS-VAL, IBÁÑEZ-FORÉS e BOVEA, 2024), a empresas florestais comunitárias (HARBI et al., 2023), e a empresas do setor de mineração (LOKUWADUGE e HEENETIGALA, 2017).

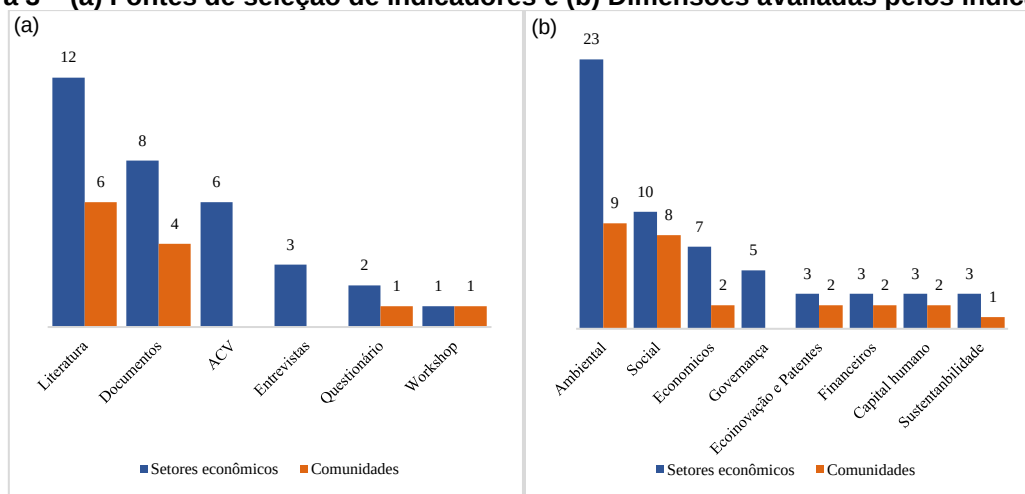
Apesar desses setores apresentarem os resultados descritos na Figura 2, a categoria multisetorial tem por característica abranger comparações entre empresas com diferentes atuações setoriais. Logo, a avaliação da sustentabilidade é verificável na compreensão dos indicadores e atributos de pontuações de desempenho ESG mais relevantes (RAJESH, 2020), de maneira a observar os efeitos desse desempenho nas estratégias de organizações (RAJESH et al., 2022), detectando os fatores de impacto, comparando as diferenças (Zhao et al., 2023) e explorando o impacto na rentabilidade (TADDEO, AGNESE e BUSATO, 2024).

Enquanto no grupo de comunidades, visam verificar como as estratégias de implementação da Economia Circular são identificadas com o uso de indicadores em diferentes países (DAGILIENĖ et al., 2022), no monitoramento e desenvolvimento de cidades circulares (GRAVAGNUOLO, ANGRISANO e GIRARD, 2019), e no acompanhamento da transição para um modelo circular regional e nacional (PITKÄNEN et al., 2023). Assim, nesse contexto, mensurar o desenvolvimento sustentável com indicadores sistematizados é possível em cidades (RODRIGUES e FRANCO, 2020; LOIZIA et al., 2021), identificando como as estratégias nacionais consideram as ODS (LINSE e LIER, 2020), ou ainda verificar em blocos econômicos a relação entre circularidade e desenvolvimento sustentável (dos SANTOS et al., 2022).

4.2 Seleção de indicadores e dimensões avaliadas

A avaliação e o monitoramento da sustentabilidade nos estudos de caso, necessita de uma medida para realizar a mensuração e análises de diferentes domínios de uma organização do setor econômico ou de uma sociedade, de maneira promover conclusões sobre o estado atual, as estratégias adotadas e apresentar propostas de melhorias nas dimensões analisadas. Para tal, indicadores de desempenho possuem a capacidade de contribuir com dados, mas necessitam de uma seleção adequada para cada caso. Assim, na Figura 3 são apresentados os (a) fontes de seleção de indicadores, como também (b) as dimensões a qual avaliam.

Figura 3 – (a) Fontes de seleção de indicadores e (b) Dimensões avaliadas pelos indicadores



Fonte: Autoria própria (2024).

Nota-se pela Figura 3, que a utilização da literatura para a seleção de indicadores, representa a principal fonte de informação nas pesquisas avaliadas, ao utilizar-se de pesquisas originais e de revisão disponíveis nas bases de dados aderentes à pesquisa e a

dimensão avaliadas por esses (ARANDA-USÓN et al., 2020; CASTILLO-DÍAZ et al., 2023; (CASTILLO-DÍAZ et al., 2024; CUSENZA et al., 2024; FULDAUER et al., 2019; HARBI et al., 2023; IBÁÑEZ-FORÉS et al., 2022; NIYOMMANEERAT, SUWANTEEP e CHAVALPARIT, 2023; OLIVEIRA e MATOS, 2024; RUFÍ-SALÍS et al., 2021; TANTHANAWIWAT et al., 2024; VELASCO-MUÑOZ et al., 2021). Com isso, as avaliações de desempenho consideram o aspecto, o indicador, a unidade e o impacto na sustentabilidade dos dados (CASTILLO-DÍAZ et al., 2020).

Já mensurar a sustentabilidade com o uso de documentos ocorre com a utilização de documentos, como o GRI, as pontuações Thomson Reuters e o quadro de monitoramento da Economia Circular da União Europeia, entre outros rankings ESG (CORRAL-MARFIL et al., 2021; IBÁÑEZ-FORÉS et al., 2022; LOKUWADUGE e HEENETIGALA, 2017; NIYOMMANEERAT, SUWANTEEP e CHAVALPARIT, 2023; RAJESH, 2020; RAJESH et al., 2022; TADDEO, AGNESE E BUSATO, 2024). No caso da avaliação do ciclo de vida do produto ocorre de maneira a verificar o impacto na sustentabilidade, principalmente de soluções sustentáveis (CASAS et al., 2020; BARBIERI e SANTOS, 2020; JUKKA et al., 2022; LIU et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2021; TANTHANAWIWAT et al., 2024). Já, a realização de entrevistas, de modo a consultar gestores e verificar as variáveis que influenciam o desempenho da organização, focando no desenvolvimento sustentável (CASAS et al., 2020; BARBIERI e SANTOS, 2020; JUKKA et al., 2022; LIU et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2021; TANTHANAWIWAT et al., 2024). Os questionários (ARANDA-USÓN et al., 2020; FLOYD et al., 2024; SEBESTYEN et al., 2024) e workshop com especialistas (PITKÄNEN et al., 2023; VALLS-VAL, IBÁÑEZ-FORÉS e BOVEA, 2024) foram adotados por ambos setores, mas em conjunto as entrevistas são menos representativas.

Logo, o estabelecimento dos indicadores é direcionado principalmente para avaliar a sustentabilidade ambiental, social e econômica dos setores econômicos e das comunidades. Por isso há a necessidade de implementar de métricas padronizadas para mensurar o impacto ambiental das atividades relacionadas com a estratégia, como a Economia Circular e os seus impactos em modelos lineares, definidas a partir de diferentes perspectivas, dependendo da análise, com o objetivo de facilitar a tomada de decisão no estabelecimento de modelos circulares ou no desenvolvimento de novas atividades (ARANDA-USÓN et al., 2020). Além disso, mensurar e avaliar a sustentabilidade são atividades complexas ao requererem a identificação de indicadores da sustentabilidade, que em conjunto com práticas sustentáveis corporativas e alinhadas com ODS representam estratégias chave (SEBESTYEN et al., 2024).

5. Conclusões

A avaliação da estratégia de uma organização ou comunidade é relevante para identificar o estado atual de seu desenvolvimento, seu desempenho e deficiências, mas para isso, há a necessidade de utilizar métricas capazes de mensurar aspectos ambientais, sociais, financeiros, entre outros, com indicadores. Dessa maneira, com o objetivo de identificar como as estratégias sustentáveis de organizações são avaliadas e determinadas com o uso indicadores, uma revisão sistemática de literatura foi realizado com o auxílio do Methodi Ordinatio. Com o método, as palavras-chave para as buscas foram definidas para construir um portfólio inicial de artigos, por meio das pesquisas realizadas nas bases de dados ScienceDirect, Scopus e Web of Science, excluindo artigos não alinhados ao tema deste estudo. Com isso, foram identificados 39 artigos, os quais foram classificados com o InOrdinatio, de modo a selecionar as pesquisas mais relevantes.

No portfólio de artigos verificou-se uma característica dos estudos, quanto ao seu direcionamento, que ocorrera em duas categorias, dos setores econômicos e das comunidades. Assim, verificou-se que para os setores econômicos que as avaliações em indústria de transformação e organizações multisetoriais foram as mais recorrentes,

enquanto para comunidades, as avaliações em países se destacaram. Com a identificação dos principais locais onde desenvolveram-se as pesquisas, na etapa seguinte, de verificação de como os indicadores são selecionados e quais as dimensões que avaliam, verificou-se que para os setores econômicos há a preferência por selecionar com base na literatura, em documentos e com a avaliação do ciclo de vida, avaliando, principalmente as dimensões ambiental, social e financeira. Já, para as comunidades, a revisão da literatura e utilização de documentos é preferencial na seleção de indicadores para avaliar as dimensões ambiental, social e econômica.

Este trabalho contribui com a literatura da avaliação do desempenho sustentável de organizações, com o uso de indicadores. Além disso, pode contribuir na prática com organizações ao indicar os principais métodos utilizados para estabelecer indicadores orientados a avaliações sustentáveis para os setores econômicos e para as comunidades. Contudo, este artigo utilizou apenas da literatura, não consultando especialistas e não realizando workshops, os quais também foram identificados na literatura, limitando seus resultados. Assim, sugere-se para pesquisas futuras complementar este estudo com a opinião de especialistas, na identificação dos melhores métodos para a seleção de indicadores para avaliar a estratégia de organizações apresentando um framework validado

Referências

- ARANDA-USÓN, A.; PORTILLO-TARRAGONA, P.; SCARPELLINI, S.; LLENA-MACARULLA, F. The progressive adoption of a circular economy by businesses for cleaner production: An approach from a regional study in Spain. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, p. 119648, 2020.
- BARBIERI, R.; SANTOS, D. F. L. Sustainable business models and eco-innovation: A life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 266, p. 121954, 2020.
- BLINOVA, E.; PONOMARENKO, T.; TESOVSKAYA, S. Key Corporate Sustainability Assessment Methods for Coal Companies. **Sustainability**, v. 15, n. 7, p. 5763, 2023.
- BIANCHI, M.; CORDELLA, M. Does circular economy mitigate the extraction of natural resources? Empirical evidence based on analysis of 28 European economies over the past decade. **Ecological Economics**, v. 203, p. 107607, 2023.
- CARUS, M.; DAMMER, L. The circular bioeconomy—concepts, opportunities, and limitations. **Industrial biotechnology**, v. 14, n. 2, p. 83-91, 2018.
- CASAS, LAURA C.; ORJUELA, AL.; POGANIETZ, W. R. Sustainability assessment of the valorization scheme of used cooking oils (UCOs): the case study of Bogotá, Colombia. **Biomass Conversion and Biorefinery**, p. 1-17, 2023.
- CASTILLO-DÍAZ, F. J.; BELMONTE-UREÑA, L. J.; BATLLES-DELAFUENTE, A., Camacho-Ferre, F. Strategic evaluation of the sustainability of the Spanish primary sector within the framework of the circular economy. **Sustainable Development**.
- CASTILLO-DÍAZ, F. J.; BELMONTE-UREÑA, L. J.; MOLINA-MORENO, V.; CAMACHO-FERRE, F. Strategic analysis of the sustainability of the Andalusian primary sector. An instrument for resilient management. **Journal of Cleaner Production**, v. 452, p. 142199, 2024.
- CORRAL-MARFIL, J. A.; ARIMANY-SERRAT, N.; HITCHEN, E. L.; VILADECANS-RIERA, C. Recycling technology innovation as a source of competitive advantage: The sustainable and circular business model of a bicentennial company. **Sustainability**, v. 13, n. 14, p. 7723, 2021.
- CUSENZA, M. A.; NOVI, A.; DADDI, T.; GIRARDI, P.; IRALDO, F. A multidimensional and multi-criteria framework for measuring the circularity of energy generation systems at national level. **Journal of Cleaner Production**, p. 141578, 2024.
- DAGILIENĖ, L.; BRUNECKIENĖ, J.; VARANIŪTĖ, V.; LUKAUSKAS, M. The circular economy for sustainable development: Implementation strategies in advanced small open

economies. **International Journal of Environment and Sustainable Development**, v. 22, n. 1, p. 51-76, 2023.

DIETZ, T.; BÖRNER, J.; FÖRSTER, J. J.; VON BRAUN, J. Governance of the bioeconomy: A global comparative study of national bioeconomy strategies. **Sustainability**, v. 10, n. 9, p. 3190, 2018.

DOBRE-BARON, O.; NIȚESCU, A.; NIȚĂ, D.; MITRAN, C. Romania's Perspectives on the Transition to the Circular Economy in an EU Context. **Sustainability**, v. 14, n. 9, p. 5324, 2022.

dos SANTOS, L. C. T.; GIANNETTI, B. F.; AGOSTINHO, F.; ALMEIDA, C. M. Using the five sectors sustainability model to verify the relationship between circularity and sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 366, p. 132890, 2022.

FLOYD, J. A.; D'ADAMO, I.; WAMBA, S. F.; GASTALDI, M. Competitiveness and sustainability in the paper industry: The valorisation of human resources as an enabling factor. **Computers & Industrial Engineering**, p. 110035, 2024.

FONSECA, L. M.; DOMINGUES, J. P.; DIMA, A. M. Mapping the sustainable development goals relationships. **Sustainability**, v. 12, n. 8, p. 3359, 2020.

FULDAUER, L. I.; IVES, M. C.; ADSHEAD, D.; THACKER, S.; HALL, J. W. Participatory planning of the future of waste management in small island developing states to deliver on the Sustainable Development Goals. **Journal of cleaner production**, v. 223, p. 147-162, 2019.

GRAVAGNUOLO, A.; ANGRISANO, M.; GIRARD, F. L. Circular economy strategies in eight historic port cities: Criteria and indicators towards a circular city assessment framework. **Sustainability**, v. 11, n. 13, p. 3512, 2019.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N. M.; HULTINK, E. J. The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. **Journal of cleaner production**, v. 143, p. 757-768, 2017.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner production**, v. 114, p. 11-32, 2016.

HARBI, J.; CAO, Y.; MILANTARA, N.; MUSTAFA, A. B. Assessing the Sustainability of NTFP-Based Community Enterprises: A Viable Business Model for Indonesian Rural Forested Areas. **Forests**, v. 14, n. 6, p. 1251, 2023.

IBÁÑEZ-FORÉS, V.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, V.; VALLS-VAL, K.; BOVEA, M. D. Sustainability reports as a tool for measuring and monitoring the transition towards the circular economy of organisations: Proposal of indicators and metrics. **Journal of Environmental Management**, v. 320, p. 115784, 2022.

JUKKA, L.; MIIKA, M.; LAURI, L.; MIRJA, M.; VILLE, U.; LASSI, L. A financial and environmental sustainability of circular bioeconomy: A case study of short rotation coppice, biochar and greenhouse production in southern Finland. **Biomass and Bioenergy**, v. 163, p. 106524, 2022.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, conservation and recycling**, v. 127, p. 221-232, 2017.

KHALED, R.; ALI, H.; MOHAMED, E. KA. The Sustainable Development Goals and corporate sustainability performance: Mapping, extent and determinants. **Journal of Cleaner Production**, v. 311, p. 127599, 2021.

LINSER, S.; LIER, M. The contribution of sustainable development goals and forest-related indicators to national bioeconomy progress monitoring. **Sustainability**, v. 12, n. 7, p. 2898, 2020.

LIU, Y.; LI, H.; AN, H.; GUAN, J.; SHI, J.; HAN, X. Are the environmental impacts, resource flows and economic benefits proportional? Analysis of key global trade routes based on the steel life cycle. **Ecological Indicators**, v. 122, p. 107306, 2021.

LEAL FILHO, W.; AZEITEIRO, U.; ALVES, F.; PACE, P.; MIFSUD, M.; BRANDLI, L.; DISTERHEFT, A. Reinvigorating the sustainable development research agenda: the role of the sustainable development goals (SDG). **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 25, n. 2, p. 131-142, 2018.

LEONG, H. Y., CHANG, C. K., KHOO, K. S., CHEW, K. W., CHIA, S. R., LIM, J. W., ... & Show, P. L. Waste biorefinery towards a sustainable circular bioeconomy: a solution to global issues. **Biotechnology for Biofuels**, v. 14, p. 1-15, 2021.

LOIZIA, P.; VOUKKALI, I.; ZORPAS, A. A.; PEDREÑO, J. N.; CHATZIPARASKEVA, G.; INGLEZAKIS, V. J., DOULA, M. Measuring the level of environmental performance in insular areas, through key performed indicators, in the framework of waste strategy development. **Science of the Total Environment**, v. 753, p. 141974, 2021.

LOKUWADUGE, C. S. D. S.; HEENETIGALA, K. Integrating environmental, social and governance (ESG) disclosure for a sustainable development: An Australian study. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 4, p. 438-450, 2017.

MARRUCCI, L.; DADDI, T.; IRALDO, F. Creating environmental performance indicators to assess corporate sustainability and reward employees. **Ecological Indicators**, v. 158, p. 111489, 2024.

MCCORMICK, K.; KAUTTO, N. The bioeconomy in Europe: An overview. **Sustainability**, v. 5, n. 6, p. 2589-2608, 2013.

NIYOMMANEERAT, W.; SUWANTEEP, K.; CHAVALPARIT, O. Sustainability indicators to achieve a circular economy: A case study of renewable energy and plastic waste recycling corporate social responsibility (CSR) projects in Thailand. **Journal of Cleaner Production**, v. 391, p. 136203, 2023.

OLIVEIRA, M. C.; MATOS, H. A. Sustainability and Strategic Assessment of Water and Energy Integration Systems: Case Studies of the Process Industry in Portugal. **Energies**, v. 17, n. 1, p. 195, 2023.

OLIVEIRA, M.; COCOZZA, A.; ZUCARO, A.; SANTAGATA, R.; ULGIATI, S. Circular economy in the agro-industry: Integrated environmental assessment of dairy products. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 148, p. 111314, 2021.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; DE RESENDE, L. M. M. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. **Ciência da Informação**, v. 46, n. 2, 2017.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; DE RESENDE, L. M. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, p. 2109-2135, 2015.

PAGANI, R. N.; PEDROSO, B.; DOS SANTOS, C. B.; PICININ, C. T.; KOVALESKI, J. L. Methodi Ordinatio 2.0: revisited under statistical estimation, and presenting Flinder and RankIn. **Quality & Quantity**, v. 57, n. 5, p. 4563-4602, 2023.

PECL, G. T.; ARAÚJO, M. B.; BELL, J. D.; BLANCHARD, J., BONEBRAKE, T. C.; CHEN, I. C.; WILLIAMS, S. E. Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. **Science**, 355(6332), 2017

PITKÄNEN, K.; KARPPINEN, T. K. M.; KAUTTO, P.; PIRTONEN, H.; SALMENPERÄ, H.; SAVOLAHTI, H.; MYLLYMAA, T. How to measure the social sustainability of the circular economy? Developing and piloting social circular economy indicators in Finland. **Journal of Cleaner Production**, v. 392, p. 136238, 2023.

PIZZI, S.; CAPUTO, A.; CORVINO, A.; VENTURELLI, A. Management research and the UN sustainable development goals (SDGs): A bibliometric investigation and systematic review. **Journal of cleaner production**, v. 276, p. 124033, 2020.

RAJESH, R. Exploring the sustainability performances of firms using environmental, social, and governance scores. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, p. 119600, 2020.

RAJESH, R.; RAJEEV, A.; RAJENDRAN, C. Corporate social performances of firms in select developed economies: A comparative study. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 81, p. 101194, 2022.

RODRIGUES, M.; FRANCO, M. Measuring the urban sustainable development in cities through a Composite Index: The case of Portugal. **Sustainable Development**, v. 28, n. 4, p. 507-520, 2020.

ROSATI, F.; FARIA, L. GD. Addressing the SDGs in sustainability reports: The relationship with institutional factors. **Journal of cleaner production**, v. 215, p. 1312-1326, 2019.

RUFÍ-SALÍS, M.; PETIT-BOIX, A.; VILLALBA, G.; GABARRELL, X. e LEIPOLD, S. Combining LCA and circularity assessments in complex production systems: the case of urban agriculture. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 166, p. 105359, 2021.

SEBESTYÉN, V.; FEJES, R.; TÓTH, E.; TÓTH-NAGY, G.; KURDI, R. University of Pannonia Sustainability index (UPS_i) for corporate sustainability. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 22, p. 100349, 2024.

SECCO, C.; DA LUZ, L. M.; PINHEIRO, E.; DE FRANCISCO, A. C.; PUGLIERI, F. N.; PIEKARSKI, C. M.; FREIRE, F. M. C. S. Circular economy in the pig farming chain: Proposing a model for measurement. **Journal of Cleaner Production**, v. 260, p. 121003, 2020.

SHARIFI, A. Urban sustainability assessment: An overview and bibliometric analysis. **Ecological Indicators**, v. 121, p. 107102, 2021.

Stevens, C., Kanie, N. The transformative potential of the Sustainable Development Goals (SDGs). **International Environment Agreements** 16, 393–396, 2016.

SUÁREZ-EIROA, B.; FERNÁNDEZ, E.; SOTO-ONATE, D.; OVEJERO-CAMPOS, A.; URBIETA, P.; MÉNDEZ, G. A framework to allocate responsibilities of the global environmental concerns: A case study in Spain involving regions, municipalities, productive sectors, industrial parks, and companies. **Ecological Economics**, v. 192, p. 107258, 2022.

TADDEO, S.; AGNESE, P.; BUSATO, F. Rethinking the effect of ESG practices on profitability through cross-dimensional substitutability. **Journal of Environmental Management**, v. 352, p. 120115, 2024.

TANTHANAWIWAT, K.; GHEEWALA, S. H.; NILSALAB, P.; SCHOCH, M.; SILALERTRUKSA, T. Environmental sustainability and cost performances of construction and demolition waste management scenarios: A case study of timber and concrete houses in Thailand. **Journal of Cleaner Production**, v. 436, p. 140652, 2024.

VALLS-VAL, K.; IBÁÑEZ-FORÉS, V.; BOVEA, M. D. Measuring and monitoring the transition to the circular economy of universities: CExUNV. **Journal of Environmental Management**, v. 356, p. 120492, 2024.

VELASCO-MUÑOZ, J. F.; MENDOZA, J. M. F.; AZNAR-SÁNCHEZ, J. A.; GALLEGOSCHMID, A. Circular economy implementation in the agricultural sector: Definition, strategies and indicators. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 170, p. 105618, 2021.

VERMA, D.; SINGH, V.; BHATTACHARYA, P.; KISHWAN, J. Sustainable manufacturing strategies adopted by Construction Equipment manufacturing industries in India. **Circular Economy and Sustainability**, v. 2, n. 1, p. 197-209, 2022.

YANG, Q.; DU, Q.; RAZZAQ, A.; SHANG, Y. How volatility in green financing, clean energy, and green economic practices derive sustainable performance through ESG indicators? A sectoral study of G7 countries. **Resources Policy**, v. 75, p. 102526, 2022.

WERNKE, R.; JUNGES, I. Avaliação do nível de sustentabilidade das indústrias de pequeno porte de microrregião do sul de Santa Catarina. **RACE-Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 19, n. 1, p. 99-126, 2020.

ZHAO, H.; LEI, A.; LI, Y.; HONG, D. The sectoral and regional peer influences on heavy-pollution corporate environmental, social, and governance performance. **Sustainability**, v. 15, n. 17, p. 12925, 2023.