



REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade

www.reunir.revistas.ufcg.edu.br



ARTIGO ORIGINAL: Submetido em: 25.03.2021. Avaliado em: 02.03.2023. Apto para publicação em: 10.04.2023. Organização Responsável: UFCG.

Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Análise Bibliométrica da produção científica

Sustainability Indicator Systems: Bibliometric Analysis of scientific production

Sistemas de Indicadores de Sostenibilidad: Análisis Bibliométrico de la producción científica

Anderson Tiago Peixoto Gonçalves

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Endereço: Centro Acadêmico do Agreste (CAA), Av. Marielle Franco, s/n.
Nova Caruaru, CEP: 55014-900, Caruaru, Pernambuco (PE)

<https://orcid.org/0000-0002-7338-2180>

e-mail: adm.andersontiago@gmail.com

Karina da Silva Carvalho Mikosz

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Endereço: Centro Acadêmico do Agreste (CAA), Av. Marielle Franco, s/n.
Nova Caruaru, CEP: 55014-900, Caruaru, Pernambuco (PE)

<https://orcid.org/0000-0001-9017-9304>

e-mail: karina.carvalhoadm@gmail.com



PALAVRAS-CHAVE

Desenvolvimento
Sustentável;
Indicadores de
Sustentabilidade;
Sistemas de
Indicadores de
Sustentabilidade.

KEYWORDS

*Sustainable Development;
Sustainability Indicators;
Sustainability Indicator
Systems.*

Resumo: O objetivo deste artigo é analisar bibliometricamente a produção científica sobre Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade. Foram coletados artigos científicos publicados em Periódicos Nacionais e Internacionais, bem como Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado, que têm como objetivo de pesquisa propor ou aplicar Sistemas de Indicadores na mensuração da Sustentabilidade. O período da análise compreendeu os anos de 2006 a 2015. Trata-se de um estudo descritivo, de abordagem quantitativa, que utilizou como procedimento técnico a bibliometria sob o enfoque da cienciometria. Quanto aos principais resultados, verificou-se um crescimento na quantidade de trabalhos ao longo dos anos; o referido tema tem sido abordado pelas mais variadas áreas de conhecimento; a preferência dos autores é por pesquisas de natureza empírica; os Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade utilizados nos trabalhos são modelados conforme o contexto em estudo; e a maior parcela dos trabalhos aborda a *Triple Bottom Line* (TBL) ou as três dimensões da Sustentabilidade (econômica, social e ambiental).

Abstract: *The purpose of this article is to carry out a bibliometric analysis of scientific production on Sustainability Indicator Systems. Scientific articles published in National and International Journals, as well as Master's Theses and Doctoral Dissertations, were collected. These collected works aimed to propose and apply Indicator Systems for measuring Sustainability. The proposed analysis was conducted between 2006 and 2015. The present work is characterized as descriptive and was developed by means of the*

quantitative approach. Bibliometrics was adopted as a technical procedure from the perspective of scientometrics. As far as the main results are concerned, there has been an increase in the quantity of studies over the years; the topic analyzed here has been discussed in various fields of knowledge; the authors have a preference for empirical studies; the Sustainability Indicator Systems discussed are shaped based on the context of each study; and most works discuss the Triple Bottom Line (TBL) and the three dimensions of Sustainability (economic, social and environmental).

PALABRAS CLAVE

Desarrollo
Sostenible; Indicadores
de Sostenibilidad;
Sistemas de indicadores
de Sostenibilidad.

Resumen: Este artículo tiene como objetivo analizar bibliométricamente la producción científica sobre Sistemas de Indicadores de Sostenibilidad. Se recogieron artículos científicos publicados en Revistas Nacionales e Internacionales, Tesis de Maestría y Tesis Doctorales, que tienen como objetivo de investigación proponer o aplicar Sistemas de Indicadores en la medición de la Sostenibilidad. El período de análisis comprende los años 2006 a 2015. Se trata de un estudio descriptivo, con enfoque cuantitativo, que utilizó la bibliometría como procedimiento técnico bajo el enfoque de ciencia métrica. En cuanto a los principales resultados, se encontró que existe un incremento en la cantidad de trabajo desarrollado en los últimos 10 años; el tema referido ha sido abordado por las más variadas áreas de conocimiento; la preferencia de los autores es la investigación de carácter empírico; los Sistemas de Indicadores de Sostenibilidad utilizados en las obras se modelan de acuerdo al contexto en estudio; y la mayoría de los trabajos abordan el Triple Bottom Line (TBL) o las tres dimensiones de la Sostenibilidad (económica, social y ambiental).

Introdução

A Sustentabilidade tem se tornando uma preocupação cada vez maior, tendo em vista a influência que a sociedade atual pode causar nas gerações futuras (Álvarez; Villardón; Rosa, 2015). O termo Desenvolvimento Sustentável - DS foi inicialmente discutido pela *World Conservation Union*, também chamada de *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* - IUCN, no documento intitulado *World's conservation strategy*, em 1980, no qual afirma-se que para que o desenvolvimento seja sustentável devem ser considerados aspectos referentes às dimensões social e ecológica, bem como fatores econômicos, recursos vivos e não-vivos e as vantagens de curto e longo prazo de possíveis ações. No entanto, o foco do conceito de DS centrou-se principalmente na questão ambiental, e somente a partir da definição elaborada pelo Relatório Brundtland, a ênfase se deslocou para o elemento humano, gerando um equilíbrio entre as dimensões econômica, ambiental e social (Bellen, 2004b).

Desde o Relatório Brundtland, vários índices e indicadores foram desenvolvidos nesta área, já que, conforme Reid e Rout (2020), mensurar a Sustentabilidade requer o desenvolvimento de indicadores. Alguns dos que são utilizados atualmente foram estabelecidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e pela Organizações das Nações Unidas - ONU (Álvarez; Villardón; Rosa, 2015).

Entende-se por Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade - SIS, ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos, são instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao DS (IBGE, 2015). Para Tan *et al.* (2015), os indicadores de Sustentabilidade são ferramentas úteis para resumir e condensar dados complexos em informações significativas, e acompanhar o progresso do desempenho ao longo do tempo.

O desenvolvimento de SIS é importante dada a necessidade de instrumentos de avaliação simples, que possam captar periodicamente os resultados positivos e negativos de ações implementadas e que permitam identificar os problemas e as potencialidades em busca do DS

(Sales; Cândido, 2013).

Os SIS talvez sejam os melhores exemplos de ferramentas que podem auxiliar no processo permanente de construção e reconstrução das realidades locais que buscam o DS. São preponderantes na elaboração de diagnósticos e prognósticos, assim como na avaliação da situação das localidades diante da possibilidade de alcançarem a qualidade de vida que almejam, considerando a conservação ambiental e o convívio social (KRONEMBERGER, 2011).

Segundo Bellen (2004b), os SIS podem constituir uma importante ferramenta de gestão, pública ou privada, à medida que consigam orientar e mensurar o desenvolvimento. Contudo, é necessário conhecer melhor as ferramentas de mensuração existentes, e o primeiro passo para conhecê-las é determinar quais as mais importantes em termos de reconhecimento internacional.

Dado este contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar bibliometricamente a produção científica sobre os SIS. Inicialmente, foram coletados Artigos científicos publicados em Periódicos Nacionais e Internacionais, que tenham como objetivo de pesquisa a proposição ou a aplicação de Sistemas de Indicadores para mensurar a Sustentabilidade, seja na dimensão ambiental, econômica e/ou social. Em seguida, foram coletadas Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado de Programas de Pós-Graduação Brasileiros, sem limitação quanto a áreas de conhecimento, que tenham o mesmo objetivo. O período de análise compreende os anos de 2006 a 2015.

A contribuição teórica deste estudo reside no fato de que há uma lacuna no que se refere a trabalhos que se proponham a analisar a produção científica sobre o tema. Conforme Machado-da-Silva, Amboni e Cunha (1990), a melhor maneira de avaliar o avanço do conhecimento sobre um determinado tema é a análise das publicações recentes que tratam dele. Assim, pretende-se com este estudo apresentar um cenário sobre a pesquisa relacionada aos SIS, por meio da análise de trabalhos recentes. Considerando-se que se trata de um tema de interesse crescente, saber qual o estágio atual do desenvolvimento dos trabalhos é de grande importância para o avanço de futuras pesquisas.

Ademais, não há consenso na literatura, como informam Reid e Rout (2020), sobre quais os indicadores precisam ser selecionados ou

desenvolvidos, já que este processo é baseado em julgamentos de valor, bem como não existem instrumentos padronizados onde as pontuações de diferentes indicadores possam ser incorporadas e forneçam uma representação geral da Sustentabilidade de uma indústria, por exemplo. Contudo, apesar das limitações sugeridas pelos autores, os SIS desenvolvidos, sejam por governos, indústrias ou Organizações Não Governamentais - ONGs, auxiliam para que as pessoas possam ponderar se uma determinada atividade é ou não sustentável. Portanto, analisar a produção científica proposta pode contribuir para o aprofundamento da discussão acerca dos SIS.

Este artigo é apresentado da seguinte forma: além deste conteúdo introdutório, na Seção subsequente são apresentados os eixos teóricos que norteiam este estudo, quais sejam: DS e SIS. Na sequência, os procedimentos metodológicos são descritos, os resultados obtidos são apresentados e analisados e, por fim, as considerações finais.

Referencial Teórico

Desenvolvimento Sustentável - DS

Os trabalhos sobre DS surgiram a partir da discussão sobre uma nova abordagem na qual o desenvolvimento deixou de estar estritamente associado ao crescimento econômico. Para Hsu, Chang e Luo (2017), Gasbarro, Rizzi e Frey (2018) e Hojnik *et al.* (2020), um dos principais desafios do século XXI é o DS, e sua relevância tem aumentado não só para as grandes como para as pequenas organizações. Assim, é um tema que recentemente tem despertado interesse dentre acadêmicos e empresários (Hojnik *et al.*, 2020).

A mudança de abordagem deu-se por meio da percepção de que a ascensão econômica de uma determinada sociedade acarreta inúmeros aspectos desfavoráveis ao seu desenvolvimento, relacionados, principalmente, a exterioridades sociais e ambientais. Neste contexto, e em decorrência deste desequilíbrio, nasce na década de 80 o conceito de DS, “aquele que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. Este conceito foi apresentado em um documento intitulado Relatório Brundtland ou Nosso Futuro Comum (*Our Common Future*), publicado em 1987 pela

Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organizações das Nações Unidas (Brundtland, 1991; Elkington, 1997; Brooks, 2010; Destatte, 2010; Hall; Daneke; Lenox, 2010; Karakosta; Askounis, 2010; Baumgartner, 2011; Laurence, 2011; Quental; Lourenço; Silva, 2011; Wallis; Graymore; Richards, 2011; Manteaw, 2012; Zaccai, 2012; Álvarez; Villardón; Rosa, 2015).

Conforme Kates, Parris e Leiserowitz (2005), a definição citada pelo Relatório de Brundtland é considerada padrão para DS, dado o seu uso generalizado e a frequência de citação na literatura. Embora a breve definição não mencione explicitamente aspectos relacionados ao meio ambiente ou ao desenvolvimento, os parágrafos subsequentes são claros. Os autores afirmam, ainda, que, sobre o desenvolvimento, o Relatório assegura que as necessidades humanas são básicas e essenciais, que o crescimento econômico, mas também a equidade para compartilhar recursos com os desfavorecidos é necessária, e deve ser incentivada por meio da participação efetiva de todos. Em relação ao meio ambiente, o conceito não impõe limites absolutos, mas limitações ao estado atual da tecnologia e da organização social sobre o uso dos recursos ambientais.

Segundo Hall, Daneke e Lenox (2010), a definição colocada pelo Relatório Brundtland enfatiza o aspecto dinâmico do DS, na sua essência é a noção de que todos os sistemas naturais têm limites, e que o bem-estar humano requer viver dentro destes limites. Complementado, Çubukçu (2010) afirma que o princípio deve ser o de proteger os recursos e utilizá-los de forma eficaz para que as gerações futuras também possam usufruí-los.

A interpretação para o DS, encontrada no Relatório Brundtland, leva ao entendimento de que o imperativo econômico convencional (maximização da produção econômica) deve ser restringido em favor dos imperativos sociais (minimização do sofrimento humano atual e futuro) e ecológicos (proteção ambiental) (Bellen, 2004a). Portanto, esta nova definição marcou um afastamento significativo da visão de que o crescimento econômico e a manutenção dos valores sociais e ambientais seriam incompatíveis (Laurence, 2011).

Segundo Buarque (2002), o DS pressupõe a articulação orgânica entre três grandes conjuntos

ou dimensões interligadas, e com características e papéis diferentes mas complementares no processo de desenvolvimento:

- a) Elevação da qualidade de vida e equidade social;
- b) Eficiência e crescimento econômico;
- c) Conservação ambiental.

Portanto, há a necessidade de um equilíbrio entre esses três componentes, ou seja, uma vez que a Sustentabilidade Ambiental for alcançada, então é possível atingir a Sustentabilidade Econômica, se esta condição é mantida, a Sustentabilidade Social pode ser atingida (GOOSEN, 2012).

Para Manteaw (2012), apesar da popularidade da definição de DS elaborado pelo Relatório Brundtland, várias outras definições têm emergido, tornando o conceito multiforme em seu uso. Contudo, dentre as várias abordagens relacionadas ao DS, o que tem se destacado pela sua contribuição aos estudos organizacionais, e por ter ganho notoriedade nos últimos anos, é a abordagem “*Triple Bottom Line*” (TBL) ou Tripé da Sustentabilidade ou Teoria dos Três Pilares ou os três P’s (*People, Planet and Profit*), que busca dar uma nova configuração para as organizações sustentáveis, por meio da qual deve-se fixar não somente à questão econômica, mas também e concomitantemente ao desenvolvimento social e à preservação ambiental (Elkington, 1997; Brooks, 2010; Hall; Daneke; Lenox, 2010; Baumgartner, 2011; Laurence, 2011; Munck; Munck; Souza, 2011; Wallis; Graymore; Richards, 2011; Goosen, 2012).

A abordagem TBL foi desenvolvida por Elkington (1997), ao reconhecer que, para exercer suas atividades, as organizações consomem não só recursos financeiros, mas também ambientais e sociais. Esta visão tripartite sugere que as dimensões econômica, ambiental e social são igualmente relevantes para a compreensão do DS, e devem ser abordadas de modo integrado (Elkington, 1997; Zago, 2007; Hall; Daneke; Lenox, 2010; Baumgartner, 2011; Wallis; Graymore; Richards, 2011).

Zago (2007) afirma que as três dimensões podem ser representadas no campo organizacional, pelos seguintes termos: Desenvolvimento Econômico, Responsabilidade Social e Gestão Ambiental. A Figura 1 ilustra o conceito básico do *Triple Bottom Line*:

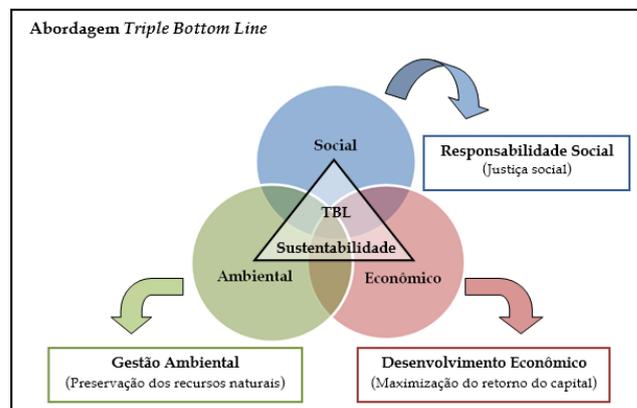


Figura 1 - Conceito básico do *Triple Bottom Line*
 Fonte: Adaptado de Zago (2007) e Wallis, Graymore e Richards (2011)

Munck, Munck e Souza (2011) apresentam, conforme o Quadro 1, as três dimensões ou pilares que fundamentam o DS a partir de uma abordagem sistêmica, concebendo estes pilares como subsistemas que representam, por um lado, capacidades organizacionais e, por outro, objetivos estratégicos. Segundo os autores, cada uma das Sustentabilidades compõe um todo, um sistema, que seria a Sustentabilidade Organizacional, entendida como uma representação do equilíbrio dos subsistemas ou agires organizacionais.

Quadro 1 - Os Pilares da Sustentabilidade Organizacional

Sustentabilidade Organizacional	
Sustentabilidade Econômica	Abrange tópicos como competitividade, oferta de empregos, penetração em novos mercados e lucratividade voltada para o longo prazo. É o principal alicerce do DS, uma vez que, por meio dos lucros, empregos são gerados e, por conseguinte, melhores condições sociais são alcançadas por diversas comunidades. Alcançar a Sustentabilidade Econômica significa que a organização realiza suas atividades de maneira responsável e reconhecida, com retorno econômico e social para os envolvidos.
Sustentabilidade Ambiental	Abrange a prevenção dos impactos gerados pela organização nos sistemas naturais. Vai além de registrar a conformidade com as regulamentações governamentais e de iniciativas, como reciclagem ou utilização eficiente de recursos energéticos, uma vez que não dispensa uma abordagem compreensiva sobre as operações organizacionais, a qual é pautada pela avaliação dos impactos gerados pelos produtos da empresa, pelos processos e serviços cotidianos realizados na organização, pela eliminação de gastos desnecessários e de emissões elevadas, além da minimização de práticas que podem afetar o acesso das gerações vindouras aos recursos naturais críticos.

Sustentabilidade Social	Abrange a gestão do impacto que a organização gera nos sistemas sociais por meio de suas atividades operacionais. Em síntese, incorpora questões relacionadas ao desenvolvimento humano (educação, treinamento, saúde, segurança no ambiente de trabalho e desenvolvimento de competências), à equidade (salários e benefícios justos, oportunidades igualitárias e ausência de discriminação no ambiente de trabalho) e às considerações éticas (direitos humanos, valores culturais, justiça intergeracional e justiça intrageracional).
--------------------------------	--

Fonte: Adaptado de Munck, Munck e Souza (2011).

Savitz e Weber (2007) argumentam que a estrutura do TBL capta a essência da Sustentabilidade Organizacional, ao medir o impacto das atividades operacionais das empresas. Quando o resultado apresenta-se positivo, reflete aumento no valor da empresa em termos de lucratividade e de contribuição para a riqueza dos acionistas, bem como no aspecto de seu capital social, humano e ambiental. Segundo os autores, a Sustentabilidade é princípio fundamental da gestão inteligente, algo muito fácil de ignorar ou assumir como inevitável, em um mundo em que o resultado financeiro geralmente é visto como a única medida de sucesso.

Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade - SIS

A operacionalização do conceito de DS requer a utilização de ferramentas que forneçam informações para a compreensão da realidade investigada. Segundo Hojnik *et al.* (2020), para que algo seja gerenciado é preciso que seja mensurado, isso inclui também a Sustentabilidade. Portanto, a concepção de indicadores de Sustentabilidade apresenta-se como um suporte fundamental para a mensuração e determinação de ações que se movam em direção à Sustentabilidade, por meio da criação de conexões entre o atual estágio de desenvolvimento e o estado sustentável no futuro (Ribeiro, 2002).

Wass *et al.* (2014) afirmam que os SIS são ferramentas bastante importantes para auxiliar a tomada de decisão para o DS. Morioka e Carvalho (2016) avaliam que para existir um gerenciamento da Sustentabilidade organizado é necessária a utilização de ferramentas que possam medir, gerir e comunicar de forma efetiva as ações sustentáveis desempenhadas. Ainda conforme os autores, para

que isso ocorra um sistema de medição de desempenho deve ser criado no intuito de mensurar o desempenho dessas ações. Hojnik *et al.* (2020) discorrem que esses sistemas devem capturar questões relativas aos campos econômico, ambiental e social da empresa, a partir de dados qualitativos e quantitativos e comparáveis ao longo de uma série temporal, para indicar mudanças ocorridas no próprio tempo e entre organizações do mesmo setor.

Neste sentido, as tentativas de obter uma avaliação quantitativa da Sustentabilidade podem ser encontradas em várias pesquisas (Mikhailova, 2004). Porém, a real necessidade de se consolidar indicadores de DS está expressa na Agenda 21, adotada na Conferência Internacional da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, que tinha como objetivo transformar o DS em uma meta global aceitável. A partir desta Conferência, adotou-se um programa de cinco anos para o desenvolvimento de instrumentos que fossem adequados aos que tomam decisões a nível nacional (Bellen, 2004b).

A busca por indicadores de DS passou a ser uma questão bastante discutida na literatura nacional e mundial, logo, a ausência de metodologias de avaliação quantitativa se destacou como assunto urgente a ser resolvido. Por isso, paralelamente à discussão do conceito de Sustentabilidade, procurou-se metodologias capazes de mensurar tal desenvolvimento, medindo o nível do desenvolvimento de uma nação e da Sustentabilidade de seus sistemas socioeconômicos e ecológicos (Mikhailova, 2004).

Assim, para que indicadores sejam instrumentos de um processo de mudança rumo ao conceito de DS, eles devem congregam características que permitam: mensurar diferentes dimensões de forma a apreender a complexidade dos fenômenos sociais; possibilitar a participação da sociedade no processo de definição do desenvolvimento; comunicar tendências, subsidiando o processo de tomada de decisões; e relacionar variáveis, já que a realidade não é linear nem unidimensional (Guimarães; Feichas, 2009).

Alguns tipos de SIS têm sido utilizados para identificar e desenvolver os indicadores de Sustentabilidade, mas, tal como os conceitos para DS, os SIS utilizados e desenvolvidos são bastantes diversificados quanto às questões e dimensões

(Bellen, 2002). Nesta perspectiva, Bellen (2004b) apresenta 18 (dezoito) SIS utilizados para mensurar a Sustentabilidade, os quais são listados no Quadro 2:

Quadro 2 - Principais Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade

Ferramenta	Autoria
PSR (<i>Pressure/State/Response</i>)	OECD - <i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
DSR (<i>Driving-Force/State/Response</i>)	UN/CSD - <i>United Nations Commission on Sustainable Development</i>
GPI (<i>Genuine Progress Indicator</i>)	Cobb
HDI (<i>Human Development Index</i>)	UNDP - <i>United Nations Development Programme</i>
MIPS (<i>Material Input per Service</i>)	Wuppertal Institut - Alemanha
DS (<i>Dashboard of Sustainability</i>)	<i>International Institut for Sustainable Development - Canadá</i>
EFM (<i>Ecological Footprint Model</i>)	<i>Wackernagel and Rees</i>
BS (<i>Barometer of Sustainability</i>)	IUCN - <i>Prescott-Allen</i>
SBO (<i>System Basic Orientors</i>)	Bossel - <i>Kassel University</i>
<i>Wealth of Nations</i>	(<i>World Bank</i>)
SEEA (<i>System of Integrating Environment and Economic</i>)	<i>United Nations Statistical Division</i>
NRTEE (<i>National Round Table on the Environment and Economy</i>)	<i>Human/Ecosystem Approach - Canadá</i>
PPI (<i>Policy Performance Indicator</i>)	Holanda
IWGSD (<i>Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators</i>)	<i>US President Council on Sustainable Development Indicator Set</i>
EE - <i>Eco Efficiency</i>	<i>WBCSD (World Business Council on Sustainable Development)</i>
SPI (<i>Sustainable Process Index</i>)	<i>Institute of Chemical Engineering - Graz University</i>
EIP (<i>European Indices Project</i>)	<i>Eurostat</i>
ESI (<i>Environmental Sustainability Index</i>)	<i>World Economic Forum</i>

Fonte: Adaptado de Bellen (2004b)

Martins e Cândido (2008) destacam os seguintes SIS: PSR (*Pressure/State/Response*), DS (*Dashboard of Sustainability*), BS (*Barometer of Sustainability*), DSR (*Driving-*

Force/State/Response), DPSIR (*Driving Pressure, State, Impact, Response*), HDI (*Human Development Index*), EFM (*Ecological Footprint Model*) e MEP (*Monitoring Environmental Progress*).

Enquanto que Mori e Christodoulou (2012) citam: EFM (*Ecological Footprint*), ESI (*Environmental Sustainability Index*), DS (*Dashboard of Sustainability*), HDI (*Human Development Index*), GPI (*Genuine Progress Indicator*), *Welfare Index*, *Index of Sustainable Economic Welfare*, *City Development Index*, EVI (*Environmental Vulnerability Index*), EPI (*Environmental Policy Index*), LPI (*Living Planet Index*), EDP (*Environmentally-adjusted Domestic Product*), GS (*Genuine Saving*).

Contudo, Bellen (2004b) constatou que os SIS mais reconhecidos internacionalmente são o EFM (*Ecological Footprint Method*) ou Método Pegada Ecológica, o DS (*Dashboard of Sustainability*) ou Painel da Sustentabilidade e o BS (*Barometer of Sustainability*) ou Barômetro da Sustentabilidade. O autor afirma que apesar da diversidade de Sistemas relacionados à avaliação da Sustentabilidade, há elementos que demandam estudos, como: a multidimensionalidade do conceito de DS; a complexidade que decorre da agregação de variáveis não relacionadas diretamente; a questão da transparência em sistemas de avaliação; a existência dos julgamentos de valor e sua ponderação nos diversos sistemas; o tipo de processo decisório envolvido, bem como o tipo de variável envolvida (qualitativa, quantitativa ou as duas); entre outros.

Após breve discussão teórica sobre os constructos que embasaram conceitualmente este estudo, na Seção subsequente são descritos os procedimentos metodológicos que foram empregados para alcançar o objetivo da pesquisa.

Procedimentos Metodológicos

Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa e descritivo quanto aos seus objetivos, que utilizou a bibliometria, uma “... técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico” (Araújo, 2006, p. 12), na análise objetiva da produção científica sobre os SIS.

Araújo e Alvarenga (2011) comentam que quando aplicada com a finalidade de avaliar um

campo científico, a bibliometria é chamada de cienciometria ou cientometria, apropriação procedente do termo por analisar o produto responsável pela reificação da própria ciência, isto é, a produção científica. Assim, o presente estudo utilizou a bibliometria sob a abordagem da cienciometria, haja vista que Artigos publicados em Periódicos, bem como Teses e Dissertações defendidas em Programas de Pós-Graduação são produtos de pesquisas científicas.

Inicialmente, foram coletados Artigos científicos publicados entre os anos de 2006 e 2015 em Periódicos Nacionais e Internacionais, classificados nos estratos do Qualis da CAPES Quadriênio 2013-2016, que tenham como objetivo propor ou aplicar Sistemas de Indicadores para mensurar a Sustentabilidade nas dimensões ambiental, econômica e/ou social. Na sequência, foram coletadas Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado defendidas entre os anos de 2006 e 2015, em Programas de Pós-Graduação Brasileiros, sem limitação quanto às áreas de conhecimento.

A coleta dos Artigos foi realizada por meio de buscas nas bases de dados Scielo (<http://www.scielo.org>) e *ScienceDirect* (<http://www.sciencedirect.com>). Enquanto que as Teses e Dissertações foram coletadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD no site do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT (<http://bdttd.ibict.br>).

Nas buscas foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “indicadores de sustentabilidade”, “sistema de indicadores de sustentabilidade” e “mensuração da sustentabilidade”, bem como suas variações na língua inglesa: *sustainability indicators*, *sustainability indicators system* e *measurement of sustainability*. Utilizou-se, também, como palavras-chave os três principais SIS indicados por Bellen (2004b): “método pegada ecológica” (*ecological footprint method*), “painel da sustentabilidade” (*dashboard of sustainability*) e “barômetro da sustentabilidade” (*barometer of sustainability*). Optou-se pela busca “por título” por entender-se que as palavras-chave deveriam estar explícitas nos títulos dos trabalhos. Contudo, a leitura do material coletado foi indispensável para confirmar se havia relação do conteúdo com o título. A coleta de dados ocorreu entre os meses de junho e julho de 2016. Ao final, a amostra foi constituída por 243 trabalhos, dentre Artigos, Teses

e Dissertações.

Para fins de análise bibliométrica, foram extraídas 05 (cinco) variáveis consideradas relevantes, com vistas a traçar um cenário do que foi publicado nos Periódicos: distribuição dos artigos por Periódico e por ano de publicação, enquadramento da pesquisa (teórica ou empírica), SIS utilizado e a abordagem das dimensões da Sustentabilidade (ambiental, econômico e/ou social). Quanto às Teses e Dissertações, foram extraídas 06 (seis) variáveis: distribuição das Teses e Dissertações por Instituição de Ensino Superior - IES, por Programa de Pós-Graduação e por ano de defesa, enquadramento da pesquisa, SIS utilizado e a abordagem das dimensões da Sustentabilidade.

A fim de facilitar a apresentação e a análise dos resultados, foi desenvolvido um banco de dados no Microsoft Office Excel, composto por planilhas eletrônicas nas quais os trabalhos foram organizados seguindo a ordem cronológica de publicação dos Artigos, e de defesa das Teses e Dissertações.

Apresentação e Discussão dos Resultados

Nesta Seção, os resultados obtidos são apresentados e analisados em duas Subseções: 4.1 Análise dos Artigos Científicos e 4.2 Análise das Teses e Dissertações.

Análise dos Artigos Científicos

As buscas nas bases Scielo e *ScienceDirect* reportaram 153 Artigos, sendo 35 publicados em Periódicos Nacionais e 118 em Internacionais. A tabela 1 apresenta a quantidade de Artigos distribuída por Periódicos Nacionais, enquanto que na tabela 2 a quantidade de Artigos distribuída por Periódicos Internacionais. Vale destacar que os Periódicos foram agrupados conforme a similaridade no quantitativo de artigos encontrados.

Tabela 1 - Quantidade de Artigos por Periódicos Nacionais

Periódicos Nacionais	Qtde.
Engenharia Sanitária e Ambiental	05
Ambiente & Sociedade	04
Sociedade & Natureza	03

Agrociência / Cadernos de Saúde Pública / Gestão & Produção / Revista Árvore / Revista Escola de Minas / Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão	02
Acta Amazonica / Ambiente Construído / Ciência e Agrotecnologia / Cuadernos de Desorrollo Rural / Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial / Nova Economia / Produção / Revista Brasileira de Gestão Urbana / Revista de Administração Pública / Revista de Ciências Agrárias / Saúde e Sociedade	01

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Tabela 2 - Quantidade de Artigos por Periódicos Internacionais

Periódicos Internacionais	Qtde.
<i>Ecological Indicators</i>	30
<i>Journal of Cleaner Production</i>	12
<i>Ecological Economics / Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>	09
<i>Environmental Impact Assessment Review / Procedia Social and Behavioral Sciences</i>	05
<i>Ocean & Coastal Management</i>	04
<i>Energy Policy / Journal of Environmental Management / Procedia CIRP / Science of The Total Environment</i>	03
<i>Applied Energy / Building and Environment / Cities / Ecological Modelling / Energy / Procedia Engineering</i>	02
<i>Agricultural Systems / Biomass & Bioenergy / Chemical Engineering Science / Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation / Current Opinion in Environmental Sustainability / Energy Economics / Energy for Sustainable Development / European Journal of Agronomy / Expert Systems with Applications / Food Policy / Forest Policy and Economics / Habitat International / Journal of Manufacturing Systems / Knowledge-Based Systems / Marine Policy / Pedosphere / Procedia Environmental Sciences / Rangeland Ecology & Management / Resources, Conservation and Recycling / Tourism Management</i>	01

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Conforme o Quadro 3, observa-se que foram encontrados artigos em 20 diferentes Periódicos Nacionais, nas mais diversas áreas de conhecimento. Destaca-se com o maior número de publicações a Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental. E no Quadro 4, verifica-se que foram encontrados artigos em 37 diferentes Periódicos Internacionais, com destaque para o Ecological Indicators, com 30 artigos publicados no período, e o Journal of Cleaner Production, com 12 artigos.

A Figura 2 apresenta a evolução do quantitativo de Artigos publicados no período compreendido entre os anos de 2006 e 2015, bem como o percentual que cada ano representa em relação ao total de trabalhos.

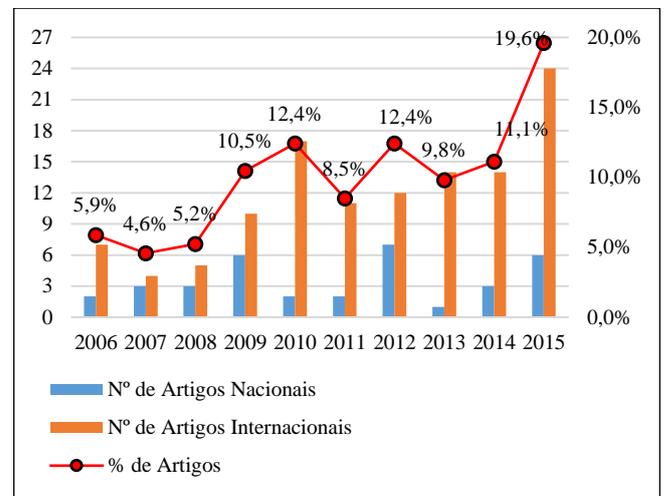


Figura 2 - Artigos científicos por Ano
Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

A Figura 2 mostra uma evolução quantitativa no total de Artigos publicados, principalmente em relação aos Periódicos Internacionais. Como destaque positivo, o ano de 2015 foi responsável por 19,6% do total de Artigos publicados, e como destaque negativo o ano de 2007, com 4,6%.

As Figuras 3 e 4 apresentam, respectivamente, a distribuição percentual dos Artigos de Periódicos Nacionais e Internacionais quanto ao enquadramento da pesquisa. Foram consideradas teóricos os Artigos no formato de ensaio teórico, propostas de aplicações de SIS e modelagens de SIS. E foram classificados como empíricos os Artigos no formato de estudo de caso e demais aplicações de SIS.

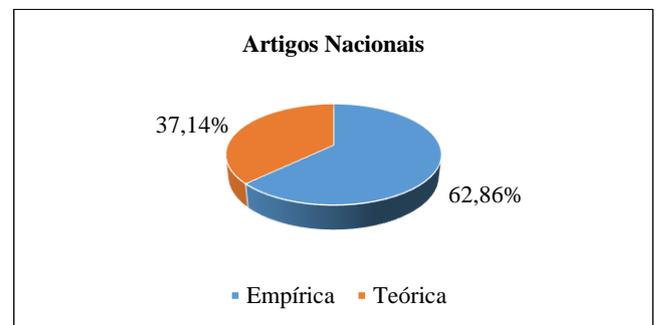


Figura 3 - Artigos Nacionais quanto ao enquadramento da Pesquisa

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

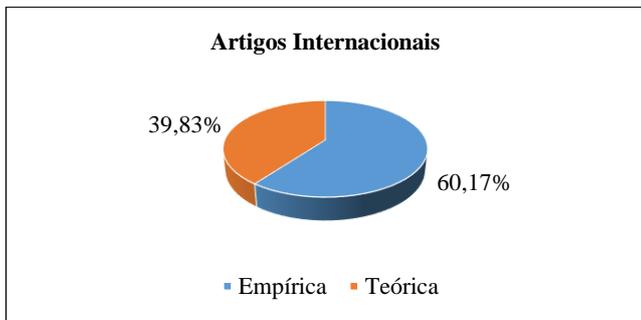


Figura 4 - Artigos Internacionais quanto ao enquadramento da Pesquisa

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

As Figuras 3 e 4 mostram a preferência dos autores dos Artigos, sejam eles publicados em Periódicos Nacionais ou Internacionais, pela aplicabilidade prática dos SIS, principalmente no formato de estudo de caso. No total foram encontrados 93 Artigos de natureza empírica e 60 de caráter teórico.

Já a Figura 5 apresenta a distribuição percentual dos Artigos quanto aos SIS utilizados nas pesquisas.

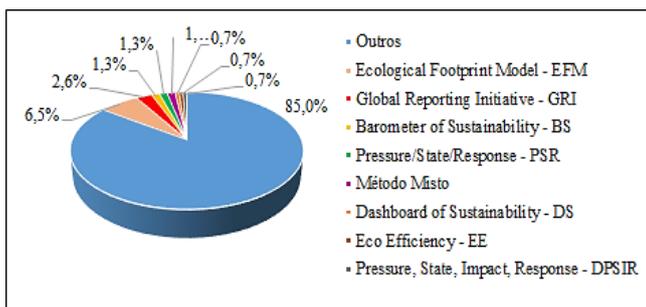


Figura 5 - SIS utilizados nos Artigos

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Constatou-se que 85% dos Artigos, sejam eles publicados em Periódicos Nacionais ou Internacionais, propuseram e/ou aplicaram SIS específicos e adaptados ao contexto estudado. Dentre os Artigos que utilizaram SIS considerados genéricos, tais como os mencionados por Bellen (2004b), Martins e Cândido (2008) e Mori e Christodoulou (2012), foram verificadas 10 aplicações do Método Pegada Ecológica (EFM); 02 do Barômetro da Sustentabilidade (BS); 02 do Sistema Pressão-Estado-Resposta (PSR); 01 do Painel da Sustentabilidade (DS); 01 do Eco Eficiência; e 01 do Sistema Pressão-Estado-Impacto-Resposta (DPSIR).

Esses números confirmam Ramos e Caeiro (2010), que assumem que há variadas formas de medir a Sustentabilidade, as quais podem fornecer

ideias úteis para governos, acadêmicos e público em geral, mesmo que de maneiras diferentes.

Na Figura 6 é apresentada a distribuição percentual dos Artigos quanto à abordagem das dimensões da Sustentabilidade e revela que 61,4% dos Artigos abordaram as três dimensões, prevalecendo o entendimento de que deve-se fixar não somente a questão econômica, mas também e concomitantemente o desenvolvimento social e a preservação ambiental (Elkington, 1997; Brooks, 2010; Hall; Daneke; Lenox, 2010; Baumgartner, 2011; Laurence, 2011; Munck; Munck; Souza, 2011; Wallis; Graymore; Richards, 2011; Goosen, 2012). A OCDE (2008), em seu relatório sobre DS, já preconizava a necessidade de analisá-las em conjunto. No mais, 26,8% dos Artigos focaram apenas a dimensão ambiental. Não foram encontrados Artigos que abordavam simultaneamente as dimensões social e econômica.

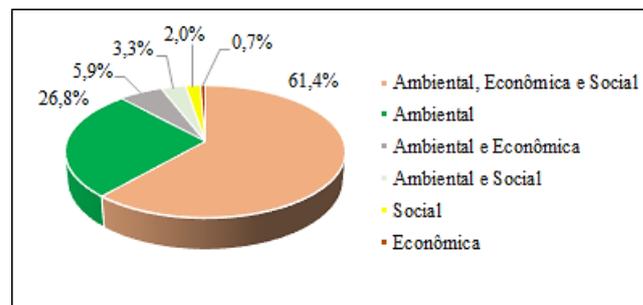


Figura 6 - Dimensões da Sustentabilidade abordadas nos Artigos

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Análise das Teses e Dissertações

A busca na base BDTD reportou 90 trabalhos, sendo 26 Teses e 64 Dissertações. A tabela 3 apresenta a quantidade de trabalhos distribuída por IES, as quais foram agrupadas conforme similaridade no quantitativo.

Tabela 3 - Quantidade de Trabalhos por IES

Instituições	Qtde.
Universidade de São Paulo (USP)	20
Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	07
Universidade Federal do Ceará (UFC)	06
Universidade Federal da Bahia (UFBA) / Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) / Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Universidade Estadual Paulista b(UNESP)	05
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	04

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) / Universidade Federal do Paraná (UFPR) / Universidade de Brasília (UNB)	03
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) / Universidade Federal de Lavras (UFLA) / Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG) / Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) / Universidade Federal de Viçosa (UFV) / Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	02
Universidade Regional de Blumenau (FURB) / Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) / Universidade Presbiteriana Mackenzie / Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) / Universidade Federal de Goiás (UFG) / Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) / Universidade Federal do Pará (UFPA) / Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) / Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) / Universidade de Fortaleza (UNIFOR) / Universidade Novel de Julho (UNINOVE) / Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)	01

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Conforme o Quadro 5, foram encontradas Teses e Dissertações de 29 diferentes IES, com destaque para a USP, com 20 trabalhos defendidos no período, sendo 09 Teses e 11 Dissertações.

A Figura 7 apresenta a quantidade de Teses e Dissertações distribuídas por Programas de Pós-Graduação, bem como o percentual que cada Programa representa em relação ao total de trabalhos.

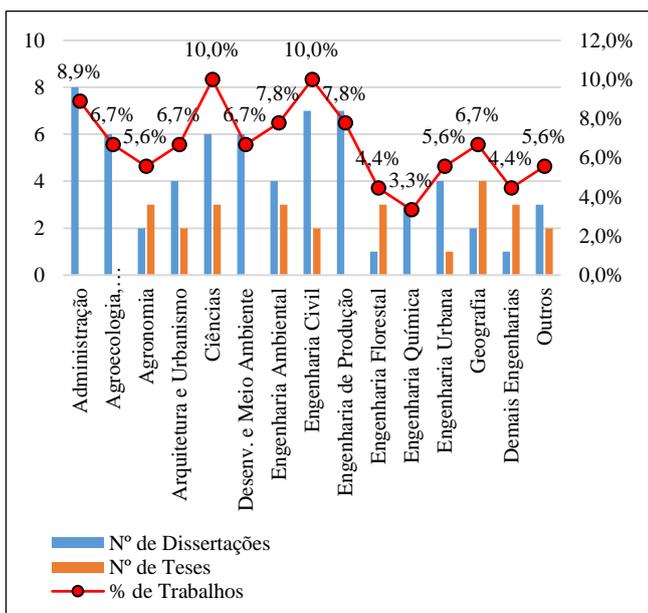


Figura 7 - Tese e Dissertações por Programas de Pós-Graduação

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

A Figura 7 revela uma diversidade nas áreas de conhecimento dos Programas de Pós-Graduação, demonstrando a multidisciplinaridade do tema em estudo. Se destacaram com maior percentual de trabalhos, os Programas de Pós-Graduação em Ciências (10%), Engenharia Civil (10%) e Administração (8,9%).

A Figura 8 apresenta a evolução da quantidade de Teses e Dissertações defendidas entre os anos de 2006 e 2015, bem como o percentual que cada ano representa em relação ao total de trabalhos.

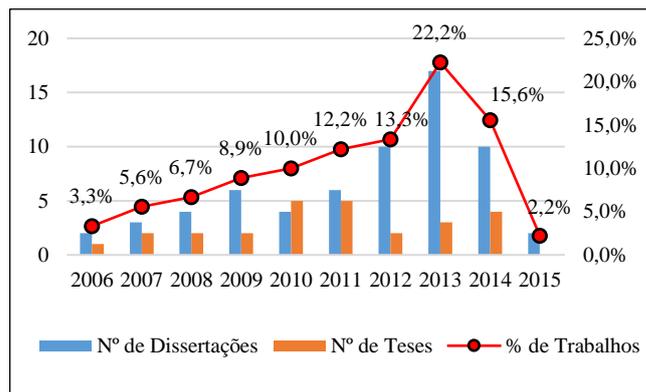


Figura 8 - Teses e Dissertações por Ano

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

A Figura 8 mostra uma evolução quantitativa no total de trabalhos defendidos, com pico de volume no ano de 2013. Foi verificado um aumento no número de Dissertações, não acompanhado de forma significativa pelas Teses. Como destaque positivo, o ano de 2013 foi responsável por 22,2% do total de trabalhos defendidos, sendo 17 Dissertações e 03 Teses. E como destaque negativo, o ano de 2015, com 2,2% do total de trabalhos defendidos, sendo 02 Dissertações e nenhuma Tese.

As Figuras 9 e 10 apresentam, respectivamente, a distribuição percentual das Teses e Dissertações quanto ao enquadramento da pesquisa. Foram considerados teóricos os trabalhos no formato de ensaio teórico, propostas de aplicações de SIS e modelagens de SIS. E foram classificados como empíricos os Artigos no formato de estudo de caso e demais aplicações de SIS.

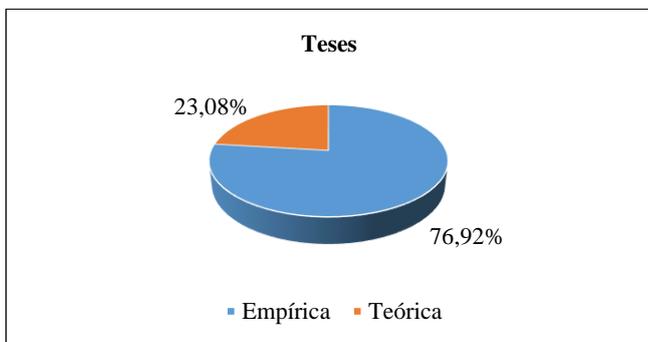


Figura 9 - Teses quanto ao enquadramento da Pesquisa
Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

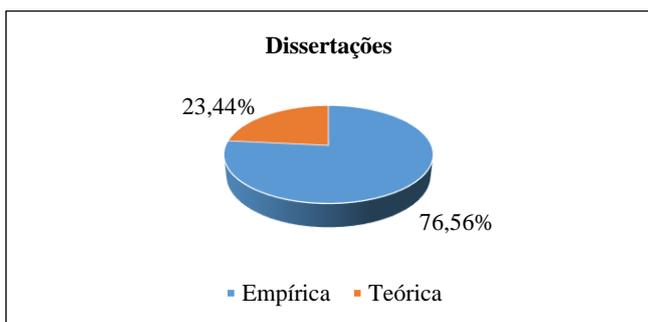


Figura 10 - Dissertações quanto ao enquadramento da Pesquisa
Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

As Figuras 9 e 10 mostram que aproximadamente 77% dos trabalhos defendidos, sejam Teses ou Dissertações, se enquadram como pesquisa empírica e apenas 23% como pesquisa teórica, o que demonstra a preferência dos autores pela aplicabilidade dos SIS, principalmente no formato de estudo de caso. Foram encontradas 20 Teses e 49 Dissertações de natureza empírica, e 06 Teses e 15 Dissertações de conteúdo apenas teórico.

Já a Figura 11 apresenta a distribuição percentual dos trabalhos quanto aos SIS utilizados nas pesquisas.

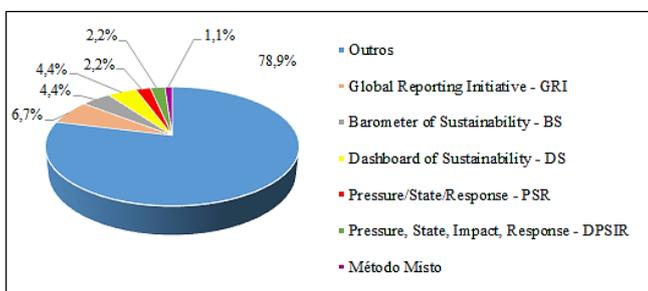


Figura 11 - SIS utilizados nas Teses e Dissertações
Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Verificou-se que 78,9% das Teses e Dissertações, isto é, 71 trabalhos, propuseram e/ou

aplicaram SIS específicos e adaptados ao contexto estudado. Dentre os trabalhos que utilizaram SIS considerados genéricos, tais como os mencionados no Referencial Teórico do presente estudo, foram constatadas 04 aplicações do Barômetro da Sustentabilidade (BS); 04 do Painel da Sustentabilidade (DS); 02 do Sistema Pressão-Estado-Resposta (PSR); 02 do Sistema Pressão-Estado-Impacto-Resposta (DPSIR); e 01 proposta de aplicação de um Sistema desenvolvido a partir da análise comparativa do Barômetro da Sustentabilidade, do Painel da Sustentabilidade e de outros SIS.

Por fim, na Figura 12, é apresentada a distribuição percentual dos trabalhos quanto à abordagem das dimensões da Sustentabilidade.

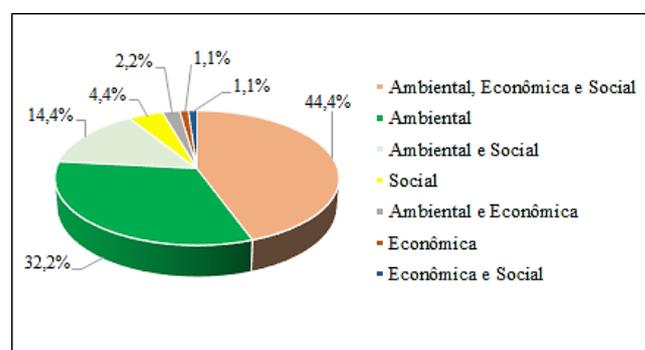


Figura 12 - Dimensões da Sustentabilidade abordadas nas Teses e Dissertações
Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

A Figura 12 revela que 44,4% das Teses e Dissertações abordaram as três dimensões da Sustentabilidade, na sequência, 32,2% dos trabalhos focaram apenas a dimensão ambiental, diagnóstico semelhante ao constatado na análise dos Artigos, mostrando que há uma prevalência pela abordagem tridimensional.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo analisar bibliometricamente a produção científica sobre os SIS, por meio da coleta de Artigos científicos, Teses e Dissertações, que tenham como objetivo principal de pesquisa a proposição ou a aplicação de Sistemas de Indicadores na mensuração da Sustentabilidade, seja na dimensão ambiental, econômica e/ou social.

Na análise dos resultados verificou-se que há um crescimento no quantitativo de pesquisas ao decorrer dos últimos 10 anos, principalmente no

que se refere aos Artigos científicos. O tema tem sido abordado em Periódicos, assim como em Teses e Dissertações de Programas de Pós-Graduação, das mais variadas áreas de conhecimento. Quanto ao enquadramento metodológico dos trabalhos, tem prevalecido os trabalhos empíricos, com o desenvolvimento de estudos de caso e de aplicações diversas.

Outra constatação importante é que os SIS que vêm sendo utilizados nas pesquisas geralmente são modelados conforme o contexto específico dos estudos, não há um SIS que seja considerado o mais utilizado. Destaca-se, também, que tem se sobressaído nas pesquisas a abordagem das três dimensões da Sustentabilidade (TBL): econômica, social e ambiental, prevalecendo o entendimento de que deve-se fixar a questão econômica concomitantemente com o desenvolvimento social e a preservação ambiental. De acordo com Hojnik *et al.* (2020), a maioria dos SIS segue o conceito TBL, conforme foi evidenciado pelo presente estudo.

Nos últimos 10 anos, o tema tem sido mais recorrente em Periódicos Internacionais do que em Periódicos Nacionais, como ficou evidenciado no próprio quantitativo de Artigos coletados (118 vs. 35). Contudo, esta constatação somente poderá ser confirmada a partir de levantamentos em outras bases de pesquisa. Assim, recomenda-se para estudos futuros que a coleta para fins de análise bibliométrica sobre os SIS se estenda a outras bases de pesquisa, como Spell, Scopus e *Web of Science*.

Em relação às Teses e Dissertações, constatou-se que a partir do ano de 2013 o quantitativo de trabalhos defendidos teve uma diminuição, com destaque negativo para o ano de 2015, com apenas 2,2% dos trabalhos defendidos, tal constatação pode ser explicada por atrasos nas publicações de Teses e Dissertações na base de dados da BDTD. Faz-se necessária, para fins de estudo futuros, a coleta em outras bases de pesquisa como, por exemplo, o Banco de Teses e Dissertações da CAPES, a fim de verificar a procedência das observações realizadas neste estudo.

Sugere-se, por fim, que análises bibliométricas futuras seja ampliadas por meio da adição de outras variáveis de interesse, como: a abordagem da pesquisa (qualitativa, quantitativa, quali-quantitativa), o instrumento de coleta de dados aplicado, a técnica de análise de dados utilizada e o setor produtivo no qual foi realizada a pesquisa.

Referências

- Álvarez, I. G., Villardón, M. P. G., & Rosa, M. R. (2015). Evolution of sustainability indicator worldwide: A study from the economic perspective based on the X-STATICO method. *Ecological Indicators*, 58, 139-151. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.05.025>
- Araújo, C. A. A. (2006). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, 12(1), 11-32.
- Araújo, R. F., & Alvarenga, L. (2011). A Bibliometria na Pesquisa Científica da Pós-Graduação Brasileira de 1987 a 2007. *Encontros Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação*, 16(31), 51-70. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2011v16n31p51>
- Baumgartner, R. J. (2011). Critical perspectives of sustainable development research and practice. *Journal of Cleaner Production*, 19(8), 783-786. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.01.005>
- Bellen, H. M. (2002). *Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84033>
- Bellen, H. M. V. (2004a). Desenvolvimento Sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente & Sociedade*, 7(1), 67-87. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2004000100005>
- Bellen, H. M. V. (2004b). Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. *Cadernos EBAPE.BR*, 2(1). <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-39512004000100002>
- Brooks, K. (2010). Sustainable development: Social outcomes of structural adjustments in a South Australian fishery. *Marine Policy*, 34(3), 671-678. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.12.008>
- Brundtland, G. H. (1991). *Nosso futuro comum: comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento* (2a ed.). Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Buarque, S. C. (2002). *Construindo o desenvolvimento local sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Çubukçu, Z. (2010). Cooperation between non-governmental organizations and university in

- sustainable development. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2481-2486. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.357>
- Destatte, P. (2010). Foresight: A major tool in tackling sustainable development. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1575-1587. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.07.005>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone.
- Gasbarro, F., Rizzi, F., & Fret, M. (2018). Sustainable institutional entrepreneurship in practice: insights from SMEs in the clean energy sector in Tuscany (Italy). *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 24(2), 476-498. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-11-2015-0259>
- Goosen, M. F. A. (2012). Environmental management and sustainable development. *Procedia Engineering*, 33, 6-13. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.01.1171>
- Guimarães, R. P., & Feichas, S. A. Q. (2009). Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. *Ambiente & Sociedade*, 12(2), 307-323. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2009000200007>
- Hall, J. K., Daneke, G. A., & Lenox, M. J. (2010). Sustainable development and entrepreneurship: Past contributions and future directions. *Journal of Business Venturing*, 25(5), 439-448. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2010.01.002>
- Hojnik, J., Biloslavo, R., Cicero, L., & Cagnina, M. R. (2020). Sustainability indicators for the yachting industry: Empirical conceptualization. *Journal of Cleaner Production*, 249. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119368>
- Hsu, C. H., Chang, A. Y., & Luo, W. (2017). Identifying key performance factors for sustainability development of SMEs - integrating QFD and fuzzy MADM methods. *Journal of Cleaner Production*, 161, 629-645. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.063>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil 2015* (Estudos e Pesquisa - Informação Geográfica Nº 10), Rio de Janeiro, RJ, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>
- Karakosta, C., & Askounis, D. (2010). Developing countries energy needs and priorities under a sustainable development perspective: A linguistic decision support approach. *Energy Sustainable Development*, 14(4), 330-338. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2010.07.008>
- Robert, K. W., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. A. (2005). What is sustainable development? Goals, Indicators, Values, and Practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8-21. <https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444>
- Kronemberger, D. (2011). *Desenvolvimento local sustentável: uma abordagem prática*. São Paulo: Editora Senac.
- Laurence, D. (2011). Establishing a sustainable mining operation: an overview. *Journal of Cleaner Production*, 19(2-3), 278-284. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.019>
- Machado-da-Silva, C., & Amboni, N., Cunha, V. C. (1990). Organizações: o estado da arte da produção acadêmica no Brasil. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação Em Administração*, Belo Horizonte, MG, Brasil, 14.
- Manteaw, O. O. (2012). Education for sustainable development in Africa: The search for pedagogical logic. *International Journal of Educational Development*, 32(3), 376-383. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2011.08.005>
- Martins, M. F., & Cândido, G. A. (2008). *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - IDS dos Estados Brasileiros e dos Municípios da Paraíba*. Campina Grande: SEBRAE.
- Mikhailova, I. (2004). Sustentabilidade: Evolução dos Conceitos Teóricos e os Problemas da Mensuração Prática. *Revista Economia e Desenvolvimento*, (16), 22-41. <https://doi.org/10.5902/red.v0i16.3442>
- Mori, K., & Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). *Environmental Impact Assessment Review*, 32(1), 94-106. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2011.06.001>
- Morioka, S. N., & Carvalho, M. M. (2016). A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business. *Journal of Cleaner Production*, 136, 134-146. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.104>
- Munck, L., Munck, M. G. M., & Souza, R. B. (2011). Sustentabilidade Organizacional: A Proposição de uma Framework Representativa do Agir Competente para seu Acontecimento. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 4(2), 147-158.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2008). *Sustainable development. Linking economy, society, environment*. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/sustainable-development_9789264055742-en

Quental, N., Lourenço, J. M., & Silva, F. N. (2011). Sustainable Development Policy: Goals, Targets and Political Cycles. *Sustainable Development*, 19(1), 15-29. <https://doi.org/10.1002/sd.416>

Ramos, T. B., & Caeiro, S. (2010). Meta-performance evaluation of sustainability indicators. *Ecological Indicators*, 10(2), 157-166. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.04.008>

Reid, J., & Rout, M. (2020). Developing sustainability indicators - The need for radical transparency. *Ecological Indicators*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105941>

Ribeiro, A. L. (2002). *Modelo de indicadores para mensuração do desenvolvimento sustentável na Amazônia* (Tese de doutorado). Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.

Sales, L. G. L., & Cândido, G. A. (2013). Análise da Sustentabilidade Hidroambiental dos municípios pertencentes a sub-bacia do Rio do Peixe-PB. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(5), 22-40.

Savitz, A. W., & Weber, K. (2007). *A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é lucro com responsabilidade social e ambiental* (2a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.

Tan, H. X., Yeo, Z., Ng, R., Tjandra, T. B., & Song, B. (2015). A Sustainability Indicator Framework for Singapore Small and Medium-Sized Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*, 29, 132-137. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.01.028>

Wallis, A. M., Graymore, M. L. M., & Richards, A. J. (2011). Significance of environment in the assessment of sustainable development: The case for south west Victoria. *Ecological Economics*, 70(4), 595-605. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.11.010>

Wass, T., Hugé, J., Block, T., Wright, T., Benitez-Capistros, F., & Verbruggen, A. (2014). Sustainability Assessment and Indicators: Tools in a Decision-Making Strategy for Sustainable Development. *Sustainability*, 6(9), 5512-5534. <https://doi.org/10.3390/su6095512>

Zaccai, E. (2012). Over two decades in pursuit of sustainable development: Influence, transformations, limits. *Environmental Development*, 1(1), 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2011.11.002>

Zago, A. P. P. (2007). *Sustentabilidade Corporativa: O caso "Dow Jones Sustainability Index"* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12013>