



FERRAMENTAS PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NAS OPERAÇÕES DE SERVIÇO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

 Alfred Douglas Drahein¹, Edson Pinheiro de Lima², Sergio Eduardo Gouvêa da Costa³

¹Mestre– UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR. Ponta Grossa, Paraná – Brasil.

douglasdrahein@yahoo.com.br

²Doutor– UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR. Curitiba, Paraná – Brasil.

epinheiro@utfpr.edu.br

³Doutor– UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR. Curitiba, Paraná – Brasil.

gouvea@utfpr.edu.br

Cite como:

Drahein, A. D.; Lima, E. P., & Costa, S. E. G. Ferramentas para avaliação da sustentabilidade nas operações de serviço em instituições de ensino superior. *Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS*, 9(1), 1-25, e17156. <https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.17156>.

Resumo

Objetivo: O objetivo é analisar as práticas de sustentabilidade nas operações de serviço em três Instituições de Ensino Superior da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Brasil por intermédio de um modelo desenvolvido e aplicado denominado *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE).

Desenho / metodologia / abordagem: por meio de estudos de casos múltiplos foi aplicado o modelo desenvolvido denominado *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE). O modelo permite comparar o desempenho de sustentabilidade de operações de serviço entre instituições individuais, usando uma metodologia comum. Apresenta cinco áreas a serem avaliadas nas IES, sendo: Governança e Políticas, Pessoas, Alimentos, Água e Energia e Resíduos e Meio Ambiente, tendo um total de 134 quesitos.

Descobertas: Verifica-se a importância do apoio da alta direção das instituições em formular e desenvolver políticas sobre desenvolvimento sustentável, quando evidenciado a ausência de políticas sobre sustentabilidade nas operações de serviço, as iniciativas tendem a ser isoladas. Nos estudos de caso constata-se uma preocupação inicial com relação a resíduos químicos e coleta seletiva; a participação de alunos e professores em estudos sobre as operações diárias dos campus pode ser ampliada e mais difundida.

Limitações da pesquisa / implicações: O modelo busca avaliar práticas sustentáveis nas operações de serviço da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica brasileira, estudos correlatos a avaliação sobre ensino de sustentabilidade é ausente e sobre a aplicabilidade do modelo em instituições privadas e em outros países se fazem necessários. O modelo foi aplicado em duas Instituições, sendo que em uma avaliou-se dois campus, proposições sobre populações não podem ser generalizadas

Implicações práticas: Os resultados obtidos com a aplicação do modelo SAHTE são úteis para a elaboração e desenvolvimento de políticas sobre desenvolvimento sustentável, principalmente nas operações de serviço das IES pesquisadas. Os resultados podem sensibilizar os funcionários e estudantes que podem refletir sobre seus papéis nas IES, bem como a comunidade e fornecedores.

Originalidade/valor: O presente estudo busca apresentar uma ferramenta desenvolvida para avaliar questões sobre sustentabilidade nas operações de serviço em instituições de ensino superior da rede federal de ensino tecnológico brasileiro.

Palavras-chave: Ensino Superior. Universidade. Sustentabilidade. Operações de serviço.



PERFORMANCE IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS SUSTAINABLE OPERATIONS

Abstract:

Study's goal: The general goal of this paper is to create a conceptual framework that allows for the assessment of sustainability practices in Higher Education Institutions (HEIs).

Methodology/approach: In order to meet the goal set, a systematic survey of the scientific literature about sustainability assessment models in HEIs was conducted, which allowed for the identification of characteristics and functionalities of the existent models. The systematic literature review developed adopts the Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C) method complemented by a procedure known as snowball sampling to create a portfolio of articles to be reviewed.

Originality/Relevance: This paper reviews a considerable number of sustainability assessment models for higher education, identifying correlated axes in existent models and contributing to further research about the theme of sustainability assessment in higher education.

Main results: The results generated a summary chart composed of 10 thematic axes that describe sustainable operations in HEIs. They are as follows: governance and policy, laws, ethics and integrity, teaching, purchases, transportation, energy, water, food, innovation, and hazardous waste.

Theoretical/methodological contributions: This paper is based on the literature review, particularly adopting systematic review techniques.

Conclusion: The systematic survey of scientific literature generated a summary chart composed of 10 thematic axes. This paper is limited to ascertaining the thematic areas that may develop criteria to assess service operations in HEIs. The thematic axes found by this paper may be employed by future studies to obtain specific criteria and their applicability in HEIs.

Keywords: Higher Education. University. Sustainability. Service operations.

HERRAMIENTAS PARA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LAS OPERACIONES DE SERVICIO EN INSTITUCIONES DE ENSEÑANZA SUPERIOR

Resumen

Objetivo del estudio: El objetivo general de este documento es crear un marco conceptual que permita la evaluación de las prácticas de sostenibilidad en las Instituciones de Educación Superior (IES).

Metodología / enfoque: para cumplir con el objetivo establecido, se realizó una encuesta sistemática de la literatura científica sobre modelos de evaluación de sostenibilidad en IES, que permitió la identificación de características y funcionalidades de los modelos existentes. La revisión sistemática de la literatura desarrollada adopta el método Constructivista del Proceso de Desarrollo del Conocimiento (ProKnow-C) complementado por un procedimiento conocido como muestreo de bola de nieve para crear una cartera de artículos para su revisión.

Originalidad / Relevancia: Este artículo revisa un número considerable de modelos de evaluación de sostenibilidad para la educación superior, identificando ejes correlacionados en modelos existentes y contribuyendo a una mayor investigación sobre el tema de la evaluación de sostenibilidad en la educación superior.

Resultados principales: Los resultados generaron un cuadro resumen compuesto por 10 ejes temáticos que describen operaciones sostenibles en IES. Son los siguientes: gobernanza y política, leyes, ética e integridad, enseñanza, compras, transporte, energía, agua, alimentos, innovación y desechos peligrosos.

Contribuciones teóricas / metodológicas: este documento se basa en la revisión de la literatura, particularmente adoptando técnicas de revisión sistemática.



Conclusión: La encuesta sistemática de literatura científica generó un cuadro resumen compuesto por 10 ejes temáticos. Este documento se limita a determinar las áreas temáticas que pueden desarrollar criterios para evaluar las operaciones de servicio en IES. Los ejes temáticos encontrados en este documento pueden ser empleados por futuros estudios para obtener criterios específicos y su aplicabilidad en IES.

Palabras clave: Educación superior. Universidad Sostenibilidad Servicio de operaciones.

1 Introdução

No início da década de 90, as universidades passaram a se engajar em movimentos em prol da sustentabilidade, produzindo declarações conjuntas e firmando compromissos com o desenvolvimento sustentável. As declarações de Tbilisi, Talloires, Halifax, Swansea, Thessaloniki são exemplos do comprometimento por meio de atitudes voluntárias das IES (TARAH, 2002; CLARKE, 2006; ALSHUWAIKHAT & ABUBAKAR, 2008; FONSECA *et al.*, 2011).

A Declaração de Tbilisi foi um dos momentos mais importantes na evolução das declarações internacionais sobre sustentabilidade em educação, a conferência patrocinada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP) foi considerado um dos pontos de partida para a educação ambiental formal e recomendações globais para a educação ambiental. Em outubro de 1990, mais de 300 Universidades em mais de 40 países assinaram a Declaração de Talloires, documento para o desenvolvimento, criação, apoio e manutenção da sustentabilidade, criado por e para presidentes de instituições de ensino superior; o evento aconteceu em Talloir, França (TARAH, 2002).

Embora as declarações apresentem orientações importantes para a educação superior, elas se mostram um tanto ausentes na formulação de prescrições concretas no nível das 'operações' de tais instituições, o que poderia segundo Shriberg (2002), maximizar os compromissos destas com o desenvolvimento sustentável. Urbanski & Leal Filho (2015) sublinham que "o movimento de sustentabilidade no ensino superior cresceu significativamente ao longo dos últimos 15 anos", e que junto com essa ascensão surgiram instrumentos de avaliação considerados importantes para a operacionalização das cartas e das declarações políticas sobre a sustentabilidade.

Maragakis & Van Den Dobbelen (2015) comentam que as avaliações de sustentabilidade foram criadas para uma ampla gama de iniciativas internacionais, nacionais, profissionais e pessoais. No entanto, Fonseca *et al.* (2011) destacam que apesar



dessas avaliações possibilitarem a propagação de relatórios de sustentabilidade, são poucos os casos que abordam as perspectivas do ensino superior.

Segundo Lukman & Glavic (2007) para que uma IES possa realizar uma avaliação sobre sustentabilidade, deve-se planejar o desenvolvimento de um conjunto de critérios. Ainda segundo os autores sustentar critérios sobre sustentabilidade de uma universidade deve compreender todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável, isto é, envolver aspectos ambientais, econômicos e sociais.

Na literatura é possível encontrar modelos desenvolvidos para empresas como o GRI (*Global Report Initiative*) e ISO 14000, esses modelos serviram de inspiração para modelos como o GASU (*Graphical Assessment of Sustainability in Universities*) e *Higher Education* 21.

Modelos específicos como o *Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education* (AISHE), *Campus Sustainability Assessment Framework* (CSAF), *Sustainability Assessment Questionnaire* (SAQ) e o *Sustainability Tracking, Assessment and Rating* (STARS) são recentes e de origem norte americana ou europeia. “A realidade exposta confirma a necessidade, a importância e a oportunidade de pesquisas voltadas à incorporação da sustentabilidade nas IES com enfoque nos três pilares da sustentabilidade: o econômico, o social e o ambiental” (Termignoni, 2012, p. 21).

A necessidade de métricas padrão não é nova, vem sendo debatida desde o início da década de 2000, no entanto ainda há uma escassez de ferramentas confiáveis para medir seu progresso (Urbanski & Leal Filho, 2015, p. 210). E, se quisermos ir além de uma compreensão fragmentada de sustentabilidade nos Câmpus e compreender o enigma de como instituições de ensino superior estão a avançar em objetivos sustentáveis, precisamos de mais estudos comparativos (Lidstone *et al.*, 2015, p. 262).

Estudos de Shi & Lai (2013) identificaram questões chave sobre sustentabilidade para IES, com base em modelos como Green Report Card, *Sustainability Tracking, Assessment and Rating*, STARS e *American Colleges and Universities Presidents' Climate Commitment*, ACUPCC. No Brasil, pesquisas de Pasinato & Brião (2014) desenvolveram indicadores que complementam o GRI, obtendo uma estrutura de indicadores característicos aplicados em um estudo de caso; abordagem semelhante pode ser observada em estudos de Termignoni (2012) onde é proposto um *framework* na operação dos Campi Universitários de IES comunitárias com base nas diretrizes do GRI e mais recentemente estudos de Góes (2015) propôs uma análise comparativa de instrumentos para avaliação da sustentabilidade em universidades visando uma proposta para o Brasil.

Com base nos estudos relacionados apresentados a presente pesquisa justifica-se por abranger um maior número de modelos de avaliação de sustentabilidade para o ensino



superior, identificando eixos correlatos em modelos existentes contribuindo para pesquisas sobre a temática avaliação de sustentabilidade no ensino superior. O objetivo principal deste trabalho é a construção de um quadro conceitual composto pelos principais eixos temáticos presentes nos modelos de avaliação aplicados em instituições de ensino superior, utilizando para tal propósito um processo sistemático de revisão da literatura que possibilite levantar quais os principais modelos presentes na literatura científica, bem como os autores e periódicos de destaque.

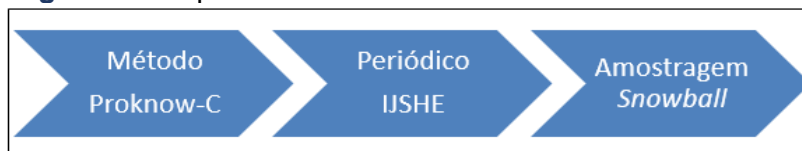
2 Planejamento da Pesquisa

O presente trabalho fundamenta-se na revisão de literatura, em particular adotando técnicas de revisão sistemática de literatura que se utilizam do método *Knowledge Development Process–Constructivist* (ProKnow-C) desenvolvido e patenteado na UFSC, por Ensslin *et al.* (2010), pesquisado e aplicado nos trabalhos de Bortoluzzi *et al.* (2011a), Bortoluzzi *et al.* (2011b), Afonso *et al.* (2012); Ensslin *et al.* (2012) e Bortoluzzi *et al.* (2015).

Estudos de Freitas *et al.* (2012) também utilizaram o método Proknow-C para estudar questões sobre sustentabilidade em instituições de ensino superior. Segundo Lacerda *et al.* (2012, p. 64), o Proknow-C: “inicia pelo interesse do pesquisador sobre um determinado tema, bem como suas delimitações e restrições intrínsecas ao contexto acadêmico, em busca da construção do conhecimento no pesquisador, a fim de que ele possa iniciar uma pesquisa científica com fundamentação”.

Após o método ProKnow-C foi realizada a leitura dos artigos que compõem todas as edições do *International Journal Sustainability in Higher Education* (IJSHE), conforme Figura 1.

Figura 1 - Etapas da revisão de literatura



Fonte: Autoria própria.

A terceira fase para a revisão de literatura consiste na amostragem *Snowball*, pesquisado e aplicado nos trabalhos de Wasserman & Faust (1994). Sobre a abordagem do problema, a pesquisa caracteriza-se como mista, ou seja, qualitativa e quantitativa; qualitativa devido à análise de conteúdo dos artigos. Quantitativa decorrente da análise bibliométrica dos dados (Bolaño *et al.*, 2008).

A presente pesquisa envolve a temática avaliação de sustentabilidade no ensino superior e procura responder a seguinte questão: Quais as principais ferramentas os



principais eixos temáticos correlatos em modelos de avaliação citados na literatura científica e aplicados em instituições de ensino superior?

3 Planejamento da Revisão Sistemática de Literatura

Para a revisão sistemática da literatura foi aplicado primeiramente o método *Knowledge Development Process–Constructivist* (ProKnow-C) que contempla três etapas, sendo constituído pelo processo de busca, bibliometria e análise sistêmica.

Para a presente pesquisa foram aplicadas as duas primeiras etapas do método Proknow-C, não sendo aplicada a última etapa que consiste na análise sistêmica; a escolha justifica-se devido à necessidade de desenvolver um quadro conceitual para a avaliação de operações sustentáveis para instituições de ensino superior, considerando os métodos existentes na literatura. A etapa da análise sistêmica foi substituída pelo método *Snowball*.

3.1 Processo de Busca

Primeiramente, no processo de busca foi realizada a seleção da base de dados de artigos científicos, sendo escolhidas as bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, com acesso realizado pela CAPES em dezembro de 2016. Ainda foram definidos três eixos temáticos para a presente pesquisa, nominados como ensino superior, sustentabilidade e avaliação; logo após foi feita a escolha dos termos de busca.

Para o eixo temático ‘ensino superior’ foram definidos os termos de busca *higher education* e *university*, para o segundo eixo denominado ‘sustentabilidade’ foram definidos os termos *environmental* e *sustainability* e o eixo avaliação contempla os termos de busca *report*, *evidence*, *assessment*, *tools*, *indicators*, *auditing*, *quality standards*, *operations*, *analysis*, *management* e *framework*. Devido a pesquisa não englobar questões de ensino ligadas ao currículo foi utilizado o termo lógico *not* seguido do termo de busca *curricula*, com o cruzamento das palavras-chave definidas para os eixos, foi obtido um total de 44 combinações.

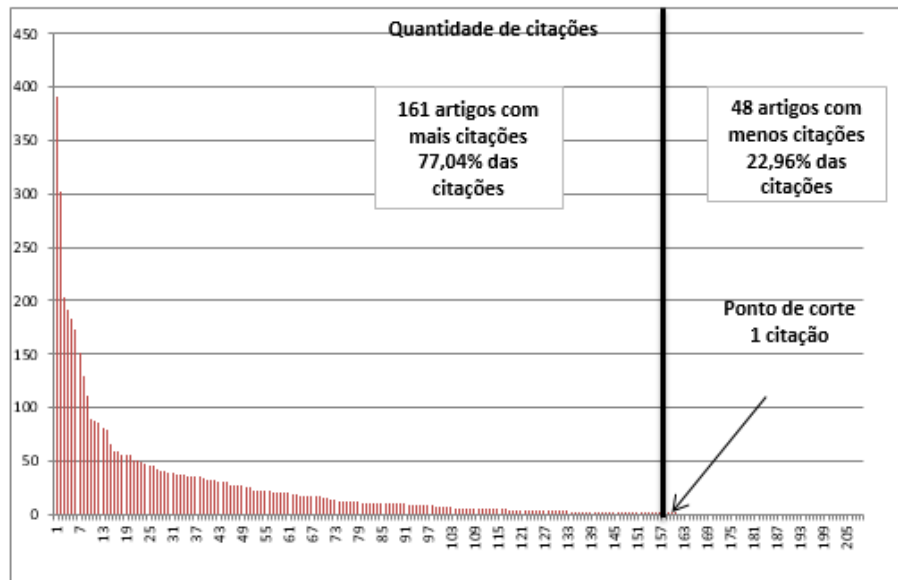
Na busca das palavras-chave nas bases de dados foram filtrados somente artigos sem restrição de datas, encontrando um total de 31.784 artigos; como ferramenta de gerenciamento foi escolhido o *software Endnote*, que identificou 16.849 artigos repetidos, devido ao cruzamento das palavras-chave, restando no portfólio 14.935 artigos.

Após essa etapa foi realizada a leitura dos títulos dos artigos e, por meio dessa leitura 209 artigos alinhados com a presente pesquisa. Com o objetivo de levantar o número



de citações com maior publicação utilizou-se o google acadêmico, logo após com o auxílio do editor de planilhas *Microsoft Office Excel* foi gerado um gráfico com o número de citações de cada artigo em ordem crescente, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Alinhamento quanto reconhecimento científico



Fonte: Autoria própria.

Foram elaborados dois bancos de dados, sendo o primeiro composto por 161 artigos mais citados no google acadêmico, representando 77,04% das citações, os quais foram efetuadas as leituras dos resumos, sendo escolhidos 46 artigos.

Com relação ao segundo banco de dados composto por 48 artigos menos citados representando 22,96% das citações foi utilizado como critério se as publicações são recentes, dos últimos dois anos e também foi considerada a possibilidade de o autor estar no banco de dados dos autores mais citados. Nenhum dos 48 artigos menos citados atenderam aos critérios estabelecidos, sendo todos descartados.

Como procedimento final, passou-se então à leitura integral dos artigos: dos 46 artigos previamente selecionados, três não estavam disponíveis no portal da CAPES. Após a leitura completa dos 43 artigos restantes foram escolhidos 25 artigos, conforme o Quadro 1.





Quadro 1 - Artigos selecionados pelo método Proknow-C

VIEBAHN, P.	An Environmental Management Model for Universities: From Environmental Guidelines to Staff Involvement.	2002
PRICE, T. J.	Preaching What We Practice: Experiences from Implementing Iso 14001 at the University of Glamorgan	2005
VELAZQUEZ, L., N. MUNGUIA; M. SANCHEZ	Deterring Sustainability in Higher Education Institutions: An Appraisal of the Factors Which Influence Sustainability in Higher Education Institutions.	2005
WOOLLIAMS, J., M. LLOYD; J. D. SPENGLER	The Case for Sustainable Laboratories: First Steps at Harvard University.	2005
DAUB, C. H.	Assessing the Quality of Sustainability Reporting: An Alternative Methodological Approach	2007
LI, G. J, Q. WANG, X. W. GU, J. X. LIU, Y, DING, Y.; LIANG, G.	Application of the Componential Method for Ecological Footprint Calculation of a Chinese University Campus	2008
TADDEI-BRINGAS, J. L., J. ESQUER-PERALTA, A. PLATT-CARRILLO	ISO 14001 and Sustainability at Universities: A Mexican Case Study	2008
CLARKE A.; KOURI, R.	Choosing an appropriate university or college environmental management system.	2009
FONSECA A; MACDONALD A; DANDY E; VALENTI P	The state of sustainability reporting at Canadian universities.	2011
LOZANO, R	The State of Sustainability Reporting in Universities	2011
WAHEED, B., F. I. KHAN; B. VEITCH.	Developing a Quantitative Tool for Sustainability Assessment of Heis.	2011
BRANDLI LL; FRANDOLOSO MAL; FRAGA KT; VIEIRA LC; PEREIRA LA.	Avaliação da presença da sustentabilidade ambiental no ensino dos cursos de graduação da Universidade de Passo Fundo Education of Undergraduate Programs at the University of Passo Fundo	2012
KAMAL, A. S. M. AND M. ASMUSS	Benchmarking Tools for Assessing and Tracking Sustainability in Higher Educational Institutions: Identifying an Effective Tool for the University of Saskatchewan	2013
SHI, H. AND E. LAI.	An Alternative University Sustainability Rating Framework with a Structured Criteria Tree.	2013
VELAZQUEZ, L., N. MUNGUIA; M. OJEDA	Optimizing Water Use in the University of Sonora, Mexico	2013
DE CASTRO R.; JABBOUR, C.J.C.	Evaluating Sustainability of an Indian University. .	2013
LAMBRECHTS W; VAN LIEDEKERE L	Using ecological footprint analysis in higher education: Campus operations, policy development and educational purposes.	2014
WHITE, S. S.	Campus Sustainability Plans in the United States: Where, What, and How to Evaluate?	2014
GÓMEZ, F. U.C. SÁEZ-NAVARRETE, S. R. LIOI AND V. I. MARZUCA.	Adaptable Model for Assessing Sustainability in Higher Education	2015
LANG, T.	Campus Sustainability Initiatives and Performance: Do They Correlate?	2015
LIDSTONE, L., T. WRIGHT; K. SHERREN	An Analysis of Canadian Stars-Rated Higher Education Sustainability Policies	2015
LO, K.	Campus sustainability in Chinese higher education institutions.	2015
MARAGAKIS, A. VAN DEN DOBBELSTEEN, A.	Sustainability in higher education: Analysis and selection of assessment systems.	2015
ROMOLINI, A., S.; FISSI, S.; GORI, E.	Quality Disclosure in Sustainability Reporting: Evidence from Universities.	2015
URBANSKI, M; FILHO W. L.	Measuring Sustainability at Universities by Means of the Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (Stars): Early Findings from Stars Data.	2015

Fonte: Autoria própria.



Portanto, a escolha do portfólio é limitada: primeiramente, a escolha dos eixos de pesquisa ensino superior, sustentabilidade e avaliação, bem como a definição de palavras chave, ao acesso a duas bases de dados e ao tipo de documentos de pesquisa, somente artigos disponíveis pelo portal da CAPES.

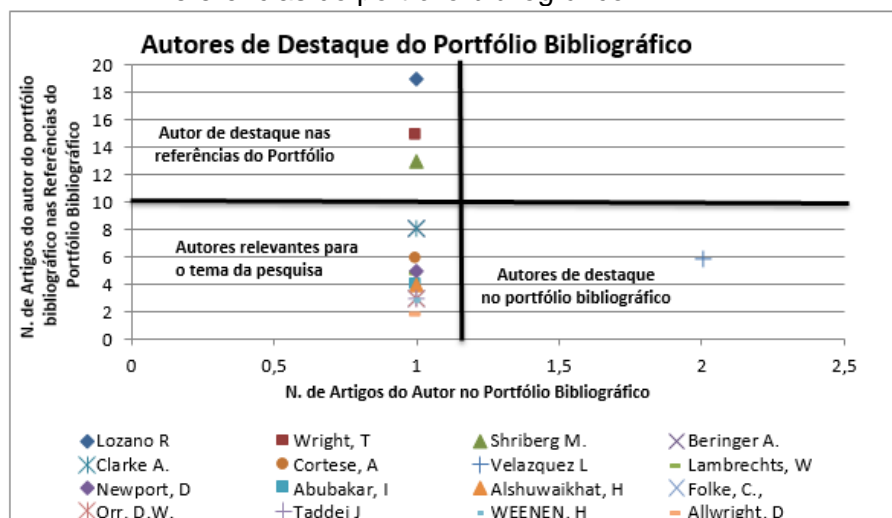
3.2 Procedimentos da Etapa Bibliométrica

Entre os autores dos 25 artigos do portfólio bibliográfico Luis Velazquez, membro do departamento de engenharia industrial da Universidade de Sonora no México, apresenta a maior participação com dois artigos do portfólio, conforme visualizado no gráfico 1.

A partir das referências bibliográficas dos 25 artigos científicos do portfólio selecionado, foi criado um segundo banco de artigos composto por 353 artigos; destes, constam 492 autores, sendo Rodrigo Lozano, Tarah Wright e Michael Shriberg os autores de maior destaque nas referências do portfólio. O autor Rodrigo Lozano é bacharel em Engenharia Química e PhD em gestão de mudança organizacional para a sustentabilidade empresarial, sendo o criador da ferramenta *Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU)*.

Tarah Wright é professora de ciência ambiental na Universidade de Dalhousie, mestre em estudos ambientais e PhD em Estudos de Políticas Educacionais. Mike Shriberg é Diretor Executivo Regional do *National Wildlife Federation's Great Lakes Regional Center*, mestre e PhD em Política e Comportamento da Universidade da de Michigan, conforme visualizado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Autores com maior participação no portfólio bibliográfico e nas referências do portfólio bibliográfico

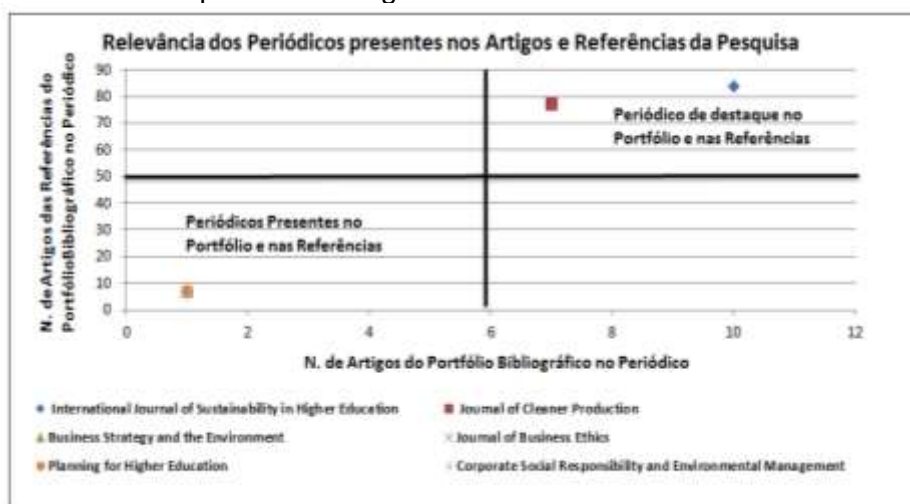


Fonte: Autoria própria.



Após identificados os autores que compõem o portfólio e as referências do portfólio bibliográfico buscou-se caracterizar os periódicos de maior destaque. Entre os 25 artigos escolhidos dez foram publicados no *International Journal of Sustainability in Higher Education* e sete artigos no *Journal of Cleaner Production*, sendo os periódicos de maior destaque do portfólio bibliográfico, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2 - Relevância dos periódicos no portfólio e nas referências dos artigos do portfólio bibliográfico



Fonte: Autoria própria

Nos 353 artigos citados nas referências do portfólio bibliográfico, também foram identificados os periódicos de destaque, que continuam sendo o *International Journal of Sustainability in Higher Education* e *Journal of Cleaner Production*, com 84 e 77 artigos respectivamente conforme o Gráfico 2. O *Journal of Cleaner Production* destina-se a incentivar a inovação e a criatividade, produtos novos e melhorados, e a implementação de novas estruturas, tecnologias mais limpas, sistemas, processos, produtos e serviços.

O *International Journal of Sustainability in Higher Education* (IJSHE) é a primeira publicação acadêmica internacional que divulga pesquisas, estudos e projetos sobre assuntos de sustentabilidade em instituições de ensino superior apresentando pesquisas em áreas como sistemas de gestão ambiental, desenvolvimento sustentável, inovação curricular, campus *greening*, aspectos operacionais das universidades, energia, água, reciclagem, gestão de resíduos, planejamento e projeto de campus, relatórios ambientais, políticas ambientais e planos de ação. O desenvolvimento de revistas como o *International Journal of Sustainability in Higher Education* reflete na crescente pesquisa sobre sustentabilidade em instituições de ensino superior (White, 2014).

Devido à notoriedade do periódico no portfólio e nas referências dos artigos, realizou-se a leitura completa dos artigos publicados no periódico *International Journal of*



Sustainability in Higher Education, desde a sua primeira edição em 2000. O periódico tem dezessete volumes com um total de 462 artigos; após leitura de todos os artigos que compõem as edições desse periódico foram selecionados 14 artigos conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Artigos selecionados pela leitura do periódico IJSHE

AUTORES	TITULO	ANO
FILHO, W. L.	Dealing with misconceptions on the concept of sustainability	2000
VAN WEENEN, H.	Towards a vision of a sustainable university	2000
FLINT, K.	Institutional ecological footprint analysis – a case study of the University of Newcastle, Australia	2001
VENETOULIS, J.	Assessing the ecological impact of a university; the ecological footprints for the University of Redlands	2001
SHRIBERG, M.	Institutional assessment tools for sustainability in higher education	2002
TARAH, S.A. W.	Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education	2002
FISHER, R.M.	Applying ISO 14001 as a business tool for campus sustainability	2003
NEWPORT, D; CHESNES, T; LINDNER, A.	The “environmental sustainability” problem: Ensuring that sustainability stands on three legs	2003
COMM CL; MATHAISEL DFX.	A case study in applying lean sustainability concepts to universities	2005
VELAZQUEZ, L, MUNGUIA, N. SANCHEZ, M.	Deterring Sustainability in Higher Education Institutions: An Appraisal of the Factors Which Influence Sustainability in Higher Education Institutions.	2005
BARDATI, D.R.	The integrative role of the campus environmental audit: Experiences at Bishop's University, Canada	2006
BERINGER, A.	Campus sustainability audit research in Atlantic Canada: Pioneering the Campus Sustainability Assessment Framework	2006
CLARKE, A.	The campus environmental management system cycle in practice: 15 Years of environmental management, education and research at Dalhousie University	2006
CONWAY, T.M.; DALTON, C.; LOO, J.;	Developing ecological footprint scenarios on university campuses: A case study of the University of Toronto at Mississauga	2008

Fonte: A autoria própria.



3.3 Procedimentos do Método Snowball

Posteriormente a seleção do portfólio utilizando o método ProKnow-C e à leitura dos dos 462 artigos integrantes do periódico *International Journal of Sustainability in Higher Education*, com o objetivo de recrutar modelos sobre avaliação de sustentabilidade aplicados em Instituições de Ensino Superior em sua forma orinal, aplicou-se o método *Snowball*.

“A amostragem *Snowball* é muitas vezes usada para encontrar e recrutar "populações escondidas", isto é, grupos que não são facilmente acessíveis aos pesquisadores por meio de outras estratégias de amostragem” (Mack *et al.*, 2005 p. 6). A partir de um primeiro grupo de artigos surgem novos artigos, livros e modelos de avaliação incorporados a partir das referências dos artigos científicos e assim consecutivamente por indicação.

Importante destacar que o método Snowball foi aplicado após o portfólio final do Proknow-C e a leitura integral dos artigos que compõem o periódico *International Journal Sustainability in Higher Education*, sendo assim não interfere ou altera a revisão sistemática de literatura. Sua aplicabilidade na presente pesquisa ocorre devido a necessidade de recrutar modelos sobre avaliação de sustentabilidade aplicados em Instituições de Ensino Superior em sua forma orinal, livres de interpretações e relatos, muitas vezes presentes nos artigos, proporcionando informações que auxiliam na consecução de objetivos claros e confiáveis.

O método ProKnow-C e a leitura integral dos artigos que compõem o periódico *International Journal Sustainability in Higher Education* propiciaram condições para a discussão da evolução do estudo da sustentabilidade em IES na presente pesquisa. A amostragem Snowball permitiu encontrar os modelos de avaliação de sustentabilidade na íntegra, sendo possível avaliar seus eixos temáticos, indicadores e similaridades entre os mesmos a partir das referências do método ProKnow-C e leitura do periódico IJSHE.

4 Evolução do Estudo da Sustentabilidade em IES

As universidades podem, por exemplo, envolver-se com o desenvolvimento sustentável no seu planejamento, gerenciamento, educação, pesquisa, operações, serviços comunitários, aquisição de materiais, transporte e infraestrutura (Brandli *et al.*, 2012). Os modelos de avaliação têm a possibilidade de gerar critérios capazes de auferir e aprimorar o desempenho nas IES; no relatório da Agenda 21 fica claro que governos e organizações internacionais, em conjunto com o setor privado, devem desenvolver critérios e



metodologias para a avaliação dos impactos ambientais e requisitos de recursos ao longo do ciclo de vida dos produtos e processos. Os resultados dessas avaliações devem ser transformados em critérios claros, a fim de informar os consumidores e tomadores de decisão (UNCED, 1992).

É comum as ferramentas de avaliação medirem a eco eficiência ao invés de sustentabilidade e de modo geral os critérios de eco eficiência avaliam o desempenho ambiental e questões legais, enquanto os critérios de sustentabilidade salientam questões relativas ao meio ambiente, sociedade e economia; as ferramentas estão intimamente ligadas a tomada de decisão, envolvendo a missão e resultados orientados a processos (Shriberg, 2002). Buscando conhecer as ferramentas de avaliação de sustentabilidade em instituições de ensino superior, realizou se uma análise de vários modelos e de normas, extraídos das etapas de revisão de literatura, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Apresentação das Ferramentas de Avaliação

Ferramenta de Avaliação	Descrição/ Nível ou Foco	Instituições de Ensino Superior Avaliadas
<i>Global Reporting Initiative (GRI)</i>	Relatório de Sustentabilidade, as Diretrizes GRI oferecem princípios, conteúdos e um manual de implementação para que diferentes organizações em geral possam utilizá-las.	<i>University of Calgary's</i> (Canadá) <i>University of Florida</i> (EUA)
Pegada Ecológica	Metodologia que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais.	<i>Northeastern University</i> (China); <i>Newcastle</i> (Austrália); <i>University of Redlands</i> (EUA); <i>University of Toronto</i> (Canadá)
<i>Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU)</i>	A ferramenta é projetada para apresentar graficamente os esforços de sustentabilidade em universidades, facilitando sua análise, comparação longitudinal e <i>benchmarking</i> com outras universidades.	<i>University of Leeds</i> (Reino Unido)
<i>Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education (AISHE)</i>	Ferramenta específica para universidades, apresenta um conjunto de indicadores.	Universidade de Passo Fundo (Brasil)
<i>Higher Education 21. (HE 21)</i>	Tem como objetivo a difusão de boas práticas de sustentabilidade no ensino superior, sendo um conjunto de indicadores para universidades.	<i>University of Brighton</i> (Reino Unido)
<i>Campus Ecology</i>	O livro abrange eco eficiência, temas sociais e econômicos.	<i>University of Wisconsin–River Falls</i> (EUA)
<i>Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS)</i>	Apresenta como objetivo compreender os desempenhos ambientais de IES.	<i>Vancouver Island University</i> (Canadá) <i>California State University, Los Angeles</i> (EUA)
ISO 14000	Conjunto de normas usadas para certificação ambiental em empresas em geral.	<i>University of Glamorgan</i> (Reino Unido) Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Brasil)
<i>Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF)</i>	Ferramenta específica para universidades. Projetado para oferecer apoio, recursos e assistência no desenvolvimento de soluções para IES.	<i>University of Prince Edward Island</i> (Canadá)
<i>Sustainability</i>	Questionário qualitativo concebido para	<i>University of Hawaii at Manoa</i> (EUA)





<i>assessment Questionnaire SAQ</i>	ajudar a avaliar questões sobre sustentabilidade em universidades.	
<i>Report Card</i>	Avalia de forma independente atividades do campus sobre sustentabilidade.	<i>Yale University; Butler University (EUA)</i> <i>University of Waterloo; University of Toronto (Canadá)</i>
<i>GreenMetric</i>	Busca classificar as universidades quanto a ações sustentáveis.	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Brasil) <i>Voronezh State University (Rússia)</i> <i>University of Kwazulu-Natal (África do Sul)</i>

Fonte: Autoria própria.

Com o intuito de atingir os objetivos propostos pelas declarações firmadas entre as IES inicialmente surgiram publicações de livros como “*Campus Ecology*”. (SMITH, 1993). O livro é subdividido em quatro seções (“resíduos e riscos”, “recursos e infra-estrutura”, “o negócio da educação” e “ação imediata”) ao todo, as quatro seções somam 200 questões.

Uma forma de estudar o impacto ecológico nas Universidades é por meio da análise da pegada ecológica (Venetoulis, 2001; Flint, 2001; Conway *et al.*, 2008; Klein-Banai *et al.*, 2010; Lambrechts & Van Liedekerke, 2014). A abordagem tem sido aplicada a países, cidades, famílias e, mais recentemente, a Câmpus universitários. A pegada ecológica é uma medida que representa a quantidade de área de terra e água necessária para que uma determinada população possa manter o seu consumo e absorver os resíduos que se seguiu ao longo de um ano em níveis da tecnologia vigente (Venetoulis, 2001; Conway *et al.*, 2008).

A universidade de *Newcastle* foi a primeira IES na Austrália a realizar o estudo de pegada ecológica (Flint, 2001); na Universidade de Toronto, em Mississauga, Canadá, foram realizados estudos sobre pegada ecológica onde constatou-se que a pegada é quase 100 vezes maior do que a área do campus (Conway *et al.*, 2008). Para Lozano (2006), no entanto, a pegada ecológica não resolve todos os problemas da sustentabilidade, como dimensões sociais e econômicas sendo também muito complexa.

Estudos de Comm & Mathaisel (2005) realizados em cinco universidades públicas e 13 universidades particulares dos Estados Unidos tiveram como objetivo verificar se as práticas *lean* estavam sendo implementadas para a sustentabilidade. “Ao utilizar ferramentas e técnicas *lean*, o desperdício pode ser reduzido a um nível desejável” (Lo, 2015, p. 258).

Algumas IES, preocupadas em desenvolver e manter sua política ambiental, adotaram Sistemas de Gestão Ambiental em sua estrutura organizacional como o conjunto de normas ISO 14000. A Organização Internacional de Normatização (ISO) começou a desenvolver a série ISO 14000 de normas voluntárias sobre sistemas de gestão ambiental em 1991, as primeiras normas da série foram publicadas em 1996 (Harrington, 2001).



Pesquisas de Alshuwaikhat & Abubakar (2008) citam limitações identificadas na série ISO 14000, como a falta de dimensão social, pois existe uma ênfase em dimensões ambientais e que ela é genérica e não prescreve desempenho ambiental específico como objetivos ou metas, sendo papel da organização defini-los internamente.

No que diz respeito a instituições de ensino superior, há pouca informação sobre a execução de *framework* sobre ISO 14001, mas é possível conhecer as experiências de instituições de todo o mundo por meio de seus sites ou pesquisas relacionadas a este assunto (Taddei-Bringas *et al.*, 2008).

A Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) foi a primeira universidade da América Latina a ser certificada segundo a ISO 14001. A certificação foi obtida em dezembro de 2004, para isso toda a comunidade acadêmica se envolveu no processo de conservação ambiental, funcionários, professores, fornecedores e alunos. Como resultado a Universidade teve uma economia de 35% em seu orçamento em 2005 (UNISINOS, 2005).

A *Global Reporting Initiative* (GRI) é uma organização internacional independente que ajuda empresas, governos e outras organizações a compreender e comunicar o impacto da empresa sobre questões críticas de sustentabilidade, tais como as alterações climáticas, os direitos humanos, a corrupção e muitos outros. Fundada em Boston, em 1997, a organização foi pioneira na criação de relatórios de sustentabilidade.

A Universidade da Flórida foi a primeira Universidade no mundo a aplicar as diretrizes do GRI, sendo a publicação do relatório de sustentabilidade GRI um passo importante para a IES reconhecer seus papéis dentro e fora da comunidade acadêmica e ter uma base para identificar onde poderiam ser feitas melhorias (Newport *et al.*, 2003).

A partir do GRI foram adaptados modelos para as Universidades como o GASU *Graphical Assessment of Sustainability in Universities*, que permite apresentar graficamente os esforços de sustentabilidade em universidades, facilitando sua análise, comparação longitudinal e *benchmarking* com outras universidades. O GASU gera automaticamente nove gráficos que podem ser utilizados para analisar a situação atual da universidade e identificar dimensões e categorias onde a universidade se destaca e aqueles que precisam ser abordadas (Lozano, 2006). O grande diferencial do GASU são as comparações entre as universidades e o desenvolvimento das IES a cada ano; como o modelo é baseado no GRI suas limitações também são semelhantes.

O método AISHE, *Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education*, é baseado em um modelo de gestão da qualidade, desenvolvido pela Fundação Europeia para a Qualidade Gestão e reforçado pelo Instituto para a Gestão da Qualidade Holandês (INK). O modelo original foi desenvolvido para ser usado em empresas comerciais, por exemplo, na indústria (Roorda, 2001). O autor explica que o modelo foi adaptado: ao invés



de temas relativos a processos de produção, foram desenvolvidos questões para processos educativos.

O AISHE consiste em 24 critérios avaliados em cinco estágios de desenvolvimento que se utiliza do círculo de Deming, sendo que o “planejar” envolve visão, política, gestão ambiental interna; o “fazer” envolve objetivos e metodologia de ensino bem como questões do currículo; a fase de “verificação” envolve a avaliação abrangendo alunos, funcionários e sociedade (Roorda, 2001).

O *Higher Education 21* é um programa que iniciou em 1997 e tem como objetivo a difusão de boas práticas de sustentabilidade no ensino superior. Com foco na melhoria contínua, permitiu o desenvolvimento de indicadores com base no *Triple bottom line* (Weenen, 2000). A ênfase do HE-21 é na melhoria contínua, para desenvolver um conjunto de indicadores de sustentabilidade com foco em aspectos ambientais, sociais e econômicos da sustentabilidade. Para Lozano (2006, p. 965), muitos dos indicadores não são relevantes para um campus, mas os métodos e abordagens participativas são úteis.

Dentre os instrumentos desenvolvidos com foco em instituições de ensino superior, destaca-se o modelo *Campus Sustainability Assessment Framework* (CSAF). Projetado para defender a política no setor universitário; para comparar o desempenho de sustentabilidade usando uma metodologia comum e um conjunto de indicadores; para facilitar a comunicação e compreensão sobre sustentabilidade entre professores, funcionários e alunos (Cole & Wright, 2005). Segundo Cole (2003), o CSAF contém mais de 170 diferentes indicadores, organizados em dez categorias principais ou dimensões (água, materiais, ar, energia, terra; saúde e bem-estar, a comunidade, o conhecimento, a governança, economia e riqueza).

“Lançado em 2009, o *Sustainability Tracking, Assessment and Rating* (STARS) é um quadro de auto relato transparente para faculdades e universidades” (Urbanski & Leal Filho, 2015, p. 210). Segundo os autores, o sistema funciona por meio da medição do desempenho de sustentabilidade envolvendo operações, administração e currículo por meio de parâmetros; em 2014 mais de 300 instituições foram classificadas com o método.

O STARS engloba metas de longo prazo de sustentabilidade para instituições, bem como pontos de entrada de reconhecimento para as instituições que estão tomando os primeiros passos em direção à sustentabilidade (Stars, 2014). O modelo fornece uma estrutura para a compreensão da sustentabilidade em instituições de ensino superior, permite comparabilidade, fornece incentivos para a melhoria contínua, fortalece a sustentabilidade nos campi e propaga boas práticas de sustentabilidade (Urbanski & Leal Filho, 2015).



A ferramenta STARS possui cinco grandes áreas: a primeira com relação aos acadêmicos trata de questões sobre currículo e pesquisa; a segunda grande área denominada engajamento apresenta questões sobre engajamento do público e do campus; o terceiro grande grupo, operações busca avaliar o ar, clima, energia, serviço de alimentação, edifícios, transporte, resíduos, paisagem e água; a penúltima área, planejamento e administração, apresenta questões sobre investimentos, planejamento e governança seguido do grupo inovação.

Outro modelo específico para instituições de ensino superior é o *Green Metric University Ranking Mundial*, desenvolvido e gerido pela Universitas Indonesia (UI), que busca classificar as universidades no que concerne a ações sustentáveis, quanto a sua abrangência procura classificar tanto universidades situadas em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento (Lauder *et al.*, 2015). A organização da ferramenta consiste em seis eixos temáticos, Ambiente e Infraestrutura, Energia e Mudanças Climáticas, Resíduos, Água, Transporte e Educação; até o ano 2015 mais de 350 universidades participaram da avaliação em todos os continentes do globo terrestre; cada universidade participante tem a oportunidade de examinar suas forças e fraquezas relacionadas a sustentabilidade (Suwartha & Sari, 2013).

Semelhante ao *Green Metric*, a ferramenta *Green Report Card* avalia de forma independente atividades do campus e de sustentabilidade em faculdades e universidades nos Estados Unidos e Canadá. O objetivo é fornecer informação acessível para que as escolas possam aprender com as experiências e estabelecer políticas mais eficazes de sustentabilidade (Green, 2015). O *Green Report Card* foi desenvolvido pelo *Sustainable Endowments Institution* (SEI), uma organização sem fins lucrativos fundada em 2005 em Cambridge, Massachusetts, nos EUA (Shi & Lai, 2013).

Ao todo, o *Green Report Card* possui 52 indicadores organizados em nove categorias, o modelo, diferente de outros modelos específicos, não inclui ensino, pesquisa ou outros aspectos acadêmicos a respeito da sustentabilidade. O foco é sobre as políticas e práticas em nove categorias principais: Administração, Mudanças Climáticas e Energia, Alimentos e Reciclagem, Construção verde, Envolvimento de estudante, Transporte, Transparência, Prioridades de investimento e Engajamento de acionistas (Green, 2015). “Em relação aos indicadores, a sua fraqueza é enfatizar apenas indicadores ambientalmente orientados, e alguns deles são baseados em definições qualitativas difícil de avaliar” (Lukman *et al.*, 2010, p. 622).

O *Sustainability Assessment Questionnaire* (SAQ), para faculdades e universidades, é um questionário qualitativo concebido para ajudá-las a avaliar o nível de sustentabilidade. O questionário possui 25 questões alocadas em sete grandes áreas: Currículo, Investigação



e Bolsas de Estudo, Operações, Professores e Desenvolvimento de Pessoal e Recompensas, Serviços, Oportunidades para estudantes, Missão Institucional, Estrutura e Planejamento.

O SAQ tem como objetivos elevar a consciência e incentivar o debate sobre o que significa sustentabilidade para o ensino superior; verificando o estado de sustentabilidade da IES e promovendo assim a discussão sobre os próximos passos (SAQ, 2015). “Uma boa ferramenta para gerar discussão e relatar o progresso para os estudiosos de sustentabilidade do campus e profissionais” (Kamal & Asmuss, 2013, p. 455).

Após apresentados a etapa bibliométrica e os instrumentos de avaliação de sustentabilidade aplicados em instituições de ensino superior mais expressivos na literatura científica, serão apresentados os principais eixos de cada modelo.

5 Análise dos resultados

Após leitura, levantamento e análise dos principais quadros avaliativos sobre sustentabilidade foi possível identificar eixos temáticos relativamente comuns entre os modelos, possibilitando o desenvolvimento de um quadro alternativo de avaliação de operações sustentáveis em universidades.

O quadro vislumbra os principais eixos temáticos que envolvem as operações de um campus. Seu objetivo é apresentar quais são as áreas de destaque nos modelos, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Principais áreas abordadas em modelos de avaliações sustentáveis em IES

PRINCIPAIS CATEGORIAS	A	B	C	D	E	F	G	H
POLITICA		X	X	X		X		
INOVAÇÃO				X				
GOVERNANÇA				X		X		
ETICA E INTEGRIDADE	X	X		X	X			
LEIS	X	X		X	X	X		
CARTAS E PRINCIPIOS					X		X	
SAÚDE	X							
SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	X		X	X	X			
COMPRAS VERDES						X		





INVESTIMENTOS VERDES		X		X				
ALIMENTAÇÃO						X		
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL		X			X			
ENSINO	X	X	X	X			X	X
AR	X	X	X	X	X			X
AGUA	X	X	X	X	X	X	X	X
ENERGIA	X	X	X	X	X	X	X	X
TERRA	X							
LEIS			X			X		
RESÍDUOS PERIGOSOS			X		X			X
TRANSPORTE				X		X	X	X
REFEITÓRIOS		X		X				
CONSTRUÇÃO VERDE						X	X	
RESÍDUOS CONSTRUÇÃO CIVIL				X		X		
ANÁLISE DO CICLO DE VIDA				X				
BIODIVERSIDADE			X	X	X		X	

A- Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF); B - Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education (AISHE); C- CAMPUS ECOLOGY, D- Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS); E- Global Reporting Initiative (GRI); F- Gren Report Card, G - Sustainability Assessment Questionnaire (SAQ), H- Green-Metric.

Fonte: Autoria própria.

O *Global Report Initiative* não é uma ferramenta específica para o ensino superior, mas contempla uma conformidade em relação às ferramentas específicas, como por exemplo, nos eixos sobre ética, legislação, água, energia, terra e resíduos. “Medidas relacionadas com a utilização ecológica dos recursos (por exemplo, economia de energia, água, redução do tráfego, métodos de construção, a proteção da natureza) são realizadas numa base voluntária” (Viebahn, 2002, p. 3).

Sobre utilização ecológica de recursos Maistry e Annegarn (2016) relatam os esforços da Universidade de Joanesburgo, África do Sul, para examinar a eficiência energética das IES; Verificou-se que o calendário acadêmico tem efeitos profundos no consumo de energia. Zen et al. (2016) comentam estudos sobre gestão e minimização de



resíduos que foram desenvolvidos pela Universiti Teknologi Malaysia, bem como Sharma e Garg (2017) veem o vermicompostagem como uma forma alternativa e ecológica de reciclar.

É compreensível notar critérios sobre recursos naturais, geralmente as IES consomem quantidades significativas de recursos como água; conseqüentemente, precisam gerir esses recursos (Velazquez *et al.*, 2013). O GRI representa uma das melhores ferramentas disponíveis para avaliar e gerar relatório de sustentabilidade nas corporações; as modificações propostas GRI podem ajudar as universidades em seu caminho em direção à sustentabilidade (Lozano, 2006).

Em pesquisas de Heilmayr (2006) é constatado que o GRI carece de capacidade de ser adaptável para a configuração única dos campus universitários e por não ter em conta os fatores sociais e biofísicos. Preencher essa lacuna com o acréscimo de novos critérios ou inserção de indicadores de outros modelos de literatura específica em modelos para Instituições de Ensino Superior foram estudados por outros autores (Fonseca *et al.*, 2011; Pasinato & Brião, 2014).

Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF) possui indicadores inerentes a operações semelhantes ao GRI. A ausência de indicadores sobre transportes e combustíveis fósseis é citada na literatura como necessária para o modelo. Beringer (2006) faz importantes observações sobre os indicadores, ressaltando a preocupação de que, devido ao tamanho do modelo, pode ficar inviável aplicar o CSAF em um semestre.

Os modelos AISHE, *Campus Ecology*, STARS e *Report Card* apresentam indicadores com relação a política nas universidades; a política é importante para consolidar metas e objetivos com relação a sustentabilidade. “Até poucos anos atrás, a existência de políticas para iniciativas de apoio a sustentabilidade era raramente encontrada em universidades” (Velazquez *et al.*, 2005, p. 388).

Já o STARS apresenta indicadores que são necessários para a gestão estratégica das operações como inovação e governança. Um inconveniente do STARS é a necessidade de levantar informações a partir de diversas partes interessadas em todo o campus” (Lidstone *et al.*, 2015).

Com relação aos indicadores do *GreenMetric* nota-se a ausência de indicadores de políticas ou metas para a universidade ou ainda estruturas de governança universitária. As diferentes missões e perspectivas dificultam encontrar indicadores que são igualmente justos para todos (Lauder *et al.*, 2015). Os autores ainda destacam que o ranking pode não destacar diferenças de missão, valores e regionalidade, tornando os indicadores desiguais entre as IES.

Os modelos citados permitem identificar eixos temáticos de sustentabilidade nas operações de serviço no ensino superior, conforme Quadro 5.



Quadro 5 - Eixos temáticos para avaliação de sustentabilidade em IES

Eixos temáticos para avaliação de sustentabilidade em IES	
Governança e Política	Transporte
Ética e integridade	Energia
Leis	Água
Ensino	Alimentação
Compras	Resíduos perigosos

Fonte: Autoria própria.

Assim como nos estudos de Shi & Lai (2013) foram identificados questões-chave de sustentabilidade para IES, permitindo a inclusão flexível de critérios relevantes dentro do ambiente universitário. Após as principais áreas identificadas para o desenvolvimento da sustentabilidade nas operações em instituições de ensino superior, pode-se desenvolver critérios propícios para cada grande área, que podem gerar indicadores para setores específicos como bibliotecas, laboratórios, refeitórios e salas de aula dentro dos eixos identificados como essenciais também pode beneficiar as IES.

6 Conclusões Finais

O objetivo principal deste trabalho foi a construção de um quadro conceitual composto pelos principais eixos temáticos presentes nos modelos de avaliação aplicados em instituições de ensino superior, áreas como: governança e política, ética e integridade, leis, ensino, compras, transporte, energia, água, alimentação e resíduos perigosos. Sobre os modelos existem aqueles criados para o ambiente corporativo em geral como o Global Report Initiative e ISO 14000, aqueles adaptados desses modelos como o GASU e Higher Education 21 e modelos específicos como o Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education (AISHE), Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF), Sustainability Assessment Questionnaire (SAQ) e O Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS).

Foram identificados questões-chave de sustentabilidade para IES, permitindo a inclusão flexível de indicadores relevantes dentro do ambiente universitário. O quadro alternativo permite comparar o desempenho a partir de três perspectivas (econômico, ambiental e social), eixos temáticos de base social como saúde e segurança do trabalho, cartas e princípios, ética e integridade; de base econômica como construção e investimentos verdes, energia e compras verde e de âmbito ambiental como ar, água, terra, resíduos e biodiversidade.



O processo sistemático de revisão da literatura possibilitou ainda levantar quais os principais periódicos de destaque, entre eles o *International Journal of Sustainability in Higher Education* e o *Journal of Cleaner Production*. Os pesquisadores Rodrigo Lozano, Tarah Wright e Michael Shriberg são os autores de maior destaque nas referências do portfólio.

A pesquisa limitou-se a verificar quais as áreas temáticas que pode-se desenvolver critérios para avaliar as operações de serviços em IES. Para trabalhos futuros os eixos temáticos da presente pesquisa podem ser utilizados para obtenção de critérios específicos, bem como sua aplicabilidade em IES.

Referências

- Afonso, M. H. F., *et al.* (2012). Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo ProKnow-C na busca de literatura sobre a avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 5, 47-62.
- Alshuwaikhat, H. M., & Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. **Journal of Cleaner Production**, 16(6), 1777-1785.
- Bardati, D. R. (2006). The integrative role of the campus environmental audit: experiences at Bishop's University, Canada. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 7(1), 57-68.
- Beringer, A. (2006). Campus sustainability audit research in Atlantic Canada: pioneering the campus sustainability assessment framework. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 7(4), 437-455.
- Bolaño, C., Kobaschi N., & Santos, R. (2008). A lógica econômica da edição científica certificada. **Encontros Bibli - Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, ed.esp., 119-131.
- Bortoluzzi, S. C., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2015). Importância e ferramentas de avaliação de desempenho para redes de pequenas e médias empresas: análise crítica da literatura nacional versus internacional. **Revista Produção Online**, 15(4), 1148-1173.
- Bortoluzzi, S. C., *et al.* (2011a). Avaliação de desempenho em redes de pequenas e médias empresas: estado da arte para as delimitações postas pelo pesquisador. **Estratégia & Negócios**, 4(2), 202-222.
- Bortoluzzi, S. C., *et al.* (2011b). Avaliação de desempenho multicritério como apoio à gestão de empresas: aplicação em uma empresa de serviços. **Gestão & Produção**, 18(3), 633-650.
- Brandli, L. L., *et al.* (2012). Avaliação da presença da sustentabilidade ambiental no ensino dos cursos de graduação da Universidade de Passo Fundo. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, 17(2), 433-454.
- Clarke, A. (2006). The campus environmental management system cycle in practice: 15 years of environmental management, education and research at Dalhousie University. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 7(4), 374-389.
- Clarke, A., & Kouri, R. (2009). Choosing an appropriate university or college environmental management system. **Journal of Cleaner Production**, 11(11).
- Cole, L. (2003). **Assessing sustainability on Canadian University Campuses: development of a campus sustainability assessment framework**. University of Victoria. Disponível em: <<http://www.adm.uwaterloo.ca/infowast/watgreen/projects/library/w04sustframework.pdf>>.



- Cole, L., & Wright, T. (2005). Assessing sustainability on Canadian University Campuses. In: Leal Filho, W. (Ed.). **Handbook of Sustainability Research**, Frankfurt (GE).
- Comm, C. L., & Mathaisel, D. F. X. (2005). A case study in applying lean sustainability concepts to universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 6(2), 134-46.
- Conway, T. M., *et al.* (2008). Developing ecological footprint scenarios on university campuses: A case study of the University of Toronto at Mississauga. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 9(1).
- Daub, C. H. (2007). Assessing the quality of sustainability reporting: an alternative methodological approach. **Journal of Cleaner Production**, 15(1), 75-85.
- De Castro, R., & Jabbour, C. J. C. (2013). Evaluating sustainability of an Indian University. **Journal of Cleaner Production**, 61, 54-58.
- Ensslin, L., Ensslin, S. R., & Pacheco, G. C. (2012). Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise da literatura internacional. **Perspectivas em Ciências da Informação**, 17(2), 1-40.
- Ensslin, L., *et al.* (2010). **ProKnow-C**: processo de análise sistêmica. Brasil: Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI.
- Fisher, R. M. (2003). Applying ISO 14001 as a business tool for campus sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 4(2), 138-150.
- Flint, K. (2001). Institutional ecological footprint analysis: a case study of the University of Newcastle, Australia. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2(1), 48-57.
- Fonseca, A., *et al.* (2011). The state of sustainability reporting at Canadian universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 12(1), 22-40.
- Freitas, C. L., *et al.* (2012). Gestão socioambiental e sustentabilidade em instituições de ensino superior: uma proposta de seleção de portfólio bibliográfico. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, 1, 36-54.
- Góes, H. C. A. (2015). **Análise comparativa de instrumentos para avaliação da sustentabilidade em universidades visando uma proposta para o Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de Planejamento Energético. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Gómez, F. U., *et al.* (2015). Adaptable model for assessing sustainability in higher education. **Journal of Cleaner Production**, 107, 475-485.
- Greenmetric. (2016). Disponível em: <<http://greenmetric.ui.ac.id/participant>>.
- GRI (Global Reporting Initiative). (2015). Disponível em: <<http://www.globalreporting.org>>.
- Harrington, H. J. (2001). **A implementação da ISO 14000**: como atualizar o sistema de gestão ambiental com eficácia. São Paulo: Atlas.
- Heilmayr, R. (2006). Sustainability reporting at higher education institutions. **CMC Senior Theses**. Paper 979. Disponível em: <<http://scholarship.claremont.edu/cmctheses/979>>.
- Kamal, A.S.M. & Asmuss, M. (2013). Benchmarking tools for assessing and tracking sustainability in higher educational institutions: identifying an effective tool for the University of Saskatchewan. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 14(4), 449-465.
- Klein-Banai C., *et al.* (2010). A greenhouse gas inventory as a measure of sustainability for an urban public research university. **Environmental Practice**, 12, 35-47.
- Lacerda, R. T. O., Ensslin, L., & Ensslin, S. R. (2012). Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, 19(1), 59-78.
- Lambrechts, W.; Van Liedekere, L. (2014). Using ecological footprint analysis in higher education: campus operations, policy development and educational purposes. **Ecological Indicators**, 45, 402-406.
- Lang, T. (2015). Campus sustainability initiatives and performance: do they correlate? **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 16(4), 474-490.
- Lauder, A., *et al.* (2013). Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric. **Journal of Cleaner Production**, 108, 852-863.





- Leal Filho, W. (2000). Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 1(1).
- Li, G. J., *et al.* (2008). Application of the componential method for ecological footprint calculation of a chinese university campus. **Ecological Indicators**, 8(1), 75-78.
- Lidstone, L., *et al.* (2015). An analysis of canadian stars-rated higher education sustainability policies. **Environment, Development and Sustainability**, 17(2), 259-278.
- Lo, K. (2015). Campus sustainability in chinese higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 16(1), 34-43.
- Lozano, A. R. (2006). Tool for a graphical assessment of sustainability in universities (GASU). **Journal of Cleaner Production**, 14(9-11), 963-972.
- Lozano, R. (2011). The state of sustainability reporting in universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 12(1), 67-78.
- Lukman, R., & Glavi, P. (2007). What are the key elements of sustainable university? **Clean Technologies and Environmental Policy**, 9(2), 103-114.
- Lukman, R., Krajnc, D., & Glavi, P. (2010). University ranking using research, educational and environmental indicators. **Journal of Cleaner Production**, 18(7), 619-628.
- Mack, N., *et al.* (2005). Qualitative research methods: a data collector's field guide. **Research Triangle Park: Family Health International**.
- Maistry, N., Annegarn, H., 2016. Using energy profiles to identify university energy reduction opportunities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. 17(2), 188-207.
- Maragakis, A., & Van Den Dobbelsteen, A. (2015). Sustainability in higher education: analysis and selection of assessment system. **Journal of Sustainable Development**, 8(2) 1-9.
- Newport, D., Chesnes, T., & Lindner, A. (2003). The 'environmental sustainability' problem: ensuring that sustainability stands on three legs. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 4(4), 357-363.
- Pasinato, J., Brião, V. (2014). Construção de indicadores para relatório de sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. **Revista CIATEC/UPF**, 6(1), 48-64.
- Price, T. P. (2005). Preaching what we practice: experiences from implementing ISO 14001 at the University of Glamorgan. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 6(2), 161-178.
- Romolini, A. S., Fissi, S., & Gori, E. (2015). Quality disclosure in sustainability reporting: evidence from universities. **Transylvanian Review of Administrative Science**, 44, 196-218.
- Roorda, N. (2001). **AISHE: Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education**. SAQ (Sustainability Assessment Questionnaire) for Colleges and Universities. (2015). Disponível em: <http://www.ulsf.org/programs_saq.html>.
- Sharma, K., Garg, V., 2017. Management of food and vegetable processing waste spiked with buffalo waste using earthworms (*Eisenia fetida*). **Environmental Science and Pollution Research**. Int., 24(8), 1-8.
- Shi, H., & Lai, E. (2013). An alternative university sustainability rating framework with a structured criteria tree. **Journal of Cleaner Production**, 61, 59-69.
- Shriberg, M. (2002). Institutional assessment tools for sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 3(3), 254-270.
- Smith, A. A. (1993). **Campus Ecology: a guide to assessing environmental quality and creating strategies for change**. Los Angeles: Living Planet.
- Stars Technical Manual. (2014). **Version 2.0. Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education**. Disponível em: <http://www.aashe.org/files/documents/STARS/2.0/stars_2.0_technical_manual.pdf>..
- Suwartha, N., & Sari, R. F. (2015). Evaluating UI GreenMetric as a tool to support green universities development: assessment of the year 2011 ranking. **Journal of Cleaner Production**, 108, 852-863.



- Taddei-Bringas, J. L., Esquer-Peralta, J., & Platt-Carrilho, A. (2008). ISO 14001 and sustainability at universities: a Mexican case study. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, 19(5), 2008.
- Tarah, S. A. W. (2002). Definitions and frameworks for environmental sustainability higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 3(3), 203-220.
- Termignoni, L. D. F. (2012). **Framework de sustentabilidade para instituições de ensino superior comunitárias**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica. Porto Alegre.
- UNCED (United Nations Conference on Environmental Development). (1992). **Promoting education and public awareness and training - Agenda 21**. Conches: UNSCD.
- UNISINOS. (2005). **Sistema de gestão ambiental**. Disponível em: <<http://www.unisinos.br/images/institucional/meio-ambiente/relatorios/relatorio-sga-2005.pdf>>.
- Urbanski, M., & Leal Filho, W. (2015). Measuring sustainability at universities by means of the Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (STARS): early findings from stars data. **Environment, Development and Sustainability**, 17(2), 209-220.
- Velazquez, L., Munguia, N., & Ojeda, M. (2013). Optimizing water use in the University of Sonora, Mexico. **Journal of Cleaner Production**, 46, 83-88.
- Velazquez, L., Munguia, N., & Sanchez, M. (2005). Deterring sustainability in higher education institutions: an appraisal of the factors which influence sustainability in higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 6(4), 383-391.
- Venetoulis, J. (2001). Assessing the ecological impact of a university: the ecological footprints for the University of Redlands. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2(2), 180-96.
- Viebahn, P. (2002). An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement. **Journal of Cleaner Production**, 10(1), 3-12.
- Waheed, B., Khan, F. I., & Veitch, B. (2011). Developing a quantitative tool for sustainability assessment of heis. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 12(4), 355-368.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). **Social network analysis: methods and applications**. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Weenen, H. V. (2000). Towards a vision of a sustainable university. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 1(1), 20-34.
- White, S. S. (2014). Campus sustainability plans in the United States: where, what, and how to evaluate? **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 15(2), 228-241.
- Woolliams, J., Lloyd. M., & Spengler, J. D. (2005). The case for sustainable laboratories: first steps at Harvard University. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 6(4), 363-382.
- Zen, I.S., Subramaniam, D., Sulaiman, H., Saleh, A.L., Omar, W., Salim, M.R., 2016. Institutionalize waste minimization governance towards campus sustainability: a case study of green office initiatives in Universiti Teknologi Malaysia. **Journal of Cleaner Production**, 135, 1407-1422.