

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E**  
**SISTEMAS**

**ALFRED DOUGLAS DRAHEIN**

**PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NAS OPERAÇÕES**  
**DE SERVIÇO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DA REDE FEDERAL**  
**DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**DISSERTAÇÃO**

**PATO BRANCO**  
**2016**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
E SISTEMAS**

**ALFRED DOUGLAS DRAHEIN**

**PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NAS  
OPERAÇÕES DE SERVIÇO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO  
SUPERIOR DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL,  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**DISSERTAÇÃO**

**PATO BRANCO**

**2016**

**ALFRED DOUGLAS DRAHEIN**

**PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NAS  
OPERAÇÕES DE SERVIÇO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO  
SUPERIOR DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL,  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.**

Dissertação apresentada como requisito à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima.

Coorientador: Prof. Dr. Sérgio E. Gouvêa da Costa

**PATO BRANCO**

**2016**

D759p

Drahein, Alfred Douglas.

Proposta de avaliação de práticas sustentáveis nas operações de serviço em instituições de ensino superior na rede federal de educação profissional, científica e tecnológica / Alfred Douglas Drahein . -- 2016. 150 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima

Coorientador: Prof. Dr. Sergio Eduardo Gouveia da Costa

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Pato Branco, PR, 2016.

Bibliografia: f. 138 – 141.

1. Sustentabilidade. 2. Ensino superior - Brasil. 3. Serviços - Avaliação. I. Lima, Edson Pinheiro de, orient. II. Costa, Sergio Eduardo Gouveia da, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. IV. Título.

CDD 22. ed. 670.42

Ficha Catalográfica elaborada por  
Suélem Belmudes Cardoso CRB9/1630  
Biblioteca da UTFPR Campus Pato Branco



**Ministério da Educação**  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Pato Branco  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção e Sistemas



## **TERMO DE APROVAÇÃO Nº 02**

### **Título da Dissertação**

**Proposta de Avaliação de Práticas Sustentáveis nas Operações de Serviço em Instituições de Ensino Superior da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**

### **Autor**

**Alfred Douglas Drahein**

Esta dissertação foi apresentada às 14h30min do dia 27 de julho de 2016, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS – Linha de Pesquisa Engenharia Organizacional e do Trabalho – no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O autor foi arguido pela Banca Examinadora abaixo assinada, a qual, após deliberação, considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima  
UTFPR - Presidente

Prof. Dr. José Marcelo Almeida Prado Cestari  
PUCPR- Examinador

Prof. Dr. Fernando Deschamps  
PUCPR- Examinador

Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa  
UTFPR - Examinador

Visto da Coordenação

Prof. Dr. Gilson Adamczuk Oliveira  
Coordenador do PPGEPS

**O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do PPGEPS.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela possibilidade de vida.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade.

Ao Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima, pelo imenso incentivo e paciência, durante o processo de orientação.

Ao Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa, pelas valiosas contribuições para o projeto.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da UTFPR - Campus Pato Branco.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização do mestrado.

Sou eternamente grato!

## RESUMO

DRAHEIN, Alfred Douglas. **Proposta de avaliação de práticas sustentáveis nas operações de serviço em instituições de ensino superior da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica.** 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

As Instituições de Ensino Superior (IES) possuem papel social extremamente importante, são elas as responsáveis pelo local em que atuam, por formar cidadãos que contribuam para uma sociedade justa e solidária em seu entorno. As universidades podem envolver-se com o desenvolvimento sustentável no seu planejamento, gerenciamento, educação, pesquisa, operações, serviços comunitários, aquisição de materiais, transporte e infraestrutura. A presente pesquisa busca analisar as práticas de sustentabilidade nas operações de serviço em 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)*. Para atender ao objetivo proposto, foi realizado um levantamento sistemático da literatura científica sobre modelos de avaliação de sustentabilidade em instituições de ensino superior, possibilitando identificar as características e funcionalidades dos modelos existentes, ao todo foram identificados doze modelos. Por meio de estudos de casos múltiplos foi aplicado o modelo e a proposta é 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. Foi constatada a necessidade de maior apoio da alta direção das instituições, em formular e desenvolver políticas sobre desenvolvimento sustentável, uma vez que, quando evidenciada a ausência de políticas sobre sustentabilidade nas operações de serviço, as iniciativas tendem a ser isoladas. A participação de alunos e professores em estudos sobre as operações diárias dos campi pode ser ampliada e mais difundida. O modelo busca avaliar práticas sustentáveis nas operações de serviço da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica brasileira, visto que estudos correlatos à avaliação sobre ensino e sustentabilidade são ausentes, bem como se faz necessária a aplicabilidade do modelo em instituições privadas e, também, em outros países. 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 funcionários e estudantes, levando-os a refletir sobre seus papéis nas IES, bem como a comunidade e fornecedores

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Ensino tecnológico. Serviços - Avaliação.

## **ABSTRACT**

**DRAHEIN, Alfred Douglas. Evaluation proposal of sustainable practices in the service operations of Higher Education Institutions of the Federal Network of Professional, Scientific and Technological Education. 2016. 145 f. Dissertation (Master's in Production and Systems Engineering) – Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, 2016.**

Higher Education Institutions (HEIs) have an extremely important social role, they are responsible for the place where they work and to form citizens who contribute to a fair and cooperative society. Universities can engage with sustainable development in planning, management, education, research, operations, community services, procurement of materials, transportation and infrastructure; this research seeks to analyze the sustainability practices in service operations in the Higher Education Institutions of the Federal Network of Professional, Scientific and Technological Education in Brazil through the development and application of a model called the Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE). To achieve the proposed goal, a systematic survey of the scientific literature on sustainability assessment models in higher education institutions was conducted, making it possible to identify the characteristics and features of existing models. The model was applied through multiple case studies. The proposal compares the sustainability performance of service operations among individual institutions using a common methodology. It presents five areas to be evaluated in the HEI: Governance and Policies, People, Food, Water and Energy, and Waste and Environment, with a total of 134 questions. The need for greater support from the senior management of institutions to formulate and implement policies on sustainable development was identified when the lack of policies on sustainability in service operations was found; initiatives tend to be isolated. The participation of students and teachers in studies on the daily operations of the campus can be expanded and more widespread. The model seeks to evaluate sustainable practices in the service operations of the Brazilian Federal Network of Professional, Scientific and Technological Education; studies related to the evaluation of teaching sustainability are absent and the applicability of the model in private institutions and other countries is needed. The results obtained with the application of the SAHTE model are useful for the preparation and development of policies on sustainable development, especially in the service operations of the surveyed HEI. The results can sensitize staff and students, who can reflect on their roles in the HEI, as well as the community and suppliers.

**Keywords:** Sustainability, technological teaching. evaluation. services. operations.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Equilíbrio dinâmico da sustentabilidade .....	19
Figura 2 - Dimensões de análise.....	40
Figura 3 – Protocolo de Pesquisa .....	41
Figura 4 – Protocolo de Pesquisa (continuação).....	40
Quadro 1 - História das iniciativas da sociedade, educação e ensino superior para o desenvolvimento sustentável .....	25
Quadro 2 - Apresentação das ferramentas de avaliação .....	31
Quadro 3 - O marco legal da educação profissional tecnológica no Brasil .....	36
Quadro 4 - Classificação das IES.....	37
Quadro 5 – Principais práticas identificadas que atendem a critérios do modelo.....	51

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

AISHE	<i>Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education</i>
CEB	Câmara de Educação Básica
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
CNE	Conselho Nacional de Educação
CSAF	<i>Campus Sustainability Assessment Framework</i>
ET UTFPR	Escola Técnica da Universidade Federal Tecnológica do Paraná
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
IES	Instituição de Ensino Superior
IFET	Instituição Federal de Educação e Ciência Tecnológica
IFPR	Instituto Federal do Paraná
IJSHE	<i>International Journal of Sustainability in Higher Education</i>
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MP	Medida Provisória
ONU	Organização das Nações Unidas
ProKnow-C	<i>Knowledge Development Process–Constructivist</i>
SAQ	<i>Sustainability Assessment Questionnaire</i>
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
STARS	<i>Sustainability Tracking, Assessment &amp; Rating System</i>
UNEP	Programa de Meio Ambiente
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1 TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO .....	12
1.2 JUSTIFICATIVA .....	13
1.3 OBJETIVOS DE PESQUISA.....	14
1.3.1 Objetivo Geral .....	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	15
1.4 FOCO E LIMITES DE INVESTIGAÇÃO.....	15
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>17</b>
2.1 DECLARAÇÕES E MODELOS AVALIATIVOS .....	24
2.2 EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.....	32
2.2.1 Inovação e Geração de Tecnologia .....	33
2.3 A REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA .....	34
<b>3 MÉTODOS</b> .....	<b>38</b>
3.1 MÉTODO ESTUDO DE CASO .....	38
3.2 PROTOCOLO DE PESQUISA.....	39
3.3 ESTUDO DE CASO PILOTO.....	43
3.4 COLETA DE DADOS E ANÁLISE .....	44
<b>4 CONCLUSÕES DOS ARTIGOS</b> .....	<b>47</b>
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>51</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>60</b>
<b>APÊNDICE A - Artigo 1 - O desempenho em operações sustentáveis em instituições de ensino superior. Apresentado à Revista Gestão &amp; Produção.</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE B - Artigo 2 - Desenvolvimento de um processo para avaliação das práticas de sustentabilidade adotadas nas operações de serviço em uma universidade tecnológica. Apresentado ao <i>Environment, Development and Sustainabilit.</i>....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE C - Artigo 3 - Modelo de avaliação sobre sustentabilidade para operações de serviço em campus universitários da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Brasil. Documento apresentado ao <i>International Journal of Sustainability in Higher Education</i>.....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICE D - <i>Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE)</i>.....</b>	<b>142</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As instituições de ensino superior, visualizadas como uma organização, têm sido incentivadas a reverdecer seu papel na sociedade, como atores educacionais fundamentais na sociedade, preparando os discentes para a missão de solucionar questões inerentes ao desenvolvimento sustentável que a sociedade enfrenta nos dias de hoje e enfrentará no futuro (LAMBRECHTS; LIEDEKERKE, 2014).

“Foi somente a partir da década de 1960 e início de 1970 que a questão ambiental se tornou marcante no mundo” (CASTRO; PHILIPPI JR, 2013). O movimento mundial sobre o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável ganha força em 1987 por meio da publicação do relatório *Nosso Futuro Comum*, na Organização das Nações Unidas, que define sustentabilidade como “atender às necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades” (WCED, 1987).

As declarações surgiram a partir da década de 90, sendo a busca pela sustentabilidade algo recente para as Universidades, sendo natural que o conteúdo das declarações reflita uma obrigação moral (GRINDSTED, 2011).

Como um resultado da pressão mencionada em universidades e compromissos assinados e decisões voluntárias, várias Universidades embarcaram em projetos e iniciativas para incorporar sustentabilidade em seus sistemas (ALSHUWAIKHAT; ABUBAKAR, 2008). Os autores ressaltam que existem muitas maneiras de integrar a prática da sustentabilidade na sua política universitária, organização e atividades.

A adesão ocorre de forma espontânea e a ausência de auditorias torna o processo mais lento, na maioria dos casos as declarações destacam preocupações com o currículo, sua revisão e aperfeiçoamento contínuo deixando as operações físicas das instituições em segundo plano. Desenvolvimento sustentável é pensado como um modelo teórico, não como um modelo aplicável ao mundo real (VELAZQUEZ; MUNGUIA; SANCHEZ, 2005).

Há dois aspectos fundamentais no que se refere a sustentabilidade nas universidades, o primeiro aspecto está ligado a questões didático-pedagógicas, com a inserção da sustentabilidade nos currículos; o segundo aspecto é o compromisso das Universidades com as operações do campus, tornando-as ambientalmente sustentáveis.

O desenvolvimento sustentável tem sido abordado de diferentes formas no Ensino Superior. Uma dessas formas é a implementação do desenvolvimento sustentável nos assuntos dos currículos (ROORDA, 2001). O Ensino Superior, no que tange à educação ambiental, se apresenta sob um caráter informal como, por exemplo, nos meios de comunicação, nas IES por meio do ensino, pesquisa e extensão e alocam, cada vez mais, ideias sobre essa temática no currículo (HOLT, 2003).

A preocupação da inserção da sustentabilidade nos currículos e seu constante aperfeiçoamento está presente na Agenda 21 onde no capítulo 5 pode-se destacar que: “O ensino, tanto formal como não-formal, deve passar a incluir em seu currículo, tanto de forma coordenada como integrada, as questões relativas a demografia e desenvolvimento sustentável” (UNCED, 1992, p. 44).

A necessidade de se investigar ações sustentáveis no currículo é inegável bem como sua importância para a formação dos acadêmicos; porém pode-se visualizar as Instituições de Ensino Superior com um enfoque organizacional. Nas Universidades assim como nas empresas as ações administrativas também estão fortemente ligadas com a sustentabilidade, essa visão tende a organizar recursos financeiros de forma mais eficiente, isso inclui coisas como desperdício de energia, água, embalagens e outros resíduos sólidos, gestão de instalações, e gestão de materiais perigosos em cada uma das áreas citadas existe a possibilidade de se repensar cada processo e desenvolver práticas de sustentabilidade inteligentes em suas operações (WALTON; GALEA, 2005).

Entende-se como operações a atividade de gerenciamento de recursos e processos que produz e entrega mercadorias e serviços. Toda organização, não importa de qual setor seja, tem uma função de operações (SLACK; LEWIS, 2009, p. 28). Para Giansesi e Correa (1994 p. 30), “a função de operações é o coração ou a função central da maioria das organizações. É a função que provê produtos ou serviços aos clientes, envolvendo projeto, planejamento, controle e melhoria do sistema”. As operações transformam entradas de recursos em saídas de produtos e serviços e para que isso ocorra com êxito é necessário criar decisões estratégicas

A visão de mundo adotada no presente trabalho é a de que as Instituições de Ensino Superior devem ser modelos e exemplos no que se refere a adoção de práticas sustentáveis em suas instalações (SMITH, 1993; WOOLLIAMS; LLOYD; SPENGLER, 2005; BERINGER, 2006; ALSHUWAIKHAT; ABUBAKAR, 2008). Essa

preocupação em gerir instalações pautadas na sustentabilidade não é uma ação isolada, mas que quando realizada com êxito influencia positivamente toda a IES.

No Brasil, de acordo com a classificação administrativa as instituições de ensino classificam-se em públicas, assim administradas pelo poder público e privadas, sendo entendidas as mantidas e administradas por pessoas físicas ou jurídicas de direito privado (BRASIL, 1996). Com relação às instituições de ensino públicas existe a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, composta por Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e Universidades Tecnológicas Federais.

A educação tecnológica é uma educação moderna, capaz de acompanhar o desenvolvimento das forças produtivas e, devendo, por conseguinte, aproximar-se do mercado (SILVEIRA, 2007). A característica fundamental da educação tecnológica é registrar, sistematizar, compreender e utilizar o conceito de tecnologia, historicamente e socialmente construído para dele fazer elemento de ensino, pesquisa e extensão numa dimensão que ultrapasse concretamente os limites das implicações técnicas, como instrumento de inovação e transformação das atividades econômicas em benefício do cidadão (BRASIL, 2004).

Abordar-se-á na presente pesquisa, o estudo da sustentabilidade em operações de serviço em instituições de ensino superior, em específico Instituições de Ensino Superior pertencentes à rede federal, científica e tecnológica.

## 1.1 TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO

Uma instituição pode, significativamente, melhorar a sua imagem pública e ganhar a confiança dos clientes, por meio de um processo aberto de avaliação e comunicação de progresso em direção a sua missão e objetivos (VELEVA et al., 2001), gerando também, a necessidade de promover comparações entre empresas, por meio de indicadores de sustentabilidade padronizados.

Governos e organizações internacionais, em conjunto com o setor privado, devem desenvolver critérios e metodologias para a avaliação dos impactos ambientais. Os resultados dessas avaliações devem ser transformados em indicadores claros, a fim de informar os consumidores e tomadores de decisão

(UNCED, 1992). O desenvolvimento de um modelo específico para instituições de ensino superior tecnológico ainda é timidamente abordado na literatura.

A avaliação de sustentabilidade em IES é necessária para fazer avançar iniciativas fortes e ajudar faculdades e universidades atrasadas no campo da sustentabilidade (SHRIBERG, 2002).

A presente dissertação tem como tema central delimitar critérios de avaliação em operações sustentáveis para instituições de ensino superior de ensino tecnológico.

A partir do exposto, surge a seguinte questão de pesquisa: Quais critérios são necessários para auditar práticas de sustentabilidade em operações de serviço para instituições de ensino superior de ensino tecnológico?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As Instituições de Ensino Superior devem reorientar suas ações buscando integrar práticas sustentáveis com o ensino, isso é possível se as instituições desempenharem uma postura exemplar, contínua eficaz e credível, incorporando princípios sustentáveis dentro de suas próprias operações (LAMBRECHTS; LIEDEKERKE, 2014).

O ensino desempenha um papel de destaque por sua história e pelo poder de capilaridade de inovar e difundir a tecnologia apropriada às características regionais. A educação tecnológica representa uma compreensão crítica e social da tecnologia pelo trabalho, preparando profissionais para uma sociedade cada vez mais dependente de avanços tecnológicos (BRASIL, 2004).

O corpo docente deve transmitir questões ambientais para os discentes e esses, por sua vez, devem replicar tais práticas em seu meio profissional, isso é mais propenso a acontecer se as instituições criarem em suas dependências um modelo de boas práticas no que diz respeito a operações sustentáveis (NICOLAIDES, 2006; AWANG et al., 2014). Para que ocorra uma melhoria contínua, a organização precisa periodicamente avaliar e comunicar os resultados, recomendando-se um sistema de com apresentação de resultados às partes interessadas (colaboradores, acionistas, consumidores e comunidade).

Devido ao seu elevado impacto social, as universidades têm o desafio de assumir um papel de liderança em questões de sustentabilidade. Como as universidades se propõem a educar a próxima geração de tomadores de decisão e influenciadores, as universidades podem ter um impacto muito maior sobre sustentabilidade (DISTERHEFT et al., 2012).

Para Castro e Philippi Jr. (2013) nas IES os programas para difundir a educação ambiental utilizam de métodos e práticas interativas e inclui experiências de campo, além de possibilitar os conhecimentos necessários para o desenvolvimento profissional; entretanto apesar dos avanços do empenho e das experiências existentes ainda há uma grande distância entre conhecimento e a prática da maioria dos professores em exercício. Desenvolver critérios de sustentabilidade sobre operações sustentáveis em instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica possibilita aproximar os alunos de métodos e práticas interativas no próprio campus.

“A literatura sobre a resposta ambiental das universidades é muito escassa” (WEMMENHOVE; GROOT, 2001, p. 268). O estudo da sustentabilidade em suas operações contribui para que modelos existentes possam ser aprimorados e novos modelos podem beneficiar IES a utilizar dessa estratégia para suas operações.

No Brasil, pesquisas de Pasinato e 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. Mais recentemente, estudos de Góes (2015) propõem uma análise comparativa de instrumentos para avaliação da sustentabilidade em universidades, visando uma proposta para o Brasil.

### 1.3 OBJETIVOS DE PESQUISA

Os objetivos da dissertação são divididos em geral e específicos.



### 1.3.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa busca desenvolver um modelo e processo para avaliar práticas de operações sustentáveis em instituições de ensino superior tecnológicas.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são apresentados abaixo:

- a) Analisar modelos e normas de avaliação de práticas de sustentabilidade aplicados em instituições de ensino superior;
- b) Definir critérios de sustentabilidade que reflitam ao ambiente das Instituições de ensino superior da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica.
- c) Aplicar um teste piloto do modelo de avaliação da sustentabilidade adaptado em IES da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica.
- d) Analisar as práticas de sustentabilidade nas operações em Instituições de Ensino Superior por intermédio de estudos de caso.

## 1.4 FOCO E LIMITES DE INVESTIGAÇÃO

Esta dissertação é baseada na compilação de estruturas existentes em ferramentas específicas para avaliação de operações sustentáveis em universidades, sistemas de gestão padronizados, relatórios de sustentabilidade bem como em livros sobre avaliação de sustentabilidade para o desenvolvimento de um modelo de operações sustentáveis em instituições de ensino superior.

O foco desta pesquisa é desenvolver critérios sobre sustentabilidade nas operações de serviço de universidades, em específico para instituições de ensino superior, pertencentes à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Brasil. Sendo assim, a pesquisa não avalia questões de âmbito curricular, essa separação existe para gerar questões mais específicas e espera-se que, quando as operações de serviços são voltadas para o desenvolvimento sustentável, naturalmente acabe atraindo ações ligadas ao currículo, bem como o

foco da pesquisa é por meio dos critérios desenvolvidos no modelo identificar práticas inerentes a sustentabilidade em IES, sendo o desenvolvimento de indicadores oportunidades para pesquisas futuras.

## 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O capítulo 1 apresenta uma breve introdução à questão da sustentabilidade e do comprometimento das IES com a mesma e os objetivos da dissertação.

O capítulo 2 consiste na fundamentação teórica, abordando conceitos inerentes ao tema.

No capítulo 3 denominado planejamento da pesquisa apresenta a metodologia bem como aspectos sobre o planejamento do trabalho.

O capítulo 4 apresenta um breve relato sobre os três artigos que compõem os apêndices da pesquisa, o capítulo 5 apresenta a discussão sobre os resultados empíricos e teóricos e como complemento o capítulo 6 apresenta as conclusões da pesquisa.

Com a finalidade de complementar a argumentação, sem prejudicar o sentido do trabalho após os 6 capítulos descritos é apresentado nos apêndices três artigos.

O primeiro artigo é realizado uma revisão de literatura (revisão sistemática), apresenta uma discussão dos modelos sobre sustentabilidade aplicado às IES.

O segundo artigo é desenvolvido o protocolo de pesquisa que possibilita o desenvolvimento de um caso piloto, destinado a Universidade Tecnológica Alfa

O terceiro artigo apresenta a aplicação do modelo, por meio de três estudos de caso e suas respectivas análises aplicados denominadas na pesquisa de Universidade Tecnológica A, Universidade Tecnológica B e Universidade Tecnológica C.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A agressão que nosso planeta sofreu ao longo do tempo, devido às ações humanas atingiu o solo, subsolo, ar, mar, montanhas, florestas, sem atribuir um período de regeneração necessário (BOFF, 2012). O autor ainda cita que, desde o início do processo industrial, foram lançados na atmosfera bilhões de toneladas de gases de efeito estufa, promovendo o aquecimento global, ocasionando eventos como: de um lado, as enchentes, de outro lado, tórridas secas, interferindo diretamente na produtividade de safras e na emigração de populações inteiras.

O recente surgimento, em muitos países, de um público consumidor mais consciente do meio ambiente, combinado com o aumento do interesse por parte de algumas indústrias em fornecer produtos de consumo ambientalmente saudáveis, é um desenvolvimento significativo que deve ser incentivado (UNCED, 1992).

Até os anos de 1980, o termo sustentável era mais utilizado por profissionais da área ambiental como referência a um ecossistema que permanecia robusto e estável (resiliente), apesar de agressões decorrentes da exploração humana (PEREIRA; SILVA; CARBONARI, 2011, p.68).

Rachel Carson é reconhecida como uma das pioneiras da “revolução ambiental”, argumentando que “pela primeira vez na história do mundo, todos os seres humanos estão sujeitos ao contato com produtos químicos perigosos, do momento da concepção até a morte”. (ELKINGTON, 2001, p.48).

De acordo com as ideias trabalhadas por Carson (2010, p. 22), a industrialização em geral e o setor químico, em particular, estão provocando sério e crescente impacto negativo sobre o ambiente. Já os cidadãos não deveriam confiar cegamente em empresas e governos que trabalham visando seus próprios interesses, mas sim interpretar ambos, caso pareça que estão sendo mal dirigidos. Ainda a autora alerta para o fato de que os pesticidas e herbicidas não apenas causam danos ao ambiente, mas também prejudicam o corpo humano, que é permeável e está constantemente exposto a toxinas. Carson (2010, p. 24) destaca que a principal ameaça à saúde pública deixou de ser as doenças; agora, é um perigo que nós mesmos introduzimos em nosso mundo.

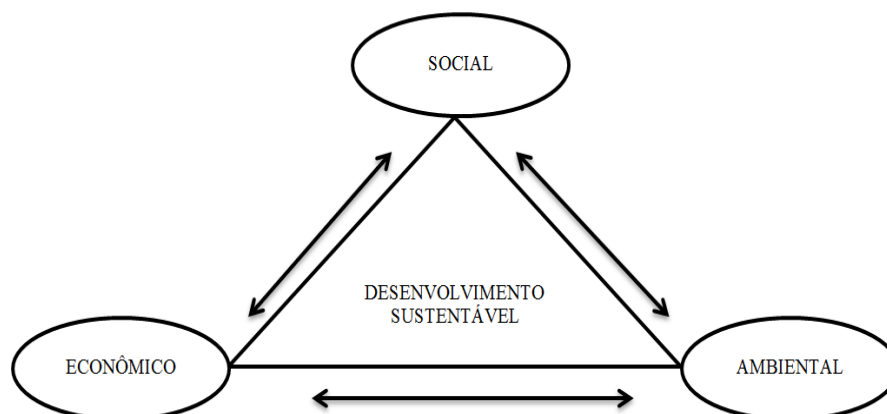
Já em “Nosso futuro comum” (WCED, 1987) o tradicional relatório de Brundtland (relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

das Nações Unidas, presidida pela ex-primeira-ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland) aponta que as tendências atuais são insustentáveis e precisamos revertê-las para garantir os recursos para sustentar esta e as próximas gerações. A definição mais difundida sobre desenvolvimento sustentável surge a partir desse documento, sendo: "O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades" (WCED, 1987, p. 8).

O tema sustentabilidade ganhou uma força descomunal e está presente hoje em todos os discursos e em todas as mídias, a tal ponto e já mostrar um certo desgaste decorrente de seu uso exagerado, e na maior parte das vezes, estéril. Parece que todos querem se mostrar abraçando a causa da sustentabilidade, mas o que se percebe quase sempre é que o discurso não traduz verdades confiáveis, revelando apenas intenções ou movimentos pífios que não alteram realmente o estado das coisas (LASZLO; ZHEXEMBAYEVA, 2011).

Para que o desenvolvimento sustentável não permaneça de forma abstrata nas organizações é necessário, então, que, ao se planejarem e executarem suas ações, os governos, as empresas e as organizações considerem o equilíbrio entre os aspectos econômico, social e ambiental (PEREIRA; SILVA; CARBONARI, 2011, p.79). O desenvolvimento sustentável envolve a busca simultânea da prosperidade econômica, da qualidade ambiental e da igualdade social. As empresas que buscam a sustentabilidade precisam empenhar-se não somente na direção de uma única linha de resultados, a financeira, mas sim na linha de três pilares (ELKINGTON, 2001, p. 429).

O *triple botton line* é também conhecido como os 3 Ps (*People, Planet and Profit*, ou, em português, Pessoas, Planeta e Lucro). No Brasil é conhecido como o tripé da sustentabilidade, e um conceito que pode ser aplicado de forma macro, como em um país ou micro, em uma escola, vila ou residência (DIAS, 2011).



**Figura 1 - Equilíbrio dinâmico da sustentabilidade**  
**Fonte: Dias (2011)**

“A sustentabilidade observada a partir da esfera social enfatiza a presença do ser humano na Terra. A principal preocupação desta linha é o bem-estar humano e a qualidade de vida” (PEREIRA; SILVA; CARBONARI, 2011, p.79). Da mesma forma Van Bellen (2006) cita que a preocupação maior é com o bem-estar humano, a condição humana e os meios utilizados para aumentar a qualidade de vida.

“A sustentabilidade econômica está relacionada a duas dimensões: de um lado a alocação e a gestão mais eficiente dos recursos e, de outro, um fluxo regular do investimento público e privado” (PEREIRA; SILVA; CARBONARI, 2011, p.79). A sustentabilidade econômica abrange alocação e distribuição eficientes dos recursos naturais dentro de uma escala apropriada (VAN BELLEN, 2006 p.34).

A exigência de um crescimento econômico limpo e quantitativo tornou-se a maior dificuldade para o desafio mais amplo do desenvolvimento sustentável (SCHMIDHEINY, 1992, p. 9).

A demonstração da viabilidade desse crescimento representa a prova mais árdua para o comércio e a indústria, que tem de criar estratégias para maximizar o valor adicionado e, ao mesmo tempo, minimizar o uso de recursos e energia. Diante da grande capacidade produtiva e tecnológica do setor empresarial, qualquer avanço no sentido de desenvolvimento sustentável requer sua ativa liderança (SCHMIDHEINY, 1992, p. 9).

Do ponto de vista ambiental, a ênfase está em ampliar a capacidade do planeta pela utilização do potencial encontrado nos diversos sistemas (VAN BELLEN, 2006). Nesta perspectiva a principal preocupação é com os impactos das

atividades humanas sobre o meio ambiente (PEREIRA; SILVA; CARBONARI, 2011, p.79).

“O desenvolvimento sustentável é o meio para a sustentabilidade e, assim, só é possível verificá-lo se as pessoas, as organizações e as instituições estiverem envolvidas por um objetivo que direciona seus comportamentos para a sustentabilidade” (SILVA, SOUZA-LIMA, 2010, p. 39). Para que o desenvolvimento para a sustentabilidade ocorra, é preciso a compreensão das transformações da sociedade e seus impactos futuros.

A empresa sustentável, portanto, é um agente que contribui para o desenvolvimento sustentável por meio da entrega simultânea dos benefícios econômico, social e ambiental do chamado triple bottom line. É de extrema importância que as empresas compreendam essas três esferas para planejar e aplicar ações sustentáveis em sua estratégia; quando se projeta sustentabilidade como um mandato moral os gestores estão visualizando apenas sua responsabilidade social e, quando se planeja cumprir com medidas ambientais para manter o direito de operar, estamos discutindo questões ambientais. Essas ações de forma isolada estão longe de atingir os benefícios que a sustentabilidade proporciona para as empresas, assim, algumas empresas começaram a moldar a sustentabilidade como uma oportunidade de negócio, oferecendo caminhos para redução de custos e riscos, ou mesmo o crescimento das receitas e quota de mercado por meio da inovação, criando valor ao acionista. (HART; MILSTEIN, 2003).

A ênfase maior desse trabalho é na sustentabilidade e sua relação com as operações de serviços em Instituições de Ensino Superior, portanto, antes de abordarmos o ambiente acadêmico torna-se necessário apresentar brevemente a relação da sustentabilidade e o gerenciamento tradicional de manufatura e/ou serviços em uma gestão de operações sustentáveis. Em estudos de Kleindorfer, Singhal e Wassenhove (2005) define-se gestão de operações sustentáveis como o conjunto de habilidades e competências que permitem que uma empresa estruture seus processos de negócio de modo a obter um desempenho sustentável.

Historicamente nota-se que existem várias concepções de valor como valor ecológico, valor pragmático, valor econômico e valor psicológico; o conceito de valor sustentável é importante, pois tem como alvo não só a sustentabilidade ecológica, mas também valores sociais e econômicos, a criação de valor deve ser discutido na relação entre os sistemas de artefatos, os seres humanos, e a sociedade. Interligar

os fatores econômicos, social e ambiental possui alguns desafios como a criação de valor mesclando serviço e manufatura, melhoria da produtividade, principalmente, estudos sobre serviços e constante busca por inovação (UEDA; et al, 2009).

Já para Porter (1998), a essência de se formular estratégia competitiva é relacionar uma empresa ao seu ambiente. Deve-se levar em conta o bem-estar de seus clientes, o esgotamento dos recursos naturais que são fontes vitais para seus negócios; a solução encontra-se no princípio de valor compartilhado, que envolve a criação de valor econômico de uma forma que também cria valor para a sociedade, abordando a suas necessidades e desafios. As empresas devem reconectar o sucesso da empresa com o progresso social. Valor Compartilhado não é a responsabilidade social, filantropia, ou mesmo sustentabilidade, mas uma nova forma de econômica de atingir objetivos organizacionais. Os autores acreditam que o valor compartilhado é a próxima grande transformação do pensamento empresarial (PORTER, KRAMER, 2011).

Em estudos de Stuart e Milstein, 2003 é citado duas dimensões que produzem uma matriz com quatro dimensões distintas de desempenho crucial para a geração de valor para o acionista. (I) O primeiro concentra-se nos aspectos de desempenho que são principalmente internas e de curto prazo na natureza: redução de custos e riscos. (II) O segundo quadrante também se concentra no desempenho dimensões em curto prazo na natureza, mas se estende para incluir as partes interessadas externas relevantes para a firma de fornecedores e clientes na cadeia de valor, bem como reguladores, comunidades, ONGs e meios de comunicação, essa posição diferenciada leva a reputação e legitimidade fundamental para a preservação e crescimento do valor do acionista. (III) O terceiro quadrante alerta as empresas para fomentar produtos e serviços para o futuro, por meio de incentivo de habilidades e competências, tecnologias que possam reposicionar a empresa para o futuro crescimento, para que se atinja o objetivo a busca constante por inovação se faz necessário. (IV) O último quadrante concentra também esforços futuros, mas abrangendo dimensões externas como desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias emergentes podem fornecer soluções potentes, tornando-se a base para s atuais indústrias.

A estratégia está relacionada com a forma como o ambiente competitivo está mudando e a estratégia está para auxiliar a atingir desafios atuais e futuros. “Está também relacionada com o desenvolvimento a longo prazo de seus processos e

recursos de operações de forma que eles possam fornecer a base para uma vantagem sustentável”. (SLACK; LEWIS, 2009, p. 32).

Estratégia de operações é o padrão geral das decisões que determina as competências a longo prazo e suas contribuições para a estratégia global, de qualquer tipo de operação, através da conciliação de requisitos de mercado com os recursos de operações (SLACK; LEWIS, 2009, p. 46).

Segundo Veleva et al (2001), o conceito de produção sustentável surgiu na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento em 1992 e está intimamente relacionado com o conceito de desenvolvimento sustentável. A conferência concluiu que a principal causa para a deterioração contínua do ambiente global são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados. Neste sentido, há um consenso crescente de que é necessário desenvolver ferramentas concretas para promover e medir realizações no âmbito das organizações..

A relação entre a produção e o sucesso organizacional “raramente é vista como sendo mais do que a obtenção de alta eficiência e baixo custo. Na verdade, essa conexão é muito mais importante e sensível” (SKINNER, 1969, p. 136). Segundo o mesmo autor as indústrias de modo geral, se preocupam com suas operações com objetivo de expandir seu mercado, tendo em vista que essa abordagem visa gerar vantagem competitiva.

“A verdadeira vantagem estratégica vem mudando a forma como uma empresa se comporta, uma tarefa muito mais difícil e demorada do que simplesmente tomar algumas decisões estruturais”. (HAYES, 1985, p. 114). A dificuldade também reside no fato de que as organizações buscam sanar expectativas de investidores e analistas com melhorias de desempenho a curto prazo, o que geralmente não é viável para projetos sustentáveis que na maioria dos casos necessitam de projetos e estratégias que visem o médio e longo prazo (BERNS et al., 2009).

Algumas tendências citadas em pesquisas de Kleindorfer, Singhal e Wassenhove (2005) moldaram o campo de operações e gestão nas últimas duas décadas como os custos de materiais e de energia que continuam a crescer à medida que a economia mundial se expande, outro fator que contribui é a pressão pública para o meio ambiente, saúde e maior segurança, a crescente sensibilização



para as questões sobre *triple botton line* poderia aumentar a demanda dos consumidores por produtos feitos por empresas realizam suas atividades com base no *triple botton line* e o crescente surgimento de organizações não-governamentais em relação ao desempenho de sustentabilidade das empresas também contribuem fortemente par a mudanças de paradigmas.

No desenvolvimento de estratégias de operações as políticas públicas configuram como um fator relevante. “As políticas públicas estão associadas aos processos de decisão referentes aos governos, voltados aos interesses coletivos. Em poucas palavras políticas públicas são as ações regulares, institucionalizadas, de governos, visando a objetivos e fins determinados”. (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012 p.146).

O relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas alerta sobre a importância de políticas públicas:

Mas só se pode ter certeza de sustentabilidade física se as políticas de desenvolvimento considerarem a possibilidade de mudanças quanto ao acesso aos recursos e quanto à distribuição de custos e benefícios. Mesmo na noção mais estreita de sustentabilidade física está implícita uma preocupação com a equidade social entre as gerações, que deve, evidentemente, ser extensiva à equidade em cada geração (WCED, 1987, p. 46).

As políticas públicas devem ser utilizadas para incorporar o “sustentável” ao desenvolvimento, sendo um esforço conjunto entre o setor público e privado (SILVA, SOUZA-LIMA, 2010). As políticas públicas estão relacionadas a questões governamentais. A Commission on Global Governance (1995) define governança como:

Governança é o conjunto de várias formas segundo as quais os indivíduos e instituições, públicas e privadas, gerenciam seus assuntos comuns. É um processo contínuo, pelo qual os interesses conflitantes ou diversos podem ser acomodados e a ação cooperativa pode ser efetivada. Inclui instituições formais e regimes com poderes para fazer cumprir, bem como arranjos informais que as pessoas e instituições tenham acordado ou entendam ser de seu interesse.

“A gestão empresarial relacionada ao meio ambiente tem, portanto, uma ligação estreita com as atividades de controle de processo, saúde ocupacional e

segurança” (LA ROVERE, 2003, p. 9), sendo um instrumento para auxiliar e controlar o atendimento de políticas.

No próximo tópico, será abordado como as Instituições de Ensino Superior, em específico, vem se organizando para ações sustentáveis em suas atividades, desde o articular de declarações de intenções sobre a temática sustentabilidade, até o desenvolvimento de modelos que possibilitem a avaliação.

## 2.1 DECLARAÇÕES E MODELOS AVALIATIVOS

Com o objetivo de atender o público cada vez mais exigente com ações ambientalmente saudáveis, diversas Instituições de Ensino Superior vêm discutindo o conceito de “Universidade Sustentável”, o que pode ser observado é que existem várias maneiras de integrar a prática da sustentabilidade na sua política universitária, organização e atividades. O conceito de Universidade Sustentável segundo Velazquez Contreras (2002 apud TADDEI-BRINGAS; ESQUER-PERALTA; PLATT-CARRILHO, 2008):

[...] uma instituição de ensino superior, como um todo ou como uma parte, que aborda, envolve e promove, a nível regional ou global, a minimização do ambiente, da economia, da sociedade e os efeitos negativos de saúde no uso de seus recursos, a fim de cumprir as suas funções principais ensino, pesquisa, extensão e parceria, e mordomia entre outras, como forma de ajudar a sociedade a fazer a transição para estilos de vida sustentáveis.

E o compromisso de melhoria contínua, cumprimento de leis faz-se necessário o desenvolvimento de uma política de sustentabilidade sendo:

A política de sustentabilidade é um conjunto de princípios contra a qual o desenvolvimento sustentável é medido. É uma declaração de intenções para desenvolver objetivos mais específicos de sustentabilidade. A introdução e implementação de uma política sustentável vai mudar a maneira como a faculdade é gerenciada. É importante, portanto, que o presidente do órgão de gestão, o diretor e a equipe de gerenciamento sênior reconheçam o seu compromisso ao assinar oficialmente a declaração de política. Idealmente, a política deve ser desenvolvida em consulta com o pessoal, estudantes e outras partes interessadas [...] (ALI KHAN, 1999, p. 1).

Com o objetivo de articular declarações de intenções sobre a temática sustentabilidade, as IES, a partir da década de 90, organizaram eventos para discutir sobre sustentabilidade, cujo objetivo das declarações é promover uma direção para que as IES possam orientar suas atividades para um futuro ecologicamente correto. As declarações expressam preocupação com atividades ligadas ao currículo, porém todas as declarações apontam para que as IES reduzam seus impactos ambientais.

<b>Ano</b>	<b>Evento/Declaração</b>	<b>Nível ou Foco</b>
1972	Declaração de Estocolmo	Sociedade
1975	Conferência de Belgrade Charter	Educação
1977	Declaração de Tbilisi	Educação
1988	Carta Magna Carta das Universidades Europeias	Ensino Superior
1990	Declaração de Talloires	Ensino Superior
1991	Declaração de Halifax	Ensino Superior
1992	Declaração de Swansea	Ensino Superior
1992	Agenda 21	Sociedade
1994	Carta Copernicus	Ensino Superior
1997	Declaração de Thessaloniki	Ensino Superior
2000	Parceria Global do Ensino Superior para o Desenvolvimento Sustentável (GHESP)	Ensino Superior
2000	Declaração de Haga	Ensino Superior
2001	Declaração de Lüneburg	Ensino Superior
2004	Declaração de Barcelona	Ensino Superior
2007	Declaração sobre Educação de Torino (Turin)	Ensino Superior

**Quadro 1 - História das iniciativas da sociedade, educação e ensino superior para o desenvolvimento sustentável**

**Fonte: Adaptado de Calder e Clugston (2003 apud LOZANO; WATSON, 2013)**

A Declaração de Estocolmo, de 1972, foi a primeira a fazer referência à sustentabilidade no ensino superior, mesmo que de forma indireta (ALSHUWAIKHAT; ABUBAKAR, 2008; TARAH, 2002).

A Carta de Belgrado é uma recomendação ambiental criada no Workshop Internacional Ambiental em Belgrado, Iugoslávia, em 1975. Após a Conferência das Nações Unidas em 1972, em Estocolmo, na Suécia, verificou-se a necessidade de formular um quadro global para a educação ambiental. A Carta de Belgrado foi a primeira a formular um conjunto de diretrizes básicas para programas de educação ambiental como cooperação local, nacional e internacional: a educação ambiental deve ser um processo contínuo e permanente dentro e fora das escolas e deve

considerar o ambiente em sua totalidade (UNESCO/PNUMA, 1975). O conteúdo da carta de Belgrado influenciou a discussão de outros grupos como a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental em Tbilisi (DIAS, 2012).

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 considerada um dos pontos de partida para a educação ambiental formal e recomendações globais para a educação ambiental.

A carta magna das Universidades Europeias, de 18 de setembro de 1988, cita de forma mais branda os compromissos das IES com o meio ambiente, item três do documento deixa claro a responsabilidade das Universidades de assegurar às gerações futuras uma educação e formação que permita contribuir para o equilíbrio do ambiente natural e da vida.

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, na França. (TARAH, 2002).

Organizada pela Tufts, Universidade dos Estados Unidos, a declaração atraiu o apoio de mais de 100 universidades. Na declaração, constam dez ações a ser desenvolvidas pelas universidades. Entre elas, o item 05, “definir um exemplo de responsabilidade ambiental por meio do estabelecimento de políticas ecológicas institucionais e práticas de conservação de recursos, reciclagem, redução de resíduos, e as operações ambientalmente saudáveis” (UNESCO, 1990).

Em 11 de dezembro de 1991, a Declaração de Halifax (Halifax – Canadá) foi apresentada na Universidade de Dalhousie, com o objetivo de realçar a capacidade das universidades de ensinar e praticar princípios sustentáveis. Foi abordado pelos presidentes das universidades do Brasil, Canadá, Indonésia, Zimbábue e em outros lugares, o item um da declaração expressa o papel das universidades “Para garantir que a voz da universidade ser clara e inflexível em seu compromisso contínuo com o princípio e a prática do desenvolvimento sustentável dentro da universidade, e nos

níveis locais, nacionais e globais”. (HALIFAX DECLARATION<sup>1</sup>, 1991 apud TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Em 20 de agosto de 1993, a Declaração de Swansea foi elaborada em Swansea, País de Gales, em que participaram mais de 400 universidades de 47 países. A ação 07 ressalta a importância em adotar sustentabilidade em suas operações, “incentivar as universidades a avaliar suas próprias operações para refletir melhores práticas de desenvolvimento sustentável” (UNESCO, 1993).

A elaboração da Carta Copernicus foi apoiada pela Comissão Europeia, 320 universidades e instituições de ensino superior de 38 países em toda a Europa assinaram a Carta, declarando assim uma preocupação com o desenvolvimento sustentável, entre os dez princípios apresentados o item seis destaca a necessidade das universidades estarem preparadas para participar de auditorias ambientais. (COPERNICUS, 1994).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, realizada no Rio de Janeiro entre 3 e 4 de junho de 1992, foi de extrema relevância para alertar sobre a necessidade de assegurar compromissos para o meio ambiente o que acarretou em uma agenda de trabalho para o século XXI, a Agenda 21 com metas para as próximas décadas em específico sobre educação ambiental o capítulo 36 denominado “Promoção do ensino, da conscientização e do treinamento”. (UNCED, 1992).

A Declaração de Lüneburg sobre Educação Superior para o Desenvolvimento Sustentável foi realizada em 10 de outubro de 2001, em Lüneburg, Alemanha, por ocasião da Conferência Internacional COPERNICUS “Ensino Superior para a Sustentabilidade - Para o Mundo Cúpula sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10)”. Na seção sete é destacada a necessidade de um inventário nas universidades sobre recursos disponíveis, melhores práticas e estudos de caso a declaração tem como base o capítulo 36 da agenda 21 (UNCED, 1992).

A Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade ocorreu entre 8 e 12 de dezembro de 1997 em Thessaloniki na Grécia constituído de organizações de 83 países. A declaração enfatiza ajustes nos currículos para atender às necessidades de um futuro sustentável, treinamento de professores e reorientação de currículos (UNESCO, 1997).

---

<sup>1</sup> Halifax Declaration. Association of Universities and Colleges in Canada. 1991. Disponível em: <<http://myweb.dal.ca/ethornhi/symp/Declaration.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

A declaração de Haga é uma iniciativa dos países do Mar Báltico, Dinamarca, Estônia, Finlândia, Alemanha, Letônia, Lituânia, Noruega, Polônia, Rússia, Suécia, realizada nos dias 23 e 24 de março de 2000. É uma continuação da implementação do capítulo 36 da Agenda 21, mas com o objetivo de implementar a Agenda 21 na região do Mar Báltico, buscando educação e formação para o desenvolvimento sustentável com base em boas práticas de redes existentes de instituições de ensino (CBSS, 2000).

Embora as declarações apresentem orientações importantes para a educação, nenhuma delas oferta prescrições concretas sobre um nível operacional para a educação o que poderia maximizar os compromissos das instituições com o desenvolvimento sustentável (SHRIBERG, 2002). O autor ainda ressalta que os instrumentos e ferramentas de avaliação são importantes para a operacionalização das cartas e das declarações políticas sobre a sustentabilidade (SHRIBERG, 2002).

A política de sustentabilidade é um conjunto de princípios contra a qual a sustentabilidade desempenho é medido. É uma declaração de intenções para desenvolver mais específicos objetivos de sustentabilidade. A introdução e implementação de uma sustentabilidade política vai mudar a maneira como a faculdade é gerenciado. É importante, portanto, que o presidente do órgão de gestão, o diretor e a equipe de gerenciamento sênior reconhecer o seu compromisso ao assinar oficialmente a declaração de política. Idealmente a política deve ser desenvolvida em consulta com o pessoal, estudantes e outros as partes interessadas [...] (ALI KHAN, 1999, p. 1).

Com a formalização de políticas do campus, por meio das cartas e declarações outro passo importante é avaliar o ambiente, com o desenvolvimento de critérios apropriados e específicos para o ambiente. Os critérios podem comunicar ou informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta, fornecendo informações sobre o estado de um fenômeno de forma a simplificar informações relevantes, agregando e quantificando informações (VAN BELLEN, 2006).

Os criadores e usuários de ferramentas de avaliação de sustentabilidade inter-institucionais tem uma tarefa difícil na medição até esta sublime “ferramenta ideal”. Eles não devem retratar unicamente o estado das faculdades ou universidades (medida contra a linha de base de sustentabilidade) em constante evolução, mas também integrar motivações, processos e resultados em comparáveis, compreensível e calculável quadro que se move muito além de eco-eficiência. Essas ferramentas precisam decifrar orientações e processos sublinhando oportunidades prioritárias para a mudança. (SHRIBERG, 2002).

As IES podem ser beneficiadas, também, por janelas de oportunidade. Esse termo consiste em oportunidades que se abrem, temporariamente, para que se possa planejar e organizar ações que beneficiem o campus com ações sustentáveis. Essa ação, no primeiro momento, não ocorre de forma sistematizada como o desenvolvimento de critérios, mas a oportunidade fornece condições para se repensar sobre sustentabilidade onde a IES, até então, não havia dedicado estudos em suas operações.

Em uma IES, janelas de oportunidade podem abrir quando um novo presidente ou reitor é selecionado, um novo prédio está em projeto, um diretor de instalações é contratado, um currículo é revisto ou desenvolvido, os contratos são negociados, e assim por diante. A janela também pode abrir devido a um evento extraordinário, tais como a descoberta de toxinas ambientais num edifício do campus ou a inundação de uma parte do campus durante uma tempestade. (THOMPSON; GREEN, 2005, p. 13).

As práticas sustentáveis em gestão ambiental ganham importância, a partir do envolvimento efetivo das Instituições de Ensino Superior (IES), mesmo sendo poucas as ações observadas nas IES com papel decisivo na qualificação e conscientização. De um lado o desenvolvimento sustentável e de outro, a responsabilidade social que incorpora questões trabalhistas e ambientais justificam as incorporações de estratégias e ações voltadas a atender essa demanda.

Existem modelos criados para o ambiente corporativo em geral, como o *Global Report Initiative* e ISO 14000, 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) (SHRIBERG, 2002).

<b>Ferramenta de Avaliação</b>	<b>Descrição, Nível ou Foco</b>	<b>Instituições de Ensino Superior Avaliadas</b>
<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.	University of Calgary's (Canadá) University of Florida (EUA)
Pegada Ecológica	Metodologia que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais.	Northeastern University (China); Newcastle (Austrália); University of Redlands (EUA); University of Toronto (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 benchmarking com outras universidades.	University of Leeds (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.	University of Brighton (Reino Unido)
<i>Campus Ecology</i>	O livro abrange eco eficiência, temas sociais e econômicos.	University of Wisconsin–River Falls (EUA)
<i>Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS)</i>	Apresenta como objetivo compreender os desempenhos ambientais de IES.	Vancouver Island University (CANADÁ) California State University, Los Angeles (EUA)
ISO 14000	Conjunto de Normas usadas para certificação ambiental em empresas em geral.	University of Glamorgan (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.	University of Prince Edward Island (Canadá)
<i>Sustainability assessment Questionnaire SAQ</i>	Questionário qualitativo concebido para ajudar a avaliar questões sobre sustentabilidade em universidades.	University of Hawaii at Manoa (EUA)
<i>Report Card</i>	Avalia de forma independente atividades do campus sobre sustentabilidade.	YALE UNIVERSITY; Butler University (EUA) University of Waterloo; University of Toronto (Canadá)



<i>GreenMetric</i>	Busca classificar as universidades quanto a ações sustentáveis.	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (BRASIL) Voronezh State University (RÚSSIA) University of Kwazulu-Natal (ÁFRICA DO SUL)
--------------------	---	---

**Quadro 2 - Apresentação das ferramentas de avaliação**

**Fonte: Autoria própria**

Instrumentos para a avaliação da sustentabilidade em instituições de ensino superior também foram estudadas por Góes (2015) que, além das ferramentas mencionadas no quadro 2, também identificou os modelos Alternative University Appraisal Model (AUA), Green League, The Green Plan e USAT.

A NBR ISO 14.000 é uma série de normas desenvolvidas pela International Organization for Standardization (ISO), Organização Internacional para Padronização, instituição com sede em Genebra, que possui participação de 148 países (TERMIGNONINI, 2012 p.47).

A Global Reporting Initiative (GRI) é uma Organização Não Governamental (ONG), cuja missão é desenvolver diretrizes para a elaboração de relatórios de sustentabilidade no mundo todo (PASINATO, 2013). Modelos como o GRI e ISO14.000 serviram de inspiração para modelos como o GASU (Graphical Assessment of Sustainability in Universities) e Higher Education 21.

Dentre os instrumentos desenvolvidos com foco em instituições de ensino superior, o modelo desenvolvido pela University of Prince Edward Island, denominado de CSAF, visa ajudar as universidades a compreender com precisão os seus impactos socioeconômicos e ambientais. Assim, o CSAF foi projetado para oferecer apoio, recursos e assistência no desenvolvimento de soluções para estes problemas, bem como se esforça para facilitar mudanças institucionais e de estilo de vida (BERINGER, 2006).

O AISHE (*Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education*) é um método de auditoria que pode ajudar a formular políticas, igualmente como a ISO 14001. O AISHE está baseado no ciclo PDCA (planejar, fazer, verificar e agir) (BRANDLI et al, 2012).

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).

STARS - *Sustainability Tracking, Assessment & Rating System*, Sistema de Avaliação, Acompanhamento e Classificação de Sustentabilidade para Universidades norte-americanas, foi criado em 2005 (TERMIGNONINI, 2012).

## 2.2 EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

“A tecnologia caracteriza-se, de uma maneira geral, como um conjunto de conhecimentos, informações e habilidades que provêm de uma inovação ou intenção científica, que se operacionaliza por meio de diferentes métodos e técnicas” (GRINSPUN, 2002, p. 51).

Na tentativa de conceitualização do termo tecnologia, pode-se constatar a complexidade da qual se reveste o tema, em especial no contexto educacional da educação técnica e tecnológica. Nesse sentido, apresentam-se duas matizes conceituais acerca de tecnologia: a matiz relacional, que concebe a tecnologia como construção social, produção, aplicação e apropriação das práticas, saberes e conhecimentos; e a matriz instrumental, que concebe a tecnologia como técnica, isto é, como aplicação sistemática de conhecimentos científicos para processos e artefatos. Três características principais opõem a duas matizes conceituais: a relação da tecnologia com o trabalho; a compreensão acerca do desenvolvimento científico e tecnológico e a relação entre tecnologia e sociedade (LIMA FILHO, 2006, p. 37).

Já a expressão Educação Tecnológica não possui um consenso no seu significado, uma vez que, de acordo com Grinspun (2002), pode se direcionar mais para aspectos inerentes à educação e ao ensino técnico, como, também, pode referir-se aos mecanismos e processos advindos do desenvolvimento científico tecnológico.

A educação tecnológica pode ser focalizada de vários pontos de vista: do mundo da educação, do mundo do trabalho, da produção de conhecimentos, da necessidade de novas metodologias, ou da filosofia da tecnologia. De um modo geral, quando a ela se refere há uma tendência ou em associá-la à educação técnica ou à educação profissional (GRINSPUN, 2002, p. 55-56).

De acordo com Cardoso (2002, p. 219), educação tecnológica deve ser pensada como educação em interação com a tecnologia, como um dos caminhos possíveis para conciliar o desenvolvimento tecnológico e o social.

Dessa forma, a educação tecnológica não visa preencher um espaço entre a escola e a indústria. Num sentido mais amplo, ultrapassa os limites do ensino tradicionalmente chamado de técnico, ao integrar o saber e o fazer, mas também ao promover, ao mesmo tempo, uma reflexão crítica sobre o significado destas ações na sociedade atual (CARDOSO, 2002, p. 220).

### 2.2.1 Inovação e Geração de Tecnologia

No Brasil, a capacitação tecnológica da população dá-se principalmente por meio da educação profissional e tecnológica, pública ou privada, pela atuação do Sistema S; por universidades públicas e privadas, que oferecem serviços de extensão e atendimento comunitário; por escolas e centros mantidos por sindicatos de trabalhadores; por programas desenvolvidos pelos Ministérios do Trabalho, da Ciência e Tecnologia e do Desenvolvimento Agrário; e por iniciativas do terceiro setor. (BRASIL, 2007, p. 37).

A capacitação tecnológica no mundo tem adquirido importância de programa de governo. Todavia, nos casos de sucesso, esses programas se inserem sob um contexto mais amplo de investimento continuado em educação. Diversos países realizaram grandes saltos de desenvolvimento econômico e social após programas de investimento maciços em educação que contemplaram também o aspecto da educação tecnológica. Essa forma de educação é chamada de diversas maneiras: educação profissionalizante, educação de adultos, educação para o trabalho ou ainda educação continuada. (BRASIL, 2007, p. 45).

Analisando o caso em países em desenvolvimento, verifica-se que há uma categoria de noções que possuem características sociais semelhantes à brasileira, com uma massa considerável da população constituída de excluídos sociais com pouca ou nenhuma capacitação. Esses países possuem, também, como característica comum, a ausência de investimentos fortes e continuados na educação, em contraste com as demais nações onde o programa de educação foi mantido durante meio século, ao menos. (BRASIL, 2007, p. 53-54).

O Brasil, assim como outros países da América Latina, terá que melhorar a qualidade da educação oferecida, passando da etapa da universalização para o aprimoramento da formação, capacitando melhor sua população para o mercado de trabalho. Essa necessidade é ainda mais imperiosa, em se considerando a atual sociedade e economia da informação, que requer trabalhadores altamente treinados e, acima de tudo, com conhecimentos atualizados em relação às inovações tecnológicas constantes da nova sociedade. (BRASIL, 2007, p. 69).

### 2.3 A REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica está presente em todo o território nacional, oferecendo cursos de qualificação, técnicos, superiores de tecnologia, licenciaturas, e programas de pós-graduação lato e stricto sensu, sendo composta por Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e pela Universidade Tecnológica Federal (BRASIL, 2008).

Segundo o Ministério da Educação:

A Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica está fundamentada numa história de construção de 100 anos, cujas atividades iniciais eram instrumento de uma política voltada para as “classes desprovidas” e, hoje, se configura como uma importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas. Esse é o elemento diferencial que está na gênese da constituição de uma identidade social particular para os agentes e instituições envolvidos neste contexto, cujo fenômeno é decorrente da história, do papel e das relações que a Educação Profissional e Tecnológica estabelece com a ciência e a tecnologia, o desenvolvimento regional e local e com o mundo do trabalho e dos desejos de transformação dos atores nela envolvidos (BRASIL, 2009, p.7)

A universidade deve ser pensada como um projeto educacional, que por sua vez, deve estar inserido em um projeto de desenvolvimento social e econômico que está relacionado ao ensino científico e tecnológico.

A educação tecnológica não visa preencher um espaço entre a escola e a indústria. Num sentido mais amplo, ultrapassa os limites do ensino tradicionalmente chamado de técnico, ao integrar o saber e o fazer, mas também ao promover, ao mesmo tempo, uma reflexão crítica sobre o significado destas ações na sociedade atual, onde novos valores reestruturam o ser humano (CARDOSO, 2002, p. 220).

Resultante de uma grande transformação a reforma da educação profissional é proveniente de medidas legais como observado no Quadro 3.

Documento	Data	Objetivo ou influência sobre a educação profissional
Lei n. 9.394/96 (LDBEN)	20/12/96	O Capítulo III (artigos 39 a 42) da LDBEN trata “da educação profissional”, considerando, entre outros aspectos, que “será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho” (art. 40).
Decreto n. 2.208/97	17/04/97	Regulamenta os artigos da LDBEN que tratam da educação profissional. Estabelece os níveis básico, técnico e tecnológico da educação profissional, impede a oferta integrada do ensino médio com a educação profissional técnica.
Portaria MEC n. 1.005/97	10/09/97	Implementa o Programa de Reforma da Educação Profissional-PROEP.
Decreto n. 2.406/97	27/11/97	Regulamenta a Lei Federal nº 8.948/94 (trata da transformação das escolas técnicas e agrotécnicas federais em CEFET).
Parecer CNE/CEB n. 16/99.	22/12/99	Institui Diretrizes Curriculares da Educação Profissional de Nível Técnico.
Resolução CNE/CP n.03/02	18/12/02	Institui Diretrizes da Educação Profissional de Nível Tecnológico.
Decreto n. 5.154/04	23/07/04	Regulamenta o 2º do artigo 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20/12/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências (revoga o Decreto 2.208/97).
Decreto n. 5.224/04	01/10/04	Dispõe sobre a organização dos Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências.
Decreto n. 5.225/04	01/10/04	Dispõe sobre a organização do ensino superior (define os CEFETs como instituições de ensino superior).
Parecer CNE/CEB 14/2004	05/10/04	Autoriza as escolas agrotécnicas federais a ofertarem cursos superiores de tecnologia, em caráter experimental.
Resolução CNE/CEB n.1/05	03/02/05	Atualiza as diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo conselho Nacional de Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004.
MP n. 251/05	14/06/05	Institui o Projeto Escola de Fábrica.
Decreto n. 5.478/05	24/06/05	Institui, no âmbito das instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA).
Lei n. 11.184/05	07/10/05	Dispõe sobre a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná em Universidade

		Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
--	--	--

**Quadro 3 - O marco legal da educação profissional tecnológica no Brasil**  
**Fonte: Lima Filho (2006)**

A Lei n. 11.184/05 e outras importantes ações podem ser evidenciadas de acordo com o Quadro 3, como a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica Federal do Paraná em Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2005. (UTFPR, 2006).

A educação profissional, segundo Depresbiteris (2001, p. 25), apresenta três níveis:

Nível básico – é o nível de educação não formal e deverá atender, por meio de programas de qualificação, certificação, requalificação.

Nível técnico – é a educação profissional formal. Caminha paralelamente ao Ensino Médio, uma vez que a obtenção do diploma de técnico está vinculada à conclusão desse nível de ensino.

Nível tecnológico – constitui-se no nível superior da educação profissional.

De acordo com o decreto n. 6095 de 24 de abril de 2007 transformado no projeto de Lei n. 3.775 assinado pelo presidente Lula em 24 de julho de 2008 criou os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (IFET), integrando diferentes instituições federais de educação tecnológica (FAGUNDES, 2009).

Dentro da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, caracteriza-se como instituições de ensino superior os Instituto Federais (IFPR) e uma Universidade Tecnológica Federal, essas IES são voltadas a educação superior tecnológica, sendo assim o ambiente de estudo do presente trabalho.

Com relação a sua classificação administrativa as IES de ensino superior tecnológico pertencentes a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica classificam-se como públicas, conforme Quadro 4.

LEI/ DECRETO		CLASSIFICAÇÕES IES
<b>Organização acadêmica</b>		
Decreto 2.306/97 Art.8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Universidades</li> <li>2. Centros Universitários</li> <li>3. Faculdades Integradas</li> <li>4. Faculdades</li> <li>5. Institutos</li> <li>6. Escolas superiores</li> </ol>	

<b>Categorias Administrativas</b>	
Lei de Diretrizes e bases 9.394/96 Art. 19 e 20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Públicas</li> <li>2. Privadas               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Particulares</li> <li>b) Comunitárias</li> <li>c) Confessionais</li> <li>d) Filantrópicas</li> </ol> </li> </ol>
<b>Natureza Jurídica</b>	
Novo código civil Lei n 10.406/02 Art. 40 e 44	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pessoas jurídicas de direito público interno</li> <li>2. Pessoas jurídicas de direito público externo</li> <li>3. Pessoas jurídicas de direito privado               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Associações (fins não econômicos)</li> <li>b) Sociedades (fins econômicos)</li> <li>c) Fundações (fins religiosos, morais, culturais ou de assistência)</li> </ol> </li> </ol>

**Quadro 4 - Classificação das IES****Fonte: Termignoni (2012)**

Ainda com relação ao ensino tecnológico, o Sistema S (não incluso na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Brasil) apresenta uma rede de escolas que se iniciou, a partir da década de 1940. Fazem parte do sistema S: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai); Serviço Social do Comércio (Sesc); Serviço Social da Indústria (Sesi); e, Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio (Senac), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar); Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (Sescoop); e Serviço Social de Transporte (Sest).

No próximo capítulo, será apresentada a metodologia que conduz o presente trabalho e que possibilitou o desenvolvimento do protocolo de pesquisa, bem como o modelo intitulado *Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE)*.

### 3 MÉTODOS

Este capítulo apresenta os métodos utilizados para realizar a pesquisa, informações adicionais podem ser encontradas nos artigos que compõem os apêndices da presente pesquisa. Desta forma, procura-se justificar a escolha do método estudo de caso, apresentar o protocolo de pesquisas, bem como os métodos de coleta de dados e análise.

#### 3.1 MÉTODO ESTUDO DE CASO

Sá (1996) esclarece que se determina uma metodologia, a partir da realidade apresentada, ou seja, a natureza do objeto estudado depende das características da população; sendo o objeto do estudo proposto, as operações sustentáveis de serviço em instituições de ensino da rede federal de educação tecnológica, estas apresentam características próprias e um vasto ambiente a ser estudado.

Para Gamboa (2007, p. 33), a pesquisa põe de manifesto uma visão fenomenológica de mundo, um mundo que se esconde atrás das palavras, das manifestações verbais, dos significados dos gestos, das maneiras de atuar, etc. Um mundo em que os elementos subjetivos e intersubjetivos constituem a essência dos fenômenos investigados. Assim sendo, existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, o conhecimento, por sua vez, não se reduz apenas a dados isolados, o objeto não é algo inerte. O pesquisador faz parte do processo da construção do conhecimento, o qual lhe atribui significados (CHIZZOTTI, 1998).

Com base no entendimento de procura do método mais adequado, segundo Yin (2010), o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Pode incluir, tanto estudos de caso único, quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa.

Um estudo de caso é uma boa abordagem quando o investigador tem casos claramente identificáveis com fronteiras e visa proporcionar uma compreensão aprofundada dos casos ou uma comparação de vários casos.

Para Chizzotti (1998, p.102)



O estudo de caso é uma caracterização abrangente para designar uma diversidade de pesquisas que coletam e registram dados de um caso particular ou de vários casos a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la analiticamente, objetivando tomar decisões a seu respeito ou propôs uma ação transformadora.

O estudo de caso, segundo Gil (2010) é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados.

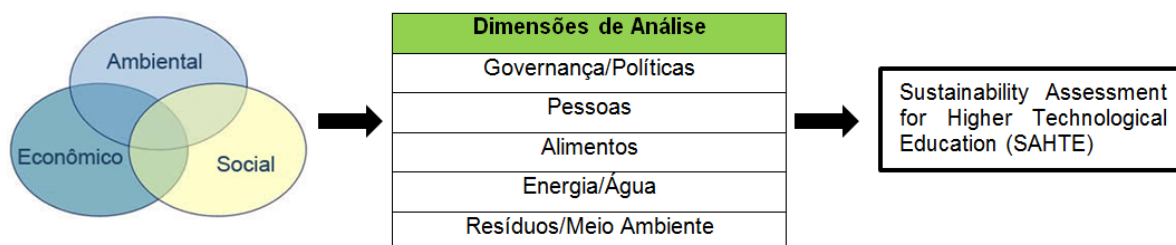
o estudo de caso e uma das metodologias mais antigas na investigação científica; mas teve seu primeiro esforço de estabelecimento de protocolos para uma pratica unificada em 1994, quando a obra de Yin veio a público. Desde então, o referido texto vem se tornando referência básica para investigações sob este método. A preferência e justificável não apenas pelo pioneirismo, mas também pela consistência normativa dos procedimentos propostos pelo autor.

O estudo de caso, para Yin (2010, p. 67), pode ser dividido em único ou múltiplo. “O caso múltiplo é aquele que contém mais de um caso único, ou seja, mais de um objeto de estudo. Por exemplo duas escolas, duas empresas, etc.” (YIN, 2010).

### 3.2 PROTOCOLO DE PESQUISA

Para Yin (2010) um protocolo para o estudo de caso é mais do que um instrumento. O protocolo contém os procedimentos nas regras que devem ser seguidas ao utilizar o instrumento. É desejável possuir um protocolo para o estudo de caso em qualquer circunstância, mas é essencial para projetos que envolvam casos múltiplos. Já para Deschamps (2013, p. 13), “o protocolo é uma das táticas principais para se aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso e destina-se a orientar o pesquisador ao conduzir o estudo de caso”.

O protocolo é composto por cento e trinta e quatro critérios reunidos em cinco eixos: governança/políticas, pessoas, alimentos, energia/água e resíduos/ambiente.



**Figura 2 - Dimensões de análise**  
Fonte: Autoria própria

O modelo desenvolvido e apresentado foi intitulado de *Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE)* e permite comparar o desempenho de sustentabilidade de operações de serviço entre instituições individuais, usando uma metodologia comum.

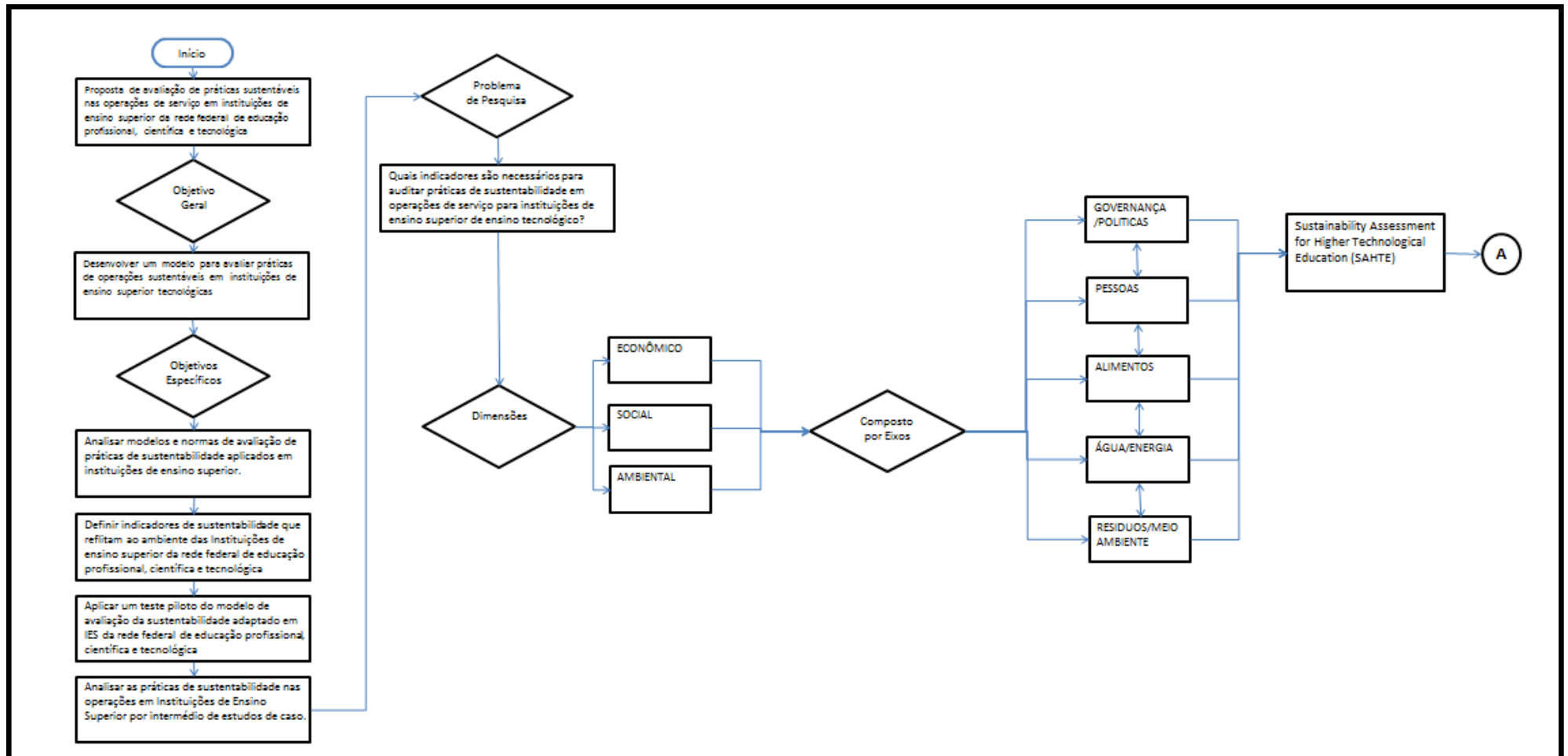


Figura 3 – Protocolo de Pesquisa  
Fonte: Autoria própria

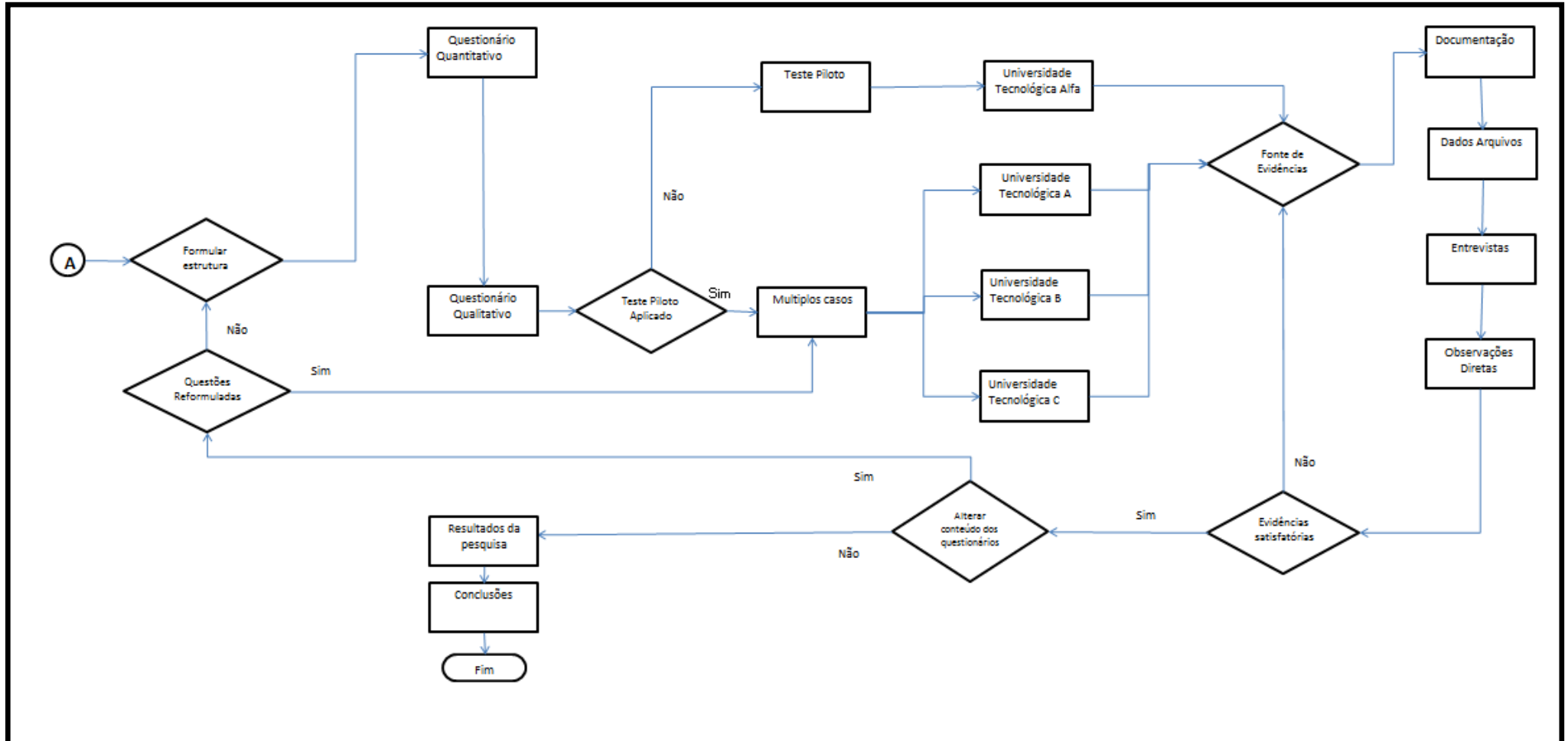


Figura 4 – Protocolo de Pesquisa (continuação)  
Fonte: Autoria própria

O protocolo da presente pesquisa é composto por análise de documentos internos da instituição, bem como documentos inerentes à legislação ambiental, entrevistas para aprimorar e desenvolver critérios.

### 3.3 ESTUDO DE CASO PILOTO

Na presente pesquisa é desenvolvido um protocolo de estudo; e realizado um estudo de caso piloto em um campus de uma instituição de ensino superior, a fim de preservar o nome da IES ela é chamada na presente pesquisa de Universidade tecnológica Alfa.

A Universidade Tecnológica Alfa, localizada no estado do Paraná, oferece quatro cursos de Tecnologia e cinco de Bacharelado, sendo quatro em Engenharias, um curso de licenciatura, um curso técnico subsequente na modalidade de educação à distância, além dos cursos de Especialização, Mestrado e Doutorado. O Campus apresenta uma área construída de mais de 52.000 metros quadrados com aproximadamente 60 laboratórios, conta com mais de 400 servidores e mais de 3.200 alunos.

O estudo de caso piloto auxilia os pesquisadores a aprimorar os planos para a coleta de dados tanto em relação ao conteúdo dos dados quanto aos procedimentos que devem ser seguidos. É importante observar que um teste-piloto não é um pré-teste. O caso-piloto é utilizado de uma maneira mais formativa, ajudando o pesquisador a desenvolver o alinhamento relevante das questões (YIN, 2010).

### 3.4 COLETA DE DADOS E ANÁLISE

Após o estudo de caso-piloto aplicou-se o método de estudo de caso múltiplo. “Nesta situação, a análise deve seguir um experimento cruzado. Cada caso deve ser selecionado de modo a prever resultados semelhantes ou, inversamente, produzir resultados contrastantes por razões previsíveis” (MARTINS, 2008, p.13).

“Pode-se dizer que entrevista é uma interação verbal, uma conversa, um diálogo, uma troca de significados, um recurso para se reproduzir conhecimento sobre algo”. (VERGARA, 2012, p.3). As entrevistas foram realizadas presencialmente e marcadas com antecedência a fim de verificar a disponibilidade dos respondentes e adequado tempo para as respostas.

As entrevistas na Universidade tecnológica Alfa ocorreram entre os dias 14 de março a 16 de abril de 2016, as entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas. Ao todo, dez colaboradores da instituição concederam entrevistas. As entrevistas apresentaram estrutura semiaberta, pois essa estrutura “permite inclusões, exclusões, mudanças em geral nas perguntas, explicações ao entrevistado, quanto a alguma pergunta ou alguma palavra, o que lhe dá um caráter de abertura”. (VERGARA, 2012, p. 9).

“Para a obtenção de uma relação de pessoas capazes de serem individualmente entrevistadas, pode-se usar a estratégia do *‘snow ball’*, quando um entrevistado indica outros” (VERGARA, 2012, p. 9). Nas Universidades Tecnológicas “A”, “B” e “C” as entrevistas foram aplicadas entre os dias 18 de abril e 20 de maio de 2016, as entrevistas ocorreram de forma individual.

“A consulta a fontes documentais é imprescindível em qualquer estudo de caso” (GIL, 2010, p.121), o autor relata que:

Dentre as principais fontes documentais que podem interessar aos pesquisadores estão: (1) documentos pessoais, (2) documentos administrativos; (3) material publicado em jornais e revistas; (4) publicações de organizações; (5) documentos disponibilizados pela internet; (6) registros cursivos; e (7) artefatos físicos e vestígios. (GIL, 2010, p.122).

Além de entrevistas e análise documental também foi realizada observação direta. “Observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não

consiste apenas em ver ou ouvir, mas também de examinar fatos ou fenômenos”. (MARCONI, LAKATOS, 2010, p. 173).

A Universidade Tecnológica A é composta por 288 servidores que atendem mais de 2.340 alunos, oferta 10 cursos e apresenta uma área construída de 22.982 metros quadrados.

A Universidade Tecnológica B fundada em 2008, apresenta uma área de 17 mil metros quadrados de área construída em 70 hectares, conta com 22 laboratórios, atende cerca de dois mil alunos em três cursos técnicos e em 15 cursos superiores.

A Universidade Tecnológica C, conta com 1.205 servidores, mais de 11.000 alunos, em uma área construída de 120.000 metros quadrados e oferta 31 cursos.

O ensino tecnológico existe há mais de cem anos no Brasil e abriga um conjunto histórico de ações e experiências em suas operações sustentáveis que, quando identificadas, seja por fatores históricos, físicos, políticas ou atores envolvidos na IES, podem transformar-se em critérios que podem auxiliar a ações mais concretas sobre avaliações sustentáveis. “O estudo de caso é uma espécie de histórico de um fenômeno, extraído de múltiplas fontes de evidências onde qualquer fato relevante à corrente de eventos que descrevem o fenômeno é um dado potencial para análise” (MIGUEL, 2007, p. 223).

A pesquisa qualitativa foi escolhida devido ao fato de objetivar descrever e analisar com maior profundidade, por meio de percepções e compreensão do contexto de certo problema (MALHOTRA, 2012). Trabalhar com somente ferramentas quantitativas tem pouca oportunidade de expressar progresso rumo à sustentabilidade em todas as facetas de uma universidade, pois não há bem definido “campus sustentável” sobre o qual basear medidas. Por outro lado, os dados qualitativos devem ser recolhidos e analisados de uma forma que permitam comparações cross-campus. A chave é encontrar métodos de medição que são flexíveis o suficiente para capturar complexidades organizacionais e diferenças, contudo específicos o suficiente para ser calculáveis e comparáveis. (SHRIBERG, 2002).

Tipos de estudos de casos qualitativos são distinguidos pelo tamanho do caso, por exemplo, se o caso envolve um indivíduo, vários indivíduos, um grupo, todo o programa, ou uma atividade. Eles também podem distinguir-se em termos de intenção de análise do caso. Pode-se diferir três termos de intenção de análise do caso: um único estudo de caso instrumental, o estudo de caso coletivo ou múltiplos,

e o estudo de caso intrínseco. Em um único estudo de caso instrumental o pesquisador centra-se em um problema ou preocupação, e em seguida é selecionado um caso limitado para ilustrar esta questão. Em um estudo de caso coletivo (ou estudo de caso múltiplo) um problema ou preocupação é novamente selecionado, mas o investigador seleciona vários estudos de caso para ilustrar a questão.



## 4 CONCLUSÕES DOS ARTIGOS

Esse capítulo resume as principais conclusões relatadas em cada um dos três artigos. O objetivo é fornecer uma visão geral que permite uma compreensão do contexto geral e as principais perspectivas abordadas.

### 4.1. ARTIGO 1 - O DESEMPENHO EM OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Artigo apresentado a Revista Gestão & Produção (em revisão). (Apêndice A).

O objetivo geral do artigo é gerar um framework conceitual que possibilite avaliar a adoção de práticas de sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior (IES). Para atender ao objetivo proposto foi realizado um levantamento sistemático da literatura científica sobre modelos de avaliação de sustentabilidade em instituições de ensino superior.

Para a revisão de literatura foi aplicado, primeiramente, o método Knowledge Development Process–Constructivist (ProKnow-C). Esse processo é constituído de 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 se justifica devido à necessidade de desenvolver um quadro alternativo de avaliação de operações sustentáveis para instituições de ensino superior de ensino tecnológico com base nos métodos avaliativos existentes na literatura, a etapa da análise sistêmica foi substituída pelo método Snowball.

Foram encontrados os modelos: Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU), Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education (AISHE), Higher Education 21. (HE 21), Campus Ecology, Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS), ISO 14000, Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF), Sustainability assessment Questionnaire SAQ, Report Card e GreenMetric. O modelos citados permitiram identificar eixos temáticos de sustentabilidade nas operações de serviço no ensino superior. Como resultado, gerou-se um quadro-síntese composto por 10 eixos temáticos para descrever as operações sustentáveis nas IES, ou seja: governança e política, leis, ética e integridade, ensino, compras, transporte, energia, água, alimentação, inovação e

resíduos perigosos. O quadro foi gerado, a partir das três perspectivas do *triple bottom line* em seus aspectos econômico, ambiental e social, findando com sugestões para novas pesquisas, como o uso da estrutura dos eixos temáticos para organizar a identificação de critérios.

#### 4.2. ARTIGO 2 - DESENVOLVIMENTO DE UM PROCESSO PARA AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE ADOTADAS NAS OPERAÇÕES DE SERVIÇO EM UMA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA.

Documento apresentado ao *Environment, Development and Sustainability*. (Apêndice B).

No segundo artigo um modelo de avaliação para sustentabilidade nas operações de serviço de instituições de ensino superior tecnológicas, denominado de Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE), é aplicado em um IES. Inicialmente o modelo era composto por 180 quesitos, após entrevistas, observações diretas, bem como análise documental foi possível um maior delineamento das questões do modelo, alcançando cento e trinta e quatro quesitos, reunidos em cinco categorias: governança/políticas, pessoas, água/energia, alimentos e resíduos/ambiente.

O modelo ficou com 134 questões, sendo que a UT Alfa atingiu positivamente 75 questões, dessas, 40 apresentam duas ou mais evidências. Com relação a quesitos que não se enquadram à realidade da Universidade, mas que são necessários e importantes para avaliação em IES, somente um quesito não obteve aplicabilidade, trata-se da questão referente à preservação permanente de cursos d' água.

Um quesito de aplicação foi desenvolvido em uma Instituição de Ensino Superior, denominada na presente pesquisa de Universidade Tecnológica Alfa. Verificou-se que as iniciativas sustentáveis nas operações de serviço do Campus são isoladas, falta uma política mais abrangente e integrada que venha ao encontro de uma maior orientação gerencial. Apesar de algumas iniciativas já serem consideradas consolidadas, como a coleta seletiva, uma abordagem sistêmica da gestão dos resíduos se faz necessária, bem como estudos de viabilidade na adoção de novas tecnologias e processos para a gestão de água e energia em geral.

4.3. ARTIGO 3 - MODELO DE AVALIAÇÃO SOBRE SUSTENTABILIDADE PARA OPERAÇÕES DE SERVIÇO EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO BRASIL. Documento apresentado ao *International Journal of Sustainability in Higher Education*. (Apêndice C).

O objetivo do terceiro artigo é dar continuidade à pesquisa, aplicando o modelo, denominado *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE), analisando 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.

A Universidade Tecnológica A atingiu 79 quesitos, outros 54 oferecem a oportunidade de maior reflexão e planejamento nas operações de serviço. Apresenta pesquisas sobre consumo energético do campus, coleta seletiva e propostas para a redução de copos descartáveis no restaurante universitário.

A Universidade Tecnológica B fundada em 2008, atingiu positivamente 53 quesitos do SAHTE. Mesmo apresentando o menor desempenho positivo na pesquisa desenvolve estudos para a utilização de água pluvial para abastecimento da piscina do campus, bem como para irrigação de estufas.

A Universidade Tecnológica C, atingiu 83 quesitos, outros 51 oferecem a oportunidade de maior reflexão e planejamento nas operações de serviço da IES. Um achado importante na IES é o uso de resíduos de alimentos não cozidos (resíduos orgânicos não cozidos) para o processo de vermicompostagem, outra iniciativa é o desenvolvimento de um escritório verde dentro da IES, oferecendo o incentivo ao desenvolvimento de pesquisas sobre desenvolvimento sustentável, atraindo professores, alunos, servidores e comunidade.

Foi constatada a importância do apoio da alta direção das instituições em formular e desenvolver políticas sobre desenvolvimento sustentável. Quando evidenciada a ausência de políticas sobre sustentabilidade nas operações de serviço, as iniciativas tendem a ser isoladas. As três IES não apresentam um conjunto de políticas planejadas e formalizadas especificamente sobre sustentabilidade.

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.

## 5 DISCUSSÃO

O SAHTE permite identificar as principais práticas adotadas nas operações de serviço das IES pesquisadas. Com relação ao estudo de caso piloto aplicado em uma IES denominada “Universidade Tecnológica Alfa” a IES atingiu 55% dos quesitos do Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE). A “Universidade Tecnológica A” atingiu 79 quesitos propostos no modelo.

A “Universidade Tecnológica B” alcançou 53 quesitos e a “Universidade Tecnológica C” atingiu positivamente 83 quesitos.

Eixos	Universidade tecnológica Alfa	Universidade tecnológica A	Universidade Tecnológica B	Universidade Tecnológica C
<b>Governança/ Políticas</b>	- Comissão interna de Resíduos.	- Comissão interna de Resíduos	- Sustentabilidade é assegurada na missão da IES.	- Escritório Verde
<b>Pessoas</b>	- Alunos envolvidos em projetos sobre gerenciamento de resíduos dos laboratórios.	- Organiza eventos sociais, culturais, desportivos, científicos e tecnológicos.	- Atividades na área da extensão e cultura	- Incubadora de Economia Solidária. - Discentes envolvidos em projetos sobre coleta seletiva e compostagem. - Consientização de funcionários e discentes sobre coleta seletiva.
<b>Alimentos</b>	- Aquisição de alimentos de pequenos produtores	- Veto ao uso de copos descartáveis no restaurante.	- Coleta seletiva na Lanchonete	- Vermicompostagem para resíduos do restaurante.
<b>Energia/Água</b>	- Captação de água pluvial para sanitários.	- Aquecimento solar para vestiários. - Estudos sobre demanda de energia. - Campanhas sobre conscientização sobre consumo de energia.	- Captação de água pluvial para piscina e estufa.	- Aquisição de equipamentos com selo PROCEL
<b>Resíduos/Meio Ambiente</b>	- Gerenciamento de resíduos Químicos dos laboratórios.	- Plano de Gestão de Resíduos Químicos.	- Iniciativas sobre resíduos químicos dos laboratórios	- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

**Quadro 5 – Principais práticas identificadas que atendem a critérios do modelo.**

**Fonte: Autoria própria**

As quatro IES não apresentam um conjunto de políticas planejadas e formalizadas, especificamente, sobre sustentabilidade. Um exemplo que as IES pesquisadas podem seguir é o da Universidade de British Columbia (UBC) localizada no Canadá, a Universidade foi a primeira a implementar uma política de desenvolvimento sustentável. Primeiramente, a IES assinou as declarações de

Talioires e de Halifax, esses compromissos internacionais moveram os profissionais envolvidos a rediscutir o papel da Universidade.

De acordo com os resultados das IES tecnológicas pesquisadas, nenhum dos quatro diretores entrevistados demonstrou conhecimento sobre a existência de declarações específicas voltadas para a sustentabilidade no ensino superior. Essa realidade precisa ser mudada para a concepção de políticas específicas para as IES pesquisadas. No eixo políticas e governança somente a Universidade Tecnológica C atingiu mais da metade dos quesitos propostos.

A Universidade Tecnológica C atingiu 52% dos quesitos e, um ponto crucial para tal êxito, é a existência de um Escritório Verde. Este órgão da Universidade Tecnológica C tem a aprovação do Gabinete da Diretoria do Campus para desenvolver a política de sustentabilidade, unindo pesquisadores, professores, estudantes e pessoal administrativo.

O propósito do escritório é de implantar uma série de programas para se reduzir o impacto ambiental das atividades acadêmicas e, também, servir de referência a outras instituições de ensino e empresas. Os resultados do Escritório Verde já beneficiam a IES, por exemplo, na formalização e desenvolvimento de um plano de gerenciamento de resíduos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Universidade Tecnológica C foi elaborado para que a IES possa manejar adequadamente todos os resíduos gerados no estabelecimento, atendendo as legislações, garantindo, assim, a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente. O documento descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

Para dar início às atividades relacionadas à gestão de resíduos, a Universidade Tecnológica C realizou um reconhecimento dos aspectos e impactos ambientais do campus para a base do planejamento. Para isso, foi feito um levantamento de todos os atores envolvidos em iniciativas que visam à sustentabilidade do campus.

Na literatura, é possível encontrar outros exemplos de IES brasileiras que apresentam programas sobre a temática resíduos. O programa da Universidade de São Paulo denominado “USP Recicla” criado em 1994, teve influência do evento Rio

92 e buscou reduzir a geração de resíduos, e ações como a coleta seletiva levou a uma redução de 50% dos resíduos gerados (ESTEVEZ, 2014)

Realidade bem diferente da situação da Universidade Tecnológica B, que não apresenta, com exceção da lanchonete, ações para o gerenciamento de resíduos, a coleta seletiva é ausente. Com relação ao eixo, resíduos, a Universidade Tecnológica Alfa e a Universidade Tecnológica A apresentam uma comissão interna de resíduos, demonstrando uma preocupação inicial sobre a temática, no entanto as ações anseiam por uma maior intensificação para que se tenham resultados mais favoráveis.

Em suas pesquisas, Alba (2006) explica que a gestão sustentável compreende um conjunto de atuações de correção e prevenção de impactos que derivam das atividades humanas nas Universidades. Sem um conjunto de políticas planejadas e formalizadas especificamente sobre sustentabilidade, a gestão sustentável pode ser pouco desenvolvida.

Com relação aos resíduos químicos, as IES de forma geral, apresentam uma organização informal ainda, mas com bons resultados sobre a correta destinação dos resíduos químicos. Com merecido destaque, a Universidade Tecnológica Alfa se organizou para a correta separação dos resíduos, com identificação específica para cada material. Existem galões com capacidade de 50 litros onde são depositados os compostos químicos de acordo com seis classes: compostos inorgânicos, compostos orgânicos, solventes orgânicos halogenados, solventes orgânicos não halogenados e soluções com metais pesados e outros compostos. Quando os galões se enchem são encaminhadas para um depósito provisório e, quando apresenta uma quantidade considerável, uma empresa especializada recolhe os resíduos realizando tratamento e descarte adequado.

A Universidade Tecnológica A é a única IES que apresenta um Plano de gestão de resíduos químicos. O programa prevê a redução de escala, recuperação e reutilização de resíduos, rotulagem adequada, armazenamento adequado de resíduos nos laboratórios e tratamento de resíduos.

Com relação à rotulagem, todos os frascos contendo resíduos químicos devem ser identificados adequadamente por seu gerador, utilizando-se o rótulo padrão. Apenas os resíduos para recuperação e os resíduos passíveis de tratamento devem ser armazenados nos laboratórios.

Mesmo com o plano de gestão de resíduos químicos, ainda são ausentes os encontros e treinamentos sobre a temática, isso interfere no desempenho do programa. Sem uma política de constante conscientização de alunos, professores e pesquisadores que utilizam os laboratórios, as falhas na rotulagem dos frascos são constantes e a ausência de tratamentos de minimização, ainda ocorre.

No eixo intitulado Água e Energia, a Universidade Tecnológica Alfa, a Universidade Tecnológica B e a Universidade Tecnológica C obtiveram os mais baixos desempenhos em relação aos outros eixos do modelo. A Universidade Tecnológica A preocupada com o consumo energético apresenta um programa de conscientização sobre o consumo de energia e estudos sobre picos de energia.

A iniciativa de conscientização assemelha-se ao programa da Universidade de São Paulo, relatada em pesquisas de (ESTEVEES, 2014, p.106):

O Programa permanente para o Uso Eficiente de Energia na USP (PURE) foi criado em 1997, surgindo de uma iniciativa de professores e pesquisadores do Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétrica (PEA) da Escola Politécnica USP. Como resultado deste projeto de pesquisa obteve-se um diagnóstico sobre o uso de energia que, embora parcial, permitiu concluir que havia potencial de economia de energia de 20% que poderiam ser alcançados em quase todas as instalações do campus e que não havia um processo para a gestão da energia na USP.

Com relação ao eixo água e energia apenas a Universidade Tecnológica A apresentou constante preocupação com os custos energéticos, o que incentivou a campanhas sobre conscientização para alunos e servidores. Mas a ausência de utilização de tecnologias fotovoltaicas, eólicas ou fontes alternativas de energia em geral são ausentes nas três IES pesquisadas. Com relação ao uso de água a Universidade Tecnológica Alfa desenvolve para novas construções estruturas para a captação de água pluvial para utilização nos sanitários.

Na literatura podemos encontrar programas específicos sobre o uso consciente de água, em pesquisas de Esteves (2014, p. 106) é citado o programa denominado PURA, idealizado na USP:



O Programa Permanente para Uso Eficiente de Água na USP (PURA) pretende evitar o desperdício de recursos por meio da otimização dos equipamentos, da mudança de hábitos dos usuários e do combate às perdas. O PURA foi desenvolvido em cinco fases: i) diagnóstico geral; ii) redução de perdas; iii) redução de consumo, principalmente com a instalação de temporizadores; iv) caracterização dos hábitos e racionalização das atividades que consomem água; e v) divulgação, campanhas de conscientização e treinamentos.

No grupo denominado alimentos a ausência de compras de alimentos de pequenos agricultores, de produtos orgânicos e de produtores locais foi constatado nas quatro IES, bem como a falta de treinamentos para os colaboradores que prestam serviço nos restaurantes com relação ao uso de água e energia.

Com relação a compras sustentáveis é tímida a participação e usabilidade de políticas de sustentabilidade em licitações nas três IES. A falta de mecanismos de controle nos contratos para verificar o cumprimento de requisitos verdes, má qualidade de alguns produtos verdes, estudos sobre a qualidade do produto antes da recomendação ou substituição e falta de incorporação de políticas são algumas barreiras que podem influenciar o pleno desenvolvimento de compras sustentáveis e encontradas na literatura (BALA et al, 2008).

No eixo Pessoas as quatro IES apresentaram bons desempenhos, isso devido a questões como benefícios concedidos aos colaboradores, questões éticas e legais, inclusão e acessibilidade. Mesmo com um desempenho significativo questões como o envolvimento da comunidade, governo e representantes da indústria no desenvolvimento de atividades para o campus ainda é tímida

Envolver alunos em projetos de ensino na IES, com o objetivo de envolver discentes com as operações diárias do câmpus ainda é pouco desenvolvido nas quatro IES em que o modelo foi aplicado. As universidades devem priorizar a sua própria consciência, e sabedoria ambiental fazendo uso de suas instalações para experiências-piloto ou gestão inovadora (ALBA, 2006).

Além das 134 questões do modelo apresentado existe um quesito adicional que tem como objetivo valorizar ações inovadoras desenvolvidas nas operações de serviços no campus semelhante ao *Green Report Card* que exhibe pontos extras de critérios, que têm como função reconhecer os esforços altamente inovadores (GREEN, 2015). Com relação a esse quesito nenhuma ação inovadora foi identificada na Universidade tecnológica Alfa.

Uma atitude inovadora presente na Universidade Tecnológica A é com relação à substituição de copos descartáveis utilizados no restaurante universitário por copos

duráveis, uma vez que, além de evitar o desperdício de copos descartáveis e acúmulo de resíduos em longo prazo, oferece maior economia ao Campus. Na Universidade tecnológica B estudos sobre armazenamento das águas pluviais dos edifícios para o abastecimento da piscina e irrigação de uma área agrícola ainda estão em início, mas configuram como uma importante iniciativa.

Com relação a campanhas de conscientização sobre posturas sustentáveis de alunos e funcionários, referente a questões de operações de serviço no campus; apenas a Universidade tecnológica A buscou aplicar campanhas sobre o uso racional de energia e a Universidade Tecnológica C desenvolve campanhas sobre coleta seletiva.

O modelo SAHTE, além das 134 questões propostas, apresenta ainda um quesito adicional que tem como objetivo valorizar ações inovadoras desenvolvidas nas operações de serviços no campus semelhante ao *Green Report Card* que exhibe pontos extras de critérios, que têm como função reconhecer os esforços altamente inovadores (GREEN, 2015).

Com relação a esse quesito na Universidade Tecnológica C os resíduos de alimentos não cozidos (resíduos orgânicos não cozidos) são destinados a estudos sobre o processo de vermicompostagem transformando os resíduos em húmus. “A vermicompostagem é uma tecnologia de compostagem na qual se utiliza o processo digestivo das minhocas para digerir a matéria orgânica, provocando sua degradação” (NUERNBERG, 2014, p. 17).

Outro estudo visualizado no Campus é o desenvolvimento de dois protótipos de residências de 40m<sup>2</sup> com 1 e 2 com tecnologias e sistemas ecoeficientes, essa tecnologia construtiva modular industrializada oferece oportunidades de pesquisas sobre ecoeficiência, requisitos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade

Na Universidade Tecnológica A a presença de estudos sobre demanda de energia elétrica, mais especificamente estudos sobre picos de energia e aquecimento a instalação de um sistema de aquecimento solar, a iniciativa propicia o aquecimento da água utilizada para banho nos vestiários feminino e masculino de um dos blocos do campus. Os chuveiros podem ser utilizados pelos servidores, alunos e terceirizados do câmpus.

Na Universidade Tecnológica Alfa, durante a pesquisa não foi possível identificar alguma iniciativa inovadora nas operações de serviço do Campus. A Universidade Tecnológica B apresenta pesquisas sobre armazenamento das águas pluviais dos edifícios para o abastecimento. A Universidade Hochschule Aalen na

Alemanha alinhou suas operações sustentáveis na sua estratégia, no uso de papel, aquecimento, iluminação, água e aquisições (VAN WEENEN, 2000).

Os resultados dos estudos de caso revelam que nas operações de serviço das IES pesquisadas as ações para a promoção do desenvolvimento sustentável ocorrem de forma fragmentada, principalmente devido a ausência de uma política sobre desenvolvimento sustentável nas IES, a falta de apoio da direção na valorização sobre pesquisas envolvendo as operações do campus se faz necessária.

## 6 CONCLUSÃO

A presente pesquisa buscou desenvolver um processo e modelo para avaliar práticas de operações sustentáveis em instituições de ensino superior tecnológicas.

O protocolo de estudo desenvolvido composto por cento e trinta e quatro quesitos reunidos em cinco eixos: governança/políticas, pessoas, alimentos, energia/água e resíduos/ambiente. Os quesitos e as questões surgiram, primeiramente, de modelos encontrados na literatura como o Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU), Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education (AISHE), Higher Education 21. (HE 21), Campus Ecology, Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS), ISO 14000, Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF), Sustainability assessment Questionnaire SAQ, Report Card e GreenMetric.

Após o levantamento sobre os modelos, as questões foram delineadas com base na aplicação de um estudo de caso-piloto, que permitiu a aplicabilidade das fontes de informações mencionadas no protocolo de pesquisa, como: entrevistas, análise de documentos, dados arquivados e observação não participante, o que favoreceu a validade dos resultados e a aplicabilidade de triangulação.

O teste-piloto aplicado na IES denominada “Universidade Tecnológica Alfa” possibilitou o desenvolvimento e aprimoramento do SAHTE adaptado e desenvolvido para IES da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica.

Outros três estudos de caso evidenciaram que as IES pesquisadas estão realizando significativas mudanças, no esforço para incorporar a sustentabilidade nas operações de serviço, e fazer progressos na criação de campus sustentáveis. Isto foi mostrado por meio do modelo proposto, aplicado e discutido neste trabalho.

Na pesquisa, verificou-se que existe uma ausência de trocas de experiências, pelo menos entre os quatro Campi pesquisados, bem como uma ausência de informação e comunicação para a comunidade em geral. Estudos de casos como exposto nessa pesquisa, são úteis para incentivar a reflexão sobre a responsabilidade de universidades com a sociedade, em promover modelos de comportamento sustentável.

Urge um maior envolvimento de professores, alunos, servidores e comunidade em geral, com as operações de serviço nas IES. “Estas atividades proporcionam inigualáveis oportunidades de ensino, pesquisa e aprendizagem” (CORTESE 2003, p. 19)

É importante destacar que o modelo de avaliação apresentado e proposto nessa pesquisa denominado de Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE) se caracteriza como uma pesquisa preliminar e experimental. Embora o modelo desenvolvido tenha sido aplicado em IES pertencentes à rede federal de ensino tecnológico, futuros estudos sobre sua ampliação em IES estaduais e privadas se faz necessário, outra oportunidade é sua aplicação em outras regiões brasileiras e em outros países.

O presente trabalho utilizou-se da análise de múltiplos casos. Sendo assim, os resultados não podem ser generalizados para outras IES pertencentes à rede federal de ensino tecnológico, bem como para outras IES de organizações acadêmicas e categorias administrativas distintas, tal fato também foi constatado em pesquisas de Termignoni (2012).

Estudos sobre os benefícios que a sustentabilidade nas operações de serviço pode trazer para a esfera ensino, pesquisa e extensão se fazem necessários, possibilitando uma maior integração entre operações e currículos.

## REFERÊNCIAS

- ALBA, D. **Análisis de los procesos de gestión y educación para la sostenibilidad en las universidades públicas españolas**. Environmental Education PhD Program. Madrid: Autónoma University of Madrid, 2006.
- ALI KHAN, S. Towards sustainability: a guide for colleges. **Sustainable Development Education Panel**, London, p. 1-15, 1999.
- ALSHUWAIKHAT H. M.; ABUBAKAR I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. **Journal of Cleaner Production**. v.16 n. 16 p. 1777-1785, 2008.
- AWANG, M.; et al. Requisite facilities management competencies for sustainable development at higher education institutions. **Journal of Sustainability Science and Management**, v. 9, n. 2, p. 71-89, 2014.
- BALA, A. P.; et al. Experiences with greening suppliers: the Universidad Autonoma de Barcelona. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 1610-1619, 2008.
- BERINGER, A. Campus sustainability audit research in Atlantic Canada: pioneering the campus sustainability assessment framework. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 7, n. 4, p. 437-455, 2006.
- BERNS, M.; et al. The business of sustainability: what it means to managers now. **MIT Sloan Management Review**, Fall, 2009.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é - o que não é**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica. **Capacitação tecnológica da população**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2007.
- \_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.
- \_\_\_\_\_. **Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2016.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica**. 2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico\\_educacao\\_profissional.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2016.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Proposta de Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília: SEMTEC, 2004.

BRANDLI, L. L.; et al. Avaliação da presença da sustentabilidade ambiental no ensino dos cursos de graduação da Universidade de Passo Fundo. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, v.17, n. 2, p. 433-454, 2012.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de política e gestão ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CARDOSO, T. F. L. **Sociedade e desenvolvimento tecnológico: uma abordagem histórica**. São Paulo: Corte, 2002.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CASTRO, M. D. L.; PHILIPPI JR., A. A universidade formando especialistas em educação ambiental. In: PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M. C. F. (Orgs.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. Tamboré: Manole, 2013, v. 1, p. 787-797.

CBSS (Council of the Baltic Sea States). **Haga Declaration**. In: CBSS MINISTERS OF EDUCATION MEETING, 1., Stockholm, 23-24 March 2000. Disponível em: <[http://cbss.idynamic.lv/component?option=com\\_attachments/id,45/task,download/](http://cbss.idynamic.lv/component?option=com_attachments/id,45/task,download/)>. Acesso em: 15 set. 2015.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

COMMISSION on Global Governance. **Our global neighborhood**. New York: Oxford University Press, 1995.

COPERNICUS. **The University Charter for Sustainable Development**. Geneva, May 1994. Disponível em: <<http://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/copernicus.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

CORTESE, A. The critical role of higher education in creating a sustainable future. **Planning for Higher Education**, March/May, p. 15-22, 2003.

DEPRESBITERIS, L. **Concepções atuais de educação profissional**. 3. ed. Brasília: SENAI/DN, 2001.

DESCHAMPS, F. **Proposal for the systematization of enterprise engineering contributions: guidelines for enterprise engineering initiatives**. 2013. 175 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013.

DIAS, K. F. **Abordagem ambiental nos livros didáticos de química aprovados pelo PNLEM/2007: princípios da Carta de Belgrado.** 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DISTERHEFT, A.; et al. Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions - Top-down versus participatory approaches. **Journal of Cleaner Production**, n. 31, p. 80-90, 2012.

ELKINGTON, J. **Canibais de garfo e faca.** São Paulo: Makron Books, 2001.

ESTEVES, G. B. **Sustentabilidade ambiental em universidades: um estudo comparativo entre duas universidades dos EUA e do Brasil.** 2014. 167 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2014.

FAGUNDES, E. D.; LUZ, N. S. (Orgs.). **Universidade tecnológica, política educacional e organização dos trabalhadores.** Curitiba: SINDUTF-PR, 2009, p. 66-79.

GAMBOA, S. S. **Pesquisa em educação: métodos e epistemologias.** 2. ed. Chapecó (SC): Argos, 2007.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente.** São Paulo: Atlas, 1994.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo, Atlas, 2010.

GÓES, H. C. A. **Análise comparativa de instrumentos para avaliação da sustentabilidade em universidades visando uma proposta para o Brasil.** 2015. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

GREEN Report Card. (2015). Disponível em: <<http://www.greenreportcard.org>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

GRINDSTED, T. S. Sustainable universities: from declarations on sustainability in higher education to national law. **Environmental Economics**, v. 2, n. 2, p. 29-36, 2011.

GRINSPUN, P. S. Z. **Educação tecnológica: desafios e perspectivas.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.



HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Creating sustainable value. **The Academy of Management Executive**, v. 17, n. 2, p. 56-67, 2003.

HAYES, R. Strategic planning-forward in reverse? **Harvard Business Review**. p. 111-119, nov./dec., 1985.

HOLT, D. The role and impact of the business school curriculum in shaping environmental education at Middlesex University. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 4, n. 4, p. 324-343, 2003.

KLEINDORFER, P. R.; SINGHAL, K; WASSENHOVE, L. N. Sustainable operations management. **Production and Operations Management**, v. 14, n. 4, p. 482-492, 2005.

LA ROVERE, E. L. (Coord.). **Manual de auditoria ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

LAMBRECHTS, W.; LIEDEKERKE, L. V. Using ecological footprint analysis in higher education: campus operations, policy development and educational purpose S. **Ecological Indicators**, v. 45, p. 402-406, 2014.

LASZLO, C.; ZHEXEMBAYEVA N. **Sustentabilidade incorporada: a nova vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2011.

LAUDER, A.; et al. Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 852-863, 2013.

LIMA FILHO, D. L.; TAVARES, A. G. **Universidade Tecnológica: concepções, limites e possibilidades**. Curitiba: Sindocefet-PR, 2006.

LOZANO, R.; WATSON, M. K. Chemistry education for sustainability: assessing the chemistry curricula at Cardiff University. **Educación Química**, v. 24, n. 2, p. 184-192, 2013.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, G.A. Estudo de caso: uma reflexao sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 2, n. 2, p. 8-18, jan./abr. 2008

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.

NICOLAIDES, A. The implementation of environmental management towards sustainable universities and education for sustainable development as an ethical imperative. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 7, n. 4, p. 414-424, 2006.

NUERNBERG, A. C. **Vermicompostagem**: estudo de caso utilizando resíduo orgânico do restaurante universitário da UTFPR Câmpus Curitiba/Sede Ecoville. 2014. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Processos Ambientais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

PASINATO, J. **Construção de indicadores para relatório de sustentabilidade de uma instituição de ensino superior**. 2013. 208 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo (RS), 2013.

\_\_\_\_\_.; BRIÃO, V. Construção de indicadores para relatório de sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. **Revista CIATEC-UPF**, v. 6, n. 1, p.48-64, 2014.

PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2011.

PORTER, M. E. **Competitive strategy**: techniques for analyzing industries and competitors. New York: The Free Press, 1998.

\_\_\_\_\_.; KRAMER, M. R. Creating shared value. **Harvard Business Review**, v. 89, n. 1/2, p. 62-77, 2011.

ROORDA N. AISHE: **Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education**, 2001.

SÁ, C. P. **Núcleo Central das Representações Sociais**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1996.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o rumo**: uma perspectiva empresarial global sobre o desenvolvimento e meio ambiente. Rio de Janeiro: FGV, 1992.

SHRIBERG, M. Institutional assessment tools for sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3 n. 3, p. 254-270, 2002.

SILVA, C. L.; SOUZA-LIMA, J. E. **Políticas públicas e indicadores de desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2010.

SILVEIRA, Z. S. **Contradições entre capital e trabalho: concepções de educação tecnológica na reforma do ensino médio e técnico.** 2007. 291 f. Dissertação (Mestrado Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2007.

SKINNER, W. Manufacturing-the missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, v, 47, n. 3, p. 136-145, 1969.

SLACK, N.; LEWIS, M. **Estratégia de operações.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SMITH, A. A. **Campus ecology: a guide to assessing environmental quality and creating strategies for change,** living planet press. Los Angeles: Living Planet, 1993.

TADDEI-BRINGAS, J. L; ESQUER-PERALTA, J.; PLATT-CARRILHO, A. ISO 14001 and sustainability at universities: a Mexican case study. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 19, n. 5, p. 613-626, 2008.

TARAH, S. Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education.** v. 3 n. 3 p. 203-220, 2002.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. Gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v.13, n. 3, p. 503-515, 2006.

TERMIGNONI, L. D. F. **Framework de sustentabilidade para instituições de ensino superior comunitárias.** Porto Alegre, 2012. Dissertação (Mestrado em Administração e Negócios) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

THOMPSON, R.; GREEN, W. When sustainability is not a priority: an analysis of trends and strategies. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6, n. 1, p. 7-17, 2005.

UEDA, K. et al. Value creation and decision-making in sustainable society. **CIRP Annals-Manufacturing Technology**, v. 58, n. 2, p. 681-700, 2009.

UNCED. Promoting education and public awareness and training. Agenda 21. In: UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT, Conches. UNSCD, 1992.

UNESCO. **The Stockolm Declaration.** Stockolm: UNESCO, 1972.

\_\_\_\_\_. **The Swansea Declaration.** Gland: UNESCO, 1993.

\_\_\_\_\_. **The Talloires Declaration**. Gland: UNESCO, 1990.

\_\_\_\_\_. **The Thessaloniki Declaration**. Gland: UNESCO, 1997.

UNESCO/PNUMA. Documento sobre el estado actual de La educación ambiental. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: Belgrado, **Actas...** Yugoslavia, 13-22 de octubre, 1975. Paris, 1975.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

VAN WEENEN, H. Towards a vision of a sustainable university. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 1, n. 1, p. 20-34, 2000.

VELAZQUEZ, L.; MUNGUÍA, N.; SANCHEZ, M. Deterring sustainability in higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6, n. 4. p. 383-391, 2005.

VELEVA, V.; et al. Indicators of sustainable production. **Journal of Cleaner Production**, v. 9, n. 5, p. 447-452, oct. 2001.

VERGARA, S. C. **Métodos de coleta de dados no campo**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

WALTON, S. V.; GALEA, C. E. Some considerations for applying business sustainability practices to campus environmental challenges. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6, n. 2, p. 147-160, 2005.

WCED (World Commission on Environment and Development). **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. ONU, 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>. Acesso em 15 fev. 2016.

WEMMENHOVE, R.; GROOT, W. T. Principles for university curriculum greening - An empirical case study from Tanzania. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 2, n. 3, p. 267-283, 2001.

WOOLLIAMS, J.; LLOYD, M.; SPENGLER, J. D. The case for sustainable laboratories: first steps at Harvard University. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6, n. 4, p. 363-382, 2005.

YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

**APÊNDICE A** - Artigo 1 - O desempenho em operações sustentáveis em instituições de ensino superior. Apresentado à Revista Gestão & Produção

## O DESEMPENHO EM OPERAÇÕES SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

### PERFORMANCE IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS SUSTAINABLE OPERATIONS

Alfred Douglas Drahein\*, e-mail alfred@r7.com  
Edson Pinheiro de Lima\*, e-mail: pinheiro@utfpr.edu.br  
Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa\*, e-mail: gouvea@utfpr.edu.br

\* Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Via do Conhecimento, Km 1, CEP 85503-390, Pato Branco, PR, Brasil.

**Resumo:** Diversas Instituições de Ensino Superior vêm discutindo o conceito de “Universidade Sustentável”, destacando-se várias maneiras de integrar a prática da sustentabilidade na sua política universitária, organização e atividades. O objetivo geral desta pesquisa é gerar um framework conceitual que possibilite avaliar a adoção de práticas de sustentabilidade sustentáveis em Instituições de Ensino Superior (IES). Para atender ao objetivo proposto foi realizado um levantamento sistemático da literatura científica sobre modelos de avaliação de sustentabilidade em instituições de ensino superior, possibilitando identificar as características e funcionalidades dos modelos existentes. A pesquisa, quanto aos objetivos, é classificada como descritiva, pois busca estudar e descrever os modelos de avaliações sobre sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior, usando para tanto, artigos científicos publicados em revistas nacionais e internacionais. A revisão sistemática de literatura desenvolvida adota o método denominado de *Knowledge Development Process–Constructivist* (ProKnow-C), complementado por um procedimento conhecido como *snowball* para formar o portfólio de artigos a ser estudado. O resultado da pesquisa apontou para um portfólio de 51 artigos diretamente relacionados ao tema estudado e seus pormenores; o que possibilitou identificar, descrever e compilar da literatura modelos de avaliação de sustentabilidade no ensino superior. Como resultado, gerou-se um quadro síntese composto por 10 eixos temáticos para descrever as operações sustentáveis nas IES, ou seja: governança e política, leis, ética e integridade, ensino, compras, transporte, energia, água, alimentação, inovação e resíduos perigosos; o quadro foi gerado a partir das três perspectivas do *triple bottom line* em seus aspectos econômico, ambiental e social, findando com sugestões para novas pesquisas, como o uso da estrutura dos eixos temáticos para organizar a construção de critérios sobre a temática.

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

## 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 Dobbelsteen (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 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*.

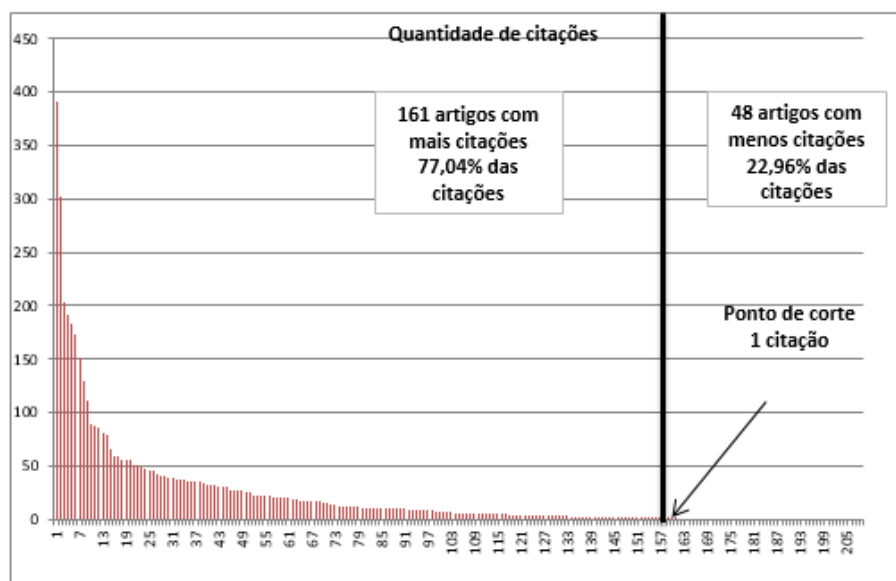
#### 3.1 Processo de Busca

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 2015. 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.

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. MUNGUÍA; 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. MUNGUÍA; 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

**Quadro 1 - Artigos selecionados pelo método Proknow-C**

**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.

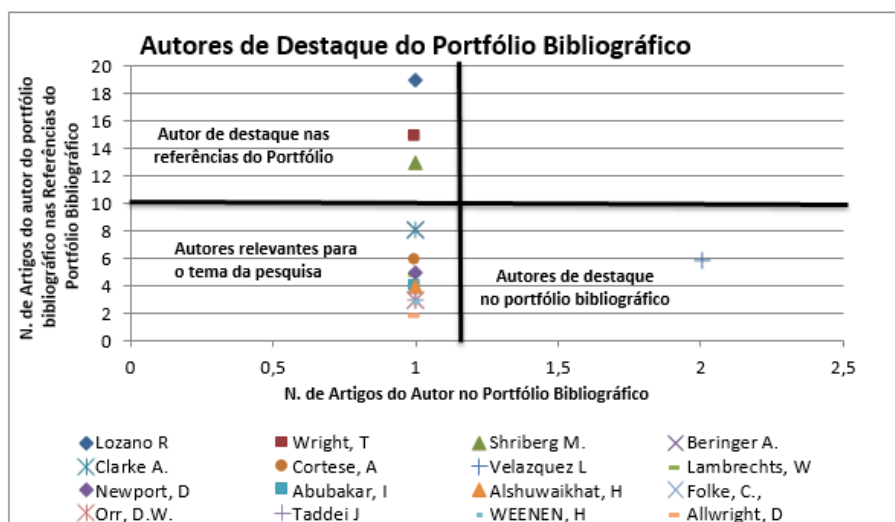
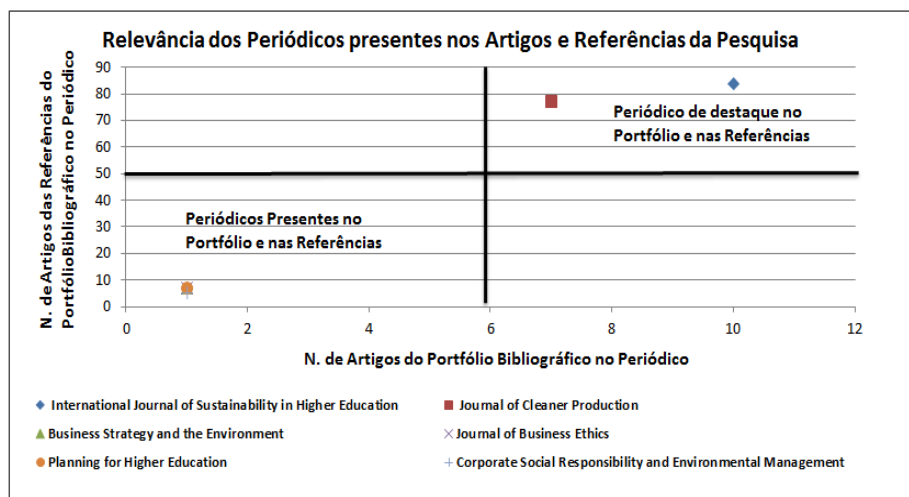


Gráfico 1 - Autores com maior participação no portfólio bibliográfico e nas referências do portfólio bibliográfico

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.

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

**Quadro 2 - Artigos selecionados pela leitura do periódico IJSHE**  
**Fonte: Autoria própria**

### 3.3 Procedimentos do Método *Snowball*

Posteriormente a seleção do portfólio utilizando o método ProKnow-C e à leitura 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 original, 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.



<b>Ferramenta de Avaliação</b>	<b>Descrição/ Nível ou Foco</b>	<b>Instituições de Ensino Superior Avaliadas</b>
<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 assessment Questionnaire SAQ</i>	Questionário qualitativo concebido para ajudar a avaliar questões sobre sustentabilidade em universidades.	<i>University of Hawaii at Manoa</i> (EUA)
<i>Report Card</i>	Avalia de forma independente atividades do campus sobre sustentabilidade.	<i>Yale University; Butler University</i> (EUA) <i>University of Waterloo; University of Toronto</i> (Canadá)
<i>GreenMetric</i>	Busca classificar as universidades quanto a ações sustentáveis.	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Brasil) <i>Voronezh State University</i> (Rússia) <i>University of Kwazulu-Natal</i> (África do Sul)

**Quadro 3 - Apresentação das Ferramentas de Avaliação**

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.

PRINCIPAIS CATEGORIAS	A	B	C	D	E	F	G	H
POLITICA		■	■	■		■		
INOVAÇÃO				■				
GOVERNANÇA				■		■		
ETICA E INTEGRIDADE	■	■		■	■			
LEIS	■	■		■	■	■		
CARTAS E PRINCIPIOS					■		■	
SAÚDE	■							
SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	■		■	■	■			
COMPRAS VERDES						■		
INVESTIMENTOS VERDES		■		■				
ALIMENTAÇÃO						■		
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL		■			■			
ENSINO	■	■	■	■			■	■
AR	■	■	■	■	■			■
AGUA	■	■	■	■	■		■	■

ENERGIA								
TERRA								
LEIS								
RESÍDUOS PERIGOSOS								
TRANSPORTE								
REFEITÓRIOS								
CONSTRUÇÃO VERDE								
RESIDUOS CONSTRUÇÃO CIVIL								
ANÁLISE DO CICLO DE VIDA								
BIODIVERSIDADE								

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.

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

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).

É compreensível notar critérios sobre recursos naturais, geralmente as IES consomem quantidades significativas de recursos como água; consequentemente, 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.

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

**Quadro 5 - Eixos temáticos para avaliação de sustentabilidade em IES**  
**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)*.

O processo sistemático de revisão da literatura possibilitou ainda levantar quais os principais autores e periódicos de destaque. 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**.
- 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](http://www.ulsf.org/programs_saq.html)>.
- 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](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.

### **PERFORMANCE IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS SUSTAINABLE OPERATIONS**

**Abstract:** Several higher education institutions have been discussing the concept of "Sustainable University", highlighting various ways to integrate the practice of sustainability in their university policy, organization and activities. The objective of this research is to generate a conceptual framework that allows to evaluate the adoption of sustainable practices of sustainability in higher education institutions (HEIs). To attain the goal we conducted a systematic survey of the scientific literature on sustainability assessment models in higher education institutions, making it possible to identify the characteristics and features of existing models. The research, the aims, is classified as descriptive as it seeks to study and describe the models assessments on sustainability in higher education institutions, using for both, scientific papers published in national and international journals. The developed literature systematic review adopts the method called Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C), complemented by a procedure known as snowball to form the articles portfolio to be studied. The survey results pointed to a portfolio of 51 articles directly related to the subject studied and its details; making it possible to identify, describe and build sustainability assessment models literature in higher education. As a result, it generated a summary table consists of 10 themes to describe sustainable operations in HEIs, namely: governance and policy, laws, ethics and integrity, education, shopping, transportation, energy, water, food, innovation and waste hazardous; the picture was generated from the three perspectives of the triple bottom line in their economic, environmental and social aspects, ending with suggestions for further research, such as the use of the structure of themes to organize the construction of indicators.

**Keywords:** Higher Education. University. Sustainability. Service Operations.

**APÊNDICE B** - Artigo 2 - Desenvolvimento de um processo para avaliação das práticas de sustentabilidade adotadas nas operações de serviço em uma universidade tecnológica. Apresentado ao *Environment, Development and Sustainability*

## DESENVOLVIMENTO DE UM PROCESSO PARA AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE ADOTADAS NAS OPERAÇÕES DE SERVIÇO EM UMA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA

Alfred Douglas Drahein (alfred@r7.com)

Industrial and Systems Engineering - Federal University of Technology -Parana - Brazil

Edson Pinheiro de Lima (e.pinheiro@pucpr.br)

Federal University of Technology - Parana - Brazil

Industrial and Systems Engineering Pontifical Catholic University of Parana - Brazil

Sergio E. Gouvea da Costa (s.gouvea@pucpr.br)

Federal University of Technology - Parana - Brazil

Industrial and Systems Engineering Pontifical Catholic University of Parana - Brazil

**Resumo:** Um número crescente de Instituições de Ensino Superior vem discutindo o conceito de “Universidade Sustentável” e o que pode ser observado é que existem várias maneiras de se integrar práticas de sustentabilidade nas suas diferentes políticas universitárias que se materializam em um projeto político pedagógico institucional, além de definir toda uma infraestrutura de apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Na presente pesquisa, um modelo de avaliação para sustentabilidade nas operações de serviço de instituições de ensino superior tecnológicas, denominado de *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE), é desenvolvido e testado. O protocolo de pesquisa desenvolvido é composto por cento e trinta e quatro quesitos reunidos em cinco categorias: governança/políticas, pessoas, água/energia, alimentos e resíduos/ ambiente. Um de aplicação foi desenvolvido em uma Instituição de Ensino Superior, denominada na presente pesquisa de Universidade Tecnológica Alfa. Verificou-se que as iniciativas sustentáveis nas operações de serviço do Câmpus são isoladas, falta uma política mais abrangente e integrada que venha ao encontro de uma maior orientação gerencial, mesmo com algumas iniciativas já consideradas consolidadas como a coleta seletiva, uma abordagem sistêmica da gestão dos resíduos se faz necessária, bem como estudos de viabilidade na adoção de novas tecnologias e processo para a gestão de água e energia em geral. Um crescente envolvimento da comunidade acadêmica em pesquisas sobre as operações de serviço do câmpus e maior conscientização sobre práticas sustentáveis pode ser verificado, mas é necessário intensificá-lo. A pesquisa fornece informações valiosas para o aprimoramento do protocolo e do modelo proposto, inicialmente o modelo era composto por 180 quesitos, após entrevistas observações diretas, bem como análise documental foi possível um maior delineamento das questões do modelo atingindo cento e trinta e quatro quesitos que são organizados em cinco categorias. A Universidade Tecnológica Alfa alcançou positivamente setenta e quatro quesitos que representam cinquenta e cinco por cento dos quesitos atendidos, apenas o item referente a preservação permanente de cursos d’água não foi aplicável ao Câmpus, outros cinquenta e oito quesitos oferecem a possibilidade de estudos futuros sobre melhorias nas operações do Câmpus. Os resultados desse trabalho podem permitir que as IES reflitam sobre as significativas oportunidades abertas nas operações de serviço sustentáveis.

**Palavras-chave:** Ensino Superior - Diagnósticos. Sustentabilidade. Serviços - Avaliação.



## 1 Introdução

A contribuição das Instituições de ensino superior para a sustentabilidade vem se materializando no seu planejamento, gerenciamento, educação, pesquisa, operações, serviços comunitários, aquisição de materiais, transporte e infraestrutura (BRANDLI *et al.*, 2012). Na tentativa de tornarem-se sustentáveis assinam ou participam de declarações onde o objetivo é estabelecer princípios de sustentabilidade. A Declaração de Estocolmo de 1972 foi a primeira declaração a fazer referência a sustentabilidade no ensino superior (TARAH; WRIGHT, 2002).

A definição mais difundida sobre desenvolvimento sustentável é a do documento "Nosso Futuro Comum", pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: "O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades" (WORLD COMMISSION, 1987, p. 8). A sustentabilidade na presente pesquisa é fundamentada no termo *triple botton line*, preconizado pelo inglês *John Elkington*, envolvendo as dimensões sociais, econômicas e ambientais (ELKINGTON, 2001).

A complexidade e diversidade das operações de serviços de universidades trazem significativos impactos ambientais, como por exemplo, um grande consumo de água, energia e recursos (GENG *et al.*, 2013). "Entende-se como operações a atividade de gerenciamento de recursos e processos que produz e entrega mercadorias e serviços" (SLACK; LEWIS, 2009, p. 28).

Desenvolver um modelo específico que avalie as operações em universidades se faz necessário, Cortese (2003) revela que a maneira como se realiza a atividades diárias é um importante passo para alcançar vida ambientalmente responsável e para reforçar os valores e comportamentos desejados na comunidade. Reforçar valores em discentes e docentes em diferentes áreas utilizando as operações diárias do Câmpus como exemplo é um importante passo para mudar o paradigma sobre sustentabilidade e aplicá-la na prática no ensino tecnológico.

Universidade Tecnológica é um ambiente onde se pode produzir, organizar, disseminar e transformar conhecimentos das mais variadas áreas para o desenvolvimento científico e tecnológico (SILVA, 2006). A característica fundamental da educação tecnológica é registrar, sistematizar, compreender e utilizar o conceito de tecnologia, historicamente e socialmente construído para dele fazer elemento de ensino, pesquisa e extensão numa dimensão que ultrapasse concretamente os limites das implicações técnicas, como instrumento

de inovação e transformação das atividades econômicas em benefício do cidadão (BRASIL, 2004).

A história da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica começou em 1909, quando o então Presidente da República, Nilo Peçanha, criou 19 escolas de Aprendizes e Artífices que, mais tarde, deram origem aos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFETs). Em 29 de dezembro de 2008, 31 centros federais de educação tecnológica (CEFETs), 75 unidades descentralizadas de ensino (UNEDs), 39 escolas agrotécnicas, 7 escolas técnicas federais e 8 escolas vinculadas a universidades deixaram de existir para formar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2016).

“A literatura sobre sustentabilidade e planejamento nos Câmpus é mais difusa, e relativamente recente” (WHITE, 2014, p. 230). Modelos específicos para a avaliação de sustentabilidade no ambiente acadêmico como, *Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education* (AISHE), *Campus Sustainability Assessment Framework* (CSAF), *GreenMetric* e *Green Report Card* são recentes na literatura e pouco difundidos nas universidades que compõem a rede federal de ensino tecnológico brasileiras.

Dada a ausência de estudos sobre sustentabilidade nas operações de serviço de IES da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Brasil, a presente pesquisa tem como objetivo fornecer uma proposta de modelo de avaliação de operações sustentáveis, em específico para IES de ensino tecnológico, com questões que identifiquem o envolvimento de alunos e comunidade em atividades nas operações de serviços no Câmpus, para testar o modelo uma avaliação sobre as práticas de operações sustentáveis foi realizada em uma Instituição de Ensino Superior pertencente a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica brasileira, denominada na presente pesquisa de Universidade Tecnológica Alfa. O presente trabalho está organizado em seis partes, iniciando pela Introdução, a segunda parte é dedicada exclusivamente à compreensão das áreas de operações de serviços que podem ser avaliadas em um IES, a terceira, apresenta a metodologia; em seguida é aplicado, analisado e discutido o modelo desenvolvido e realizada as considerações finais.

## **2 Referencial Teórico**

Para que a administração em Instituições de Ensino Superior ocorra de forma organizada e planejada as políticas públicas devem possibilitar ações reguladoras, institucionalizadas, visando objetivos e fins determinados, como por exemplo, as políticas

específicas para o desenvolvimento sustentável. “Políticas públicas estão associadas à administração da sociedade, de espaços coletivos e de comunidades” (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012, p. 14).

Nos estudos clássicos de Smith (1993) e Keniry (1995) nota-se os primeiros encadeamentos de políticas com a sustentabilidade, quando apoiada por gestores do Câmpus, “a política ambiental escrita pode ajudar a garantir que o compromisso com a ecologia sobreviva entre as prioridades concorrentes, recursos limitados e rotatividade perpétua na liderança do câmpus” (KENIRY, 1995, p. 190). Uma política sustentável formalizada é um grande avanço para a IES, mas “ter uma política de desenvolvimento sustentável tem pouco significado se o que é afirmado na política não é praticado no dia a dia” (GUDZ, 2004, p. 160).

“A sustentabilidade deve ser promovida por políticas voltadas para mudanças comportamentais inspiradoras de membros universitários” (VELAZQUEZ *et al.*, 2006, p. 814). A política pode ser uma ferramenta para alcançar maior sustentabilidade nas Universidades (LIDSTONE; WRIGHT; SHERREN, 2015).

No quesito alimentação, pesquisas sobre práticas ambientais em restaurantes universitários foram aplicadas na Universidade de *Lantis* em Estocolmo, o modelo proposto envolve áreas como produtos químicos, tratamento de resíduos, descartáveis, energia, transporte, preparo de alimentos, administração entre outros, para obter a certificação proposta pelo programa é necessário atingir metade dos requisitos de cada grupo (NILSSON *et al.*, 1998). Na literatura é possível ainda encontrar estudos sobre práticas ambientais em restaurantes realizadas de forma quantitativa (NILSSON *et al.*, 1998).

Existem várias práticas verdes que podem ser implementadas em restaurantes, incluindo a eficiência energética, a eficiência da água, reciclagem, sustentabilidade de alimentos, e a prevenção da poluição (NAMKUNG; JANG, 2013).

Com relação a eficiência energética existe uma tendência de crescimento em universidades sem precedentes no consumo, devido à proliferação de computadores e tecnologias associadas (SHARP, 2002, p. 133). Modelos específicos para medir o uso de energia no Câmpus como *Campus Demotechnic Index* (CDI) foi aplicado em faculdades e universidades americanas (VANCE; BOSS, 2012).

Muitas universidades estão começando a encontrar alternativas sustentáveis para o uso de energia e as emissões de gases de efeito estufa, exemplos como da Universidade de *Vermont* que instalou painéis solares nos telhados de alguns dos seus edifícios, e a

Universidade de *Carnegie Mellon* que adicionou energia eólica em suas instalações (MARCELL; RAPPAPORT, 2004).

Logo após a assinatura da Declaração de Talloires em 1998, a Universidade de *Rhodes* desenvolveu a sua própria política ambiental, visando atingir os dez objetivos estabelecidos na declaração (MTUTU; THONDHLANA, 2016). Com relação a recursos, o quinto princípio da Declaração de Talloires cita a necessidade das Instituições de Ensino Superior serem exemplos na responsabilidade ambiental por meio da criação de programas de conservação de recursos, reciclagem e redução de resíduos dentro da universidade.

Nas Universidades existem resíduos que podem ser classificados como reciclados, químicos, farmacêuticos, orgânicos e de construção civil. “Resíduos farmacêuticos e químicos são resíduos tóxicos compostos por medicamentos vencidos, resíduos corrosivos, inflamáveis, explosivos, reativos, genotóxicos ou mutagênicos” (SANTOS, 1999, p. 86).

Estudos realizados na *Universiti Teknologi Malaysia* apresenta um método de tratamento de resíduos sustentável que converte os resíduos orgânicos (resíduos alimentares e resíduos verdes) produzidos dentro do campus em fertilizantes. O composto produzido a partir de resíduos biológicos não contém quaisquer substâncias químicas desfavoráveis ao solo (KAMYABA *et al.*, 2015).

No tocante a resíduos mais específicos a agenda 21 da Construção Sustentável para Países em Desenvolvimento propõem a redução de perdas de materiais na construção, aumento da reciclagem de resíduos como materiais de construção, eficiência energética nas edificações, conservação de água, melhoria da qualidade interna do ar, durabilidade e manutenção, redução do déficit de habitações, infraestrutura, saneamento bem como a melhoria na qualidade do processo construtivo (JOHN; AGOPYAN, 2011).

“Edifício verde é um termo usado para descrever um edifício que é mais eficiente em recursos, libera menos poluição no ar, solo e água, e é mais saudável para ocupantes do que edifícios convencionais” (RICHARDSON; LYNES, 2007, p. 340). Os edifícios e instalações desenhados de forma sustentável apresentam grandes benefícios econômicos, mas a crença de que o projeto é mais oneroso ainda impera (JOHNSON, 2000), sendo que o custo inicial mais elevado apresenta uma das mais importantes questões para impedir a prática (ZUO; ZHAO, 2014). O Quadro 1 apresenta as principais características de edifícios verdes.

Estudos de Zhang e Altan (2011) citam o conforto térmico em edificações e pesquisas de Yeheyis *et al.*, (2013) apontam possibilidades para a redução de resíduos de

demolição. “Os edifícios são uma parte integrada das estratégias ambientais da organização, porque eles são um dos principais poluentes ambientais” (RASHID *et al.*, 2012, p. 24).

Com relação ao planejamento urbanístico e arquitetônico existem políticas que objetivam fomentar a criação e a consolidação de núcleos de acessibilidade nas universidades federais, que respondem pela organização de ações institucionais que garantam a inclusão de pessoas com deficiência à vida acadêmica, eliminando barreiras pedagógicas, arquitetônicas e na comunicação e informação, promovendo o cumprimento dos requisitos legais de acessibilidade (BRASIL, 2013).

Na educação superior, a educação especial se efetiva por meio de ações que promovam o acesso, a permanência e a participação dos estudantes (BRASIL, 2007). Estas ações envolvem o planejamento e a organização de recursos e serviços para a promoção da acessibilidade arquitetônica, nas comunicações, nos sistemas de informação, nos materiais didáticos e pedagógicos, apresentando importante ação na perspectiva social.

Pesquisas sobre responsabilidade social apontam algumas práticas organizacionais como “iniciativas realizadas com vista à dignificação dos colaboradores, à promoção do equilíbrio trabalho-família e igualdade de oportunidades, ao desenvolvimento de competências e empregabilidade de recursos humanos” (DUARTE; NEVES, 2011, p. 106).

A Comissão Europeia (2003, p. 19), define responsabilidade social nas empresas como

a integração voluntária de preocupações sociais e ambientais por parte das empresas nas suas operações e na sua interação com outras partes interessadas. [...] Trata-se de um construto multidimensional que se refere à integração voluntária, pelas organizações, de preocupações sociais e ambientais no desenvolvimento de suas operações e na relação de seus múltiplos *stakeholders*. (DUARTE; NEVES, 2011, p. 106).

Entre as preocupações sociais podemos citar o surgimento de padrões éticos nas organizações, promovendo uma cultura ética desenvolve-se um conjunto de valores positivos, bem como códigos que apresentam valores éticos e requisitos de comportamento que influenciam a organização (VALENTINE; FLEISHMAN, 2008). Ser socialmente responsável não se restringe ao cumprimento de todas as obrigações legais, implica ir mais além por meio de um “maior” investimento em capital humano, no ambiente e nas relações com outras partes interessadas e comunidades locais (COMISSÃO EUROPEIA, 2003, p. 19).

Após apresentação sobre os determinantes teóricos da pesquisa é sugerido um modelo de avaliação sobre sustentabilidade para as operações de serviço de instituições de

ensino superior da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, denominado de *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; no próximo capítulo é apresentado a metodologia do modelo proposto e do estudo de caso.

### **3 Planejamento da Pesquisa**

Nesta seção são abordados os tópicos relativos à definição da abordagem de pesquisa sua estratégia e os procedimentos necessários como o protocolo de pesquisa e coleta de evidências.

#### **3.1 Definição da abordagem de pesquisa**

A pesquisa tem como objetivo fornecer uma proposta de modelo de avaliação de operações sustentáveis, em específico para IES de ensino tecnológico, para testar o modelo foi realizada uma avaliação sobre as práticas de operações sustentáveis na gestão de uma IES denominada na presente pesquisa de Universidade Tecnológica Alfa. A avaliação das práticas de sustentabilidade nas operações de serviço da Universidade Tecnológica Alfa conceitua-se como um estudo de caso piloto, o presente estudo auxilia na validação do protocolo de pesquisa e para futuras pesquisas em outros Câmpus e Instituições de Ensino Superior tecnológicas, segundo Yin (2003), o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados.

#### **3.2 Estratégia de pesquisa**

Em 1959, o termo “triangulação” foi citado por Campbell e Fiske, utilizado para testar resultados obtidos de diferentes técnicas quantitativas (CAMPBELL; FISKE, 1959). O objetivo da triangulação é de desenvolver um método mais eficaz para adaptação e fixação de fenômenos sociais, a fim de realizar uma análise mais precisa (COX; HASSARD, 2005).

No que concerne às fontes de informações foram aplicadas entrevistas, análise de documentos, dados arquivados e observação não participante, a coleta de dados de diferentes fontes favorece a validade dos resultados e a aplicabilidade de triangulação (WEBB *et al.*, 1966).

“Para definir os instrumentos de pesquisa, deve-se procurar ao máximo reduzir as possibilidades de ambiguidade, influências, falsa interpretação, incompreensão e das dificuldades na comunicação para se obter um resultado confiável” (KAI, 2013, p. 26). Para a

triangulação dos dados definiu-se as seguintes técnicas de pesquisa: entrevistas, verificação e coleta de documentos e observação.

### **3.3 Protocolo de pesquisa**

Para o desenvolvimento do modelo proposto os eixos temáticos bem como os primeiros quesitos a serem aplicados foram inspirados em modelos encontrados na literatura como o *Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education (AISHE)*, *Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF)*, *Sustainability Assessment Questionnaire (SAQ)*, *Sustainability Tracking, Assessment and Rating (STARS)*, *Global Report Initiative (GRI)* e ISO 14000.

Com relação a coleta de informações desenvolveu-se um protocolo de pesquisa, para Deschamps (2013, p. 13), “o protocolo é uma das táticas principais para se aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso e destina-se a orientar o pesquisador ao conduzir o estudo de caso”. O protocolo é composto por cento e trinta e quatro quesitos reunidos em cinco eixos: governança/políticas, pessoas, alimentos, energia/ água e resíduos/ ambiente.

“Embora não seja uma prática comum em estudo de caso, é sempre importante a condução de um teste piloto pelo pesquisador, antes de partir para a coleta de dados. O objetivo desse teste é verificar os procedimentos de aplicação com base no protocolo, visando seu aprimoramento” (MIGUEL, 2007, p. 223). O modelo foi aplicado presencialmente na forma de entrevistas marcadas com antecedência a fim de verificar a disponibilidade dos respondentes e adequado tempo para as respostas. Ao todo, dez colaboradores da instituição concederam entrevistas entre os dias 14 de março a 16 de abril de 2016, as entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas.

A evidência do estudo de caso pode vir de várias fontes de coleta de dados, as evidências utilizadas na pesquisa são entrevistas, observações diretas, documentos e registros em arquivos e artefatos físicos. Para a triangulação das informações obtidas por meio dos instrumentos de pesquisa integrantes do protocolo foi desenvolvida uma planilha eletrônica, composta pelos cinco eixos temáticos, bem como os cento e trinta e quatro quesitos do modelo da presente pesquisa.

Foram analisados documentos disponibilizados pelos respondentes e também observações realizadas durante a pesquisa de campo, também foram coletadas fotos que complementam e auxiliam na interpretação do quadro atual em que se encontra a IES pesquisada.



**Figura 1 - Dimensões de análise**

**Fonte: Autoria própria**

Durante as entrevistas novos quesitos surgiram em função de ajustes necessários como ordem das perguntas e adequações nas perguntas em função da interpretação dos respondentes, a discussões sobre o modelo com os profissionais envolvidos na IES.

#### **4 Resultados**

A Universidade Tecnológica Alfa, localizada no estado do Paraná, oferece quatro cursos de Tecnologia e cinco de Bacharelado, sendo quatro em Engenharias, um curso de licenciatura, um curso técnico subsequente na modalidade de educação a distância, além dos cursos de Especialização, Mestrado e Doutorado. O Câmpus apresenta uma área construída de mais de 52.000 metros quadrados com aproximadamente 60 laboratórios, conta com mais de 400 servidores e mais de 3.200 alunos.

##### **4.1 Governança/Políticas**

Os gestores desempenham um papel crucial nas IES, tornando possível uma ampla gama de iniciativas nos campi, incluindo o desenvolvimento da política ambiental; o estabelecimento de uma comissão ou outra estrutura para incentivar a responsabilidade ambiental e inovação; o desenvolvimento de novas especificações para compra, investimento e pesquisa; e a incorporação de critérios ecológicos nos planos para os novos edifícios e infraestrutura (KENIRY, 1995). “Políticas públicas se materializam por intermédio da ação concreta de sujeitos sociais e de atividades institucionais que as realizam em cada contexto e condicional seus resultados” (LIMA; SILVA, 2010, p. 4).

O primeiro eixo do modelo proposto denominado governança e políticas procura por meio de vinte e três quesitos verificar o atual quadro que a IES apresenta atualmente. Para responder as questões de eixo do modelo optou-se por uma entrevista com o diretor geral do Câmpus. Com relação ao primeiro eixo do modelo proposto a IES pesquisada obteve dez quesitos favoráveis, como indicado no Quadro 1.



Questões	EVIDÊNCIAS		
	A	B	C
A IES apresenta políticas e práticas anticorrupção?	✓		
Na ocorrência de fraudes e desvios é prática da unidade instaurar sindicância para apurar responsabilidades e exigir eventuais ressarcimentos?	✓		
É verificado internamente o cumprimento das normas ambientais e licenças?	✓		
Existe política de acessibilidade na IES?	✓	✓	
As atividades sobre sustentabilidade no Câmpus são relatadas regularmente para o administrador da universidade?	✓		
Que medidas planos e políticas estão em vigor para a implementação de ações sustentáveis nas operações de serviço no câmpus?	✓		✓
As atividades sobre sustentabilidade realizadas no Câmpus são relatadas para público em geral?	✓		
Na missão, visão e valores da IES a sustentabilidade é assegurada?	✓		✓
Indica funcionários para desenvolver e supervisionar comissões internas sobre sustentabilidade?	✓		✓
A IES tem política e/ou procedimentos de relacionamento para responder prontamente a qualquer sugestão, apelo, esforço ou demanda de suas partes interessadas?	✓		✓

A - Entrevista; B - Observação direta; C - Análise documental.

#### Quadro 1 - Governança e Políticas

Fonte: Autoria própria

O modelo proposto por Velazquez (2006) cita a necessidade de um comitê de sustentabilidade que atuaria como um facilitador de tarefas e políticas para todo o câmpus, a comissão não assume as iniciativas em torno o câmpus, mas auxilia as pessoas responsáveis dessas iniciativas na transmissão das mesmas, assegurando que as políticas sejam efetivamente implementadas. A ausência de políticas formais sobre sustentabilidade ainda é identificada na IES, mas comissões internas já se perpetuam como a comissão interna de resíduos sólidos, que demonstra um compromisso formal composto por uma equipe de servidores do Câmpus.

A ausência de políticas interfere também no processo de compras do Câmpus, onde por se tratar de uma IES pertencente a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, os produtos e serviços com menor custo ainda imperam, a adoção de critérios de sustentabilidade pelos requisitantes de produtos e serviços pode alterar essa realidade.

No Brasil, as compras públicas sustentáveis destacaram-se em 2010, por meio da Instrução Normativa nº1, que nos termos do artigo 3º da Lei n. 8666/93, definiu e estabeleceu critérios de sustentabilidade ambiental a serem adotados nas compras (COGO, 2015, p. 11).

Outro critério ausente é a prática de auditorias ambientais. “Através da realização de uma auditoria ambiental, a universidade pode desenvolver uma melhor compreensão do estado de suas operações segundo critérios de conformidade” (VELAZQUEZ, 2006, p. 816). A adoção de auditorias ambientais envolveria também outros eixos do modelo proposto como a gestão de água e energia.

#### 4.2 Pessoas

No modelo sugerido o eixo Pessoas, apresenta trinta e quatro questões sobre desenvolvimento de competências para servidores da IES, também procura identificar o envolvimento de alunos e comunidade em atividades nas operações de serviços no Câmpus. Com relação ao segundo eixo do modelo proposto a IES pesquisada obteve vinte e seis quesitos favoráveis, como indicado no Quadro 2.

PESSOAS	EVIDÊNCIAS		
	A	B	C
Questões			
Existe um código formalizado de ética ou de conduta?	✓		✓
O código de conduta da IES apresenta uma política de respeito à privacidade de seus colaboradores no que se refere a informações sensíveis (inclusive médicas)?	✓		✓
Estimula a coerência entre os valores e princípios éticos da organização e a atitude individual de seus empregados?	✓		
Existe treinamento para os terceirizados sobre separação do lixo e uso consciente da água e energia?	✓	✗	
A IES tem procedimentos para que todos os seus colaboradores conheçam as leis a que estão submetidos?	✓		
A empresa possui políticas e mecanismos formais para ouvir, avaliar e acompanhar posturas, preocupações, sugestões e críticas dos colaboradores, com o objetivo de agregar novos aprendizados e conhecimentos?	✓		✓
A empresa possui programa específico de contratação de pessoas com deficiência e atende rigorosamente a legislação de cotas de vagas para esse público?	✓		✓
A IES promoveu ou está promovendo as adaptações necessárias para favorecer a acessibilidade, de acordo com a legislação em vigor?	✓	✓	✓
Tem programa específico para contratação de aprendizes ou estagiários?	✓		✓
Considerando seu papel social em relação aos aprendizes, oferece a eles boas condições de trabalho, aprendizado e desenvolvimento profissional e pessoal – com o devido acompanhamento, avaliação e orientação?	✓		✓
Concede auxílio para educação dos filhos?	✓		✓
Promove exercícios físicos no horário de trabalho?	✓		✓
Disponibiliza auxílio alimentação?	✓		✓
Concede plano odontológico?	✓		✓
Propicia cursos de capacitação e aperfeiçoamento?	✓		

Concede plano de saúde familiar ou ressarcimento de assistência a saúde?	✓		✓
Oferece programa de prevenção e tratamento para dependência de drogas e de álcool?	✓		✓
Envolve a comunidade, governo e representantes da indústria no desenvolvimento de atividades para o campus?	✓		
Quais docentes realizam pesquisas de sustentabilidade sobre o campus? Cite os projetos de maior destaque?	✓		✓
Existem projetos de ensino na IES, com o objetivo de envolver discentes com as operações diárias do Câmpus? Cite as principais iniciativas.	✓	✓	
Realiza atividades na área da extensão e cultura possibilitando a participação da comunidade acadêmica e externa, a partir de ações como projetos, cursos, eventos e prestação de serviços?	✓		✓
Organiza eventos sociais, culturais, desportivos, científicos e tecnológicos.	✓		✓
Desenvolve iniciativas visando à informação e conscientização da população sobre a importância da prevenção e da adoção de hábitos saudáveis?	✓	✓	
Oferta cursos abertos para comunidade?	✓		✓
Usa da sustentabilidade em licitações?	✓		✓
As empresas contratadas são instruídas sobre o uso consciente de materiais de limpeza biodegradável e com menor teor de alcalinidade?	✓		

A - Entrevista; B - Observação direta; C - Análise documental.

**Quadro 2 - Pessoas**  
**Fonte: Autoria própria**

A visão final do Câmpus ambientalmente sustentável é uma visão de uma organização de aprendizagem e de um laboratório vivo para a prática e desenvolvimento da sustentabilidade ambiental (SHARP, 2002, p. 144). O modelo apresentado não envolve questões pontualmente ligadas ao currículo, mas procura identificar se os acadêmicos participam de atividades extracurriculares, como projetos de ensino, que utilizam de práticas geradas pelo próprio Câmpus; “a indagação sobre desenvolvimento sustentável leva a formulações estratégicas para o alcance de melhores condições nesse processo. Dessas resultam políticas que devem ter parâmetros de mensuração” (LIMA; SILVA, 2010, p. 43).

O item 2.3 que questiona sobre a existência de treinamento para os terceirizados sobre separação do lixo e uso consciente da água e energia apresentou divergência entre as evidências obtidas, pois o entrevistado afirmou que era prática da IES fornecer treinamento, mas pelas observações realizadas no Câmpus o que era constatado era o oposto. Após entrevista com mais três integrantes da equipe responsável por essa área confirmou-se que o Câmpus não realiza treinamentos sobre coleta seletiva e uso consciente de água e energia.

Na IES pesquisada é desenvolvido um projeto nos laboratórios de química que buscam separar e fornecer uma destinação adequada aos resíduos. Outra iniciativa é com relação ao papel descartado nas salas de aula, existem recipientes em salas de aula e áreas

administrativas onde alunos e servidores podem depositar o papel sem amassar ou misturar, o que ocasiona um valor maior para as associações de catadores, facilitando o transporte e futuro reaproveitamento.

### 4.3 Alimentos

O Câmpus conta com amplo restaurante e lanchonete, onde são servidos almoço, jantar e lanches, os serviços prestados são de uma empresa terceirizada. Em referência as questões inerentes as suas operações de serviços foram avaliados destinação de resíduos, controle de qualidade, consumo de energia, água e questões estruturais do ambiente em um total de dezenove itens atingindo onze quesitos favoráveis, como indicado no Quadro 3.

ALIMENTOS	EVIDÊNCIAS		
	A	B	C
Questões			
Desenvolve controle integrado de pragas?	✓		
faz a limpeza periódica de caixas de gordura, mantendo-as sempre bem fechada?	✓	✓	
Realiza a limpeza periódica dos ralos da cozinha, área de serviço e banheiros?	✓	✓	
Possui lixeiras com tampa e acionadas sem contato manual?	✓	✓	
A empresa possui algum programa de qualidade?	✓		✓
Há destinação correta para o lixo orgânico?	✓	✓	
Realiza controle de temperatura das refeições?	✓	✓	
Priorizar a compra de alimentos de agricultores e produtores locais?	✓		
Recicla o óleo de cozinha?	✓		
Redução no volume de resíduos orgânicos destinados para aterro?	✓		
Utiliza materiais de limpeza biodegradáveis?	✓		

A - Entrevista; B - Observação direta; C - Análise documental.

#### Quadro 3 - Alimentos

Fonte: Autoria própria

Sobre o controle de qualidade dos alimentos é verificado diariamente a temperatura que os alimentos são oferecidos. O controle de temperatura é crucial para controlar, eliminar ou diminuir o número de microrganismos durante o processamento, manipulação e distribuição de alimentos para consumo (SILVA JR., 2001).

Em atendimento as Legislações sobre prevenção de riscos ambientais estabelecidas por meio da norma regulamentadora n. 9, da portaria 3.214/78, alterada pela Portaria n. 25, de 30 de dezembro de 1994, do Ministério do Trabalho e Emprego, a empresa que presta serviços ao Câmpus apresenta um programa de prevenção de riscos ambientais, formalmente

redigido e aplicado por meio de treinamentos a todos os funcionários do restaurante. Como metas o programa busca a eliminação dos acidentes e doenças de trabalho, prevenção da saúde, melhoria da qualidade de vida, manutenção de uma política na busca de acidente zero, priorização de medidas de proteção coletiva e realização de treinamentos e palestras, com temas variados, voltados a área de segurança, higiene e saúde do trabalho.

O restaurante apresenta medidas simples e de baixo custo que contribuem para a adoção das boas práticas como controle de temperatura diário dos alimentos, bem como verificação diária de boas práticas de higiene e limpeza. A frequência da limpeza e desinfecção de equipamentos que processam gêneros alimentícios a fim de controlar os micróbios deve ser fundamentada no histórico biológico do ambiente e nas amostras dos produtos (SILVA JR., 1997).

Outro diferencial do restaurante é a adoção do programa 5S. A sigla 5S é derivada de cinco palavras japonesas que começam com a letra “S”, tendo em seu centro a expressão senso de (sensibilizar) associada aos atos de separar, organizar, limpar, identificar e estabelecer a disciplina. O 5S é um método cujo objetivo é promover e manter a limpeza e organização das áreas de trabalho (WERKEMA, 2011).

No tocante a rede de esgoto um ponto a ser considerado em restaurantes é a construção de caixas de gordura na área externa (SILVA FILHO, 1996). No restaurante pesquisado é realizada periodicamente a limpeza da caixa de gordura, bem como controle integrado de pragas.

#### 4.4 Água e energia

No que concerne aos quesitos sobre os eixos energia e água, somam-se vinte e dois quesitos, a Universidade Tecnológica Alfa apresenta algumas iniciativas, como considerar o consumo energético na compra de equipamentos, atualmente estuda-se a substituição das lâmpadas fluorescentes por Lâmpadas *led*, essa iniciativa pode reduzir o consumo de energia. Outras questões como plano energético e relatório anual de energia, campanhas de conscientização do uso racional de energia entre alunos e funcionários, mapeamento do uso de energia por meio de medições e utilização de tecnologias fotovoltaicas, eólicas ou fontes alternativas de energia ainda são ausentes, o Quadro 4 apresenta os sete quesitos plenamente atingidos pela IES.

ENERGIA E ÁGUA E ENERGIA	EVIDÊNCIAS		
Questões	A	B	C

A iluminação externa no Câmpus é utilizada somente quando necessário?	✓		
A empresa considera o consumo energético na compra de equipamentos?	✓		✓
Em edificações novas, o programa de conservação de água é previsto em projeto?	✓		✓
Apresenta uma política permanente de manutenção preventiva e corretiva sobre gestão de água e energia?	✓	✓	✓
Apresenta torneiras hidromecânicas ou torneira com sensores em banheiros e vestiários?	✓	✓	
Usa de água pluvial sempre que possível em vez de água da torneira?	✓		✓
Os equipamentos hidráulicos apresentam redutores de vazão?	✓	✓	

A - Entrevista; B - Observação direta; C - Análise documental.

#### Quadro 4 - Energia e Água

Fonte: Autoria própria

O Câmpus desenvolve para novas construções estruturas para a captação de água pluvial para utilização nos sanitários. Ainda sobre a gestão de água e energia a IES deverá intensificar suas práticas, de acordo com a Portaria n. 23, de 12 de fevereiro de 2015.

O Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), estabelece que os órgãos e entidades da Administração Pública Federal devem adotar as providências necessárias para implementar as boas práticas sobre gestão de água e energia, inclusive elaborando campanhas de conscientização, por meio presencial e eletrônico. Cabe as IES fornecerem informações referentes ao consumo de Energia Elétrica e de Água, mensalmente, por meio do Sistema do Projeto Esplanada Sustentável (SisPES), essa iniciativa é recente, mas a IES já está promovendo pesquisas para melhorias futuras (BRASIL, 2015).

#### 4.5 Resíduos e ambiente

No presente eixo questões como coleta seletiva, resíduos químicos, construção e reforma com base em princípios de design ecológico, são alguns dos quesitos que juntos somam trinta e seis questões. A IES obteve vinte e três quesitos favoráveis no quinto e último eixo do modelo apresentado, conforme Quadro 5.

RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE	EVIDÊNCIAS		
	A	B	C
Questões			
Busca reduzir o uso de papel nas atividades administrativas?	✓		
Faz uso de papéis que seriam jogados fora na confecção de blocos para anotações?	✓	✓	
Possui lixeiras para coleta seletiva?	✓	✓	
A IES realiza coleta seletiva?	✓	✓	
Há pontos de coleta de pilhas e baterias, cartuchos e tonners?	✓	✓	
Existe um programa para a correta destinação de lâmpadas fluorescentes?	✓	✓	✓
O descarte correto de perfuro cortantes?	✓	✓	

A IES realiza correta destinação de resíduos de serviços de saúde?	✓	✓	
Há destinação adequada de materiais de demolição de construção?	✓	✓	
Realiza segregação de resíduos químicos?	✓	✓	✓
A IES procura reduzir, recuperar e reutilizar os resíduos químicos?	✓		
É realizado o tratamento dos resíduos laboratoriais (neutralização, redução, precipitação e destilação)?	✓		
Os resíduos são armazenados em lugar seguro?	✓	✓	✓
Os laboratórios apresentam lava olhos e chuveiro de emergência?	✓	✓	
Equipamentos individuais de proteção são utilizados por alunos e professores?	✓	✓	
Os laboratórios são equipados com capelas para o manuseio de substâncias tóxicas?	✓	✓	
A IES apresenta estudos sobre gerenciamento de resíduos químicos dos laboratórios.	✓		✓
A IES busca minimizar o uso de inseticidas?	✓	✓	
Busca reduzir o uso de pesticidas?	✓	✓	
Paisagismo sustentável enfatizando plantas nativas?	✓	✓	
Faz conservação de áreas verdes?	✓	✓	
Apresenta programa de transporte (incluindo estacionamentos, sistemas para pedestres)?	✓	✓	
Existem iniciativas de transporte sustentável como bicicletários para os alunos?	✓	✓	

A - Entrevista; B - Observação direta; C - Análise documental.

**Quadro 5 - Resíduos**  
**Fonte: Autoria própria**

A Universidade Tecnológica Alfa possui uma Comissão de gerenciamento de resíduos sólidos, sendo responsável por proceder com o gerenciamento e descarte dos resíduos químicos, viabilizar o máximo aproveitamento de resíduos recicláveis. O Câmpus apresenta um programa de reciclagem, bem como um local específico para a armazenagem de resíduos como papel, vidro, plástico, lâmpadas fluorescentes; nas dependências do Câmpus é possível observar lixeiras específicas para coleta seletiva; o programa existe formalmente desde 2011, o Quadro 6 apresenta os tipos e descrição dos resíduos.

<b>Tipo do Resíduo</b>	<b>Descrição</b>
Classe I (Perigoso)	- Sólidos contaminados com produtos químicos, como óleo, tintas e solventes, quaisquer resíduos que esteja contaminado com óleos, graxas e afins. Segundo ABNT 10.004/2004. - Lâmpadas Fluorescentes.
Classe II-A (Não Inerte)	Borrachas, papéis e plásticos não contaminados e não passíveis de reciclagem.
Classe II	Componentes eletrônicos de informática

**Quadro 6 - Tipos de resíduos**  
**Fonte: Autoria própria**

Há pontos de coleta de pilhas no Câmpus, bem como um programa para a correta destinação de lâmpadas fluorescentes; em algumas salas de aula é possível visualizar a presença de duas caixas de papel onde o aluno pode depositar papéis que podem ser aproveitados para a confecção de blocos de anotações e para reciclagem. Estudos de Atherton e Giurco (2011) cita a redução de papel, como um exemplo de aquisição; o uso de papel em práticas pedagógicas é elencado em pesquisas de Latz *et al.*, (2015).

Um entrevistado declarou:

*[...] “Em 2008 foi proposto a implantação do ponto ecológico, consistiria em uma área de 300 m<sup>2</sup> para armazenar os resíduos que são gerados dentro da instituição como lâmpadas, papéis, resíduo tecnológicos, óleo das máquinas etc. devido a lei deve-se destinar para uma associação de catadores, o projeto foi aprovado, mas a ausência de recursos financeiros impede sua concretização”.*

Falta de recursos financeiros é um entrave constante na maioria dos projetos, a desaceleração da economia afetou instituições de ensino superior e eles tiveram de cortar orçamentos (VELAZQUEZ; MUNGUIA; SANCHEZ, 2005, p. 385). A comissão reconhece que muitas outras ações devem ser aprimoradas e intensificadas como a conscientização ambiental de alunos e servidores, treinamentos com a equipe responsável pela limpeza do campus, a ausência de um relatório anual de resíduos evidencia a necessidade de uma gestão mais atuante.

O projeto de gerenciamento de resíduos químicos iniciou em 2008, quando percebeu-se que as soluções químicas das aulas práticas eram descartadas inadequadamente. O Câmpus se organizou para a correta separação dos resíduos, com identificação específica para cada material, existem galões com capacidade de 50 litros onde são depositados os compostos químicos de acordo com seis classes: compostos inorgânicos, compostos orgânicos, solventes orgânicos halogenados, solventes orgânicos não halogenados e soluções com metais pesados e outros compostos, quando as galões se enchem são encaminhadas para um depósito provisório e quando apresenta uma quantidade considerável uma empresa especializada recolhe os resíduos realizando tratamento e descarte adequado.

A maior quantidade é geralmente de resíduos inorgânicos, são soluções aquosas, reagentes diluídos em água onde o volume é maior. No período de 2008 a 2014 foram armazenados 1332 litros, somente no ano de 2015 foram armazenados 1440 litros de resíduos, demonstrando que o programa está em crescente desenvolvimento e os resíduos químicos são uma preocupação constante do Câmpus.



Existe ainda uma preocupação com a minimização dos resíduos químicos “Solventes orgânicos podem ser reutilizados após técnicas de destilação, precedida de uma limpeza e sucedidos por uma análise de pureza” (STIIRMER; ARRUDA; RODRIGUES, 2014, p. 3). O gerenciamento de resíduos deve ser implantado como rotina nos laboratórios e devem ser oferecidas as condições necessárias para a seleção dos resíduos, recolhimento para um local de armazenamento até a coleta pelo órgão responsável (SANTOS, 1999, p 84). “Os solventes escolhidos foram os gerados em maior quantidade nos últimos anos: cloreto de etila, clorofórmio, tetracloreto de carbono, diclorometano, iodofórmio, éter etílico, acetona, metanol, etanol, hexano e acetato de etila” (STIIRMER; ARRUDA; RODRIGUES, 2014, p. 3).

Outra fonte de resíduos que deve ser considerada é a da construção civil, apesar da construção civil ser a indústria que mais consome recursos naturais e gera resíduos, até meados da década de 90, questões sobre sustentabilidade não eram discutidas (JOHN; AGOPYAN, 2011).

As empresas contratadas para obras devem elaborar e implementar obrigatoriamente o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), conforme Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e Resolução CONAMA 348, de 18 de agosto de 2004, que altera a Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Os conceitos de sustentabilidade na Construção Civil chegaram para o nosso país com algum atraso (JOHN; AGOPYAN, 2011, p. 34).

A empresa contratada ainda deve viabilizar a coleta seletiva de resíduos no canteiro de obra, ação que envolve o desenvolvimento do PGRCC específico para a obra, além da conscientização e sensibilização da mão-de-obra e introdução de rotinas de segregação/armazenamento dos resíduos e a organização dos seus fluxos. O PGRCC deve ser elaborado por um profissional ou equipe técnica devidamente habilitada nas áreas de: Engenharia Civil, Engenharia de Produção Civil, Engenharia Ambiental, Engenharia Química, Engenharia Sanitária, Arquitetura ou Biólogo, com inscrição no Conselho de Classe referido ou com pós-graduação na área de meio ambiente.

O Plano de Desenvolvimento da Educação-PDE, reafirmado pela Agenda Social, apresenta como eixos a formação de professores para a educação especial, a implantação de salas de recursos multifuncionais, a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, acesso

e a permanência das pessoas com deficiência na educação superior (BRASIL, 2007). Com relação aos quesitos arquitetônicos o Câmpus apresenta adequações que atendem a servidores, alunos e comunidade como, por exemplo, rampas de acesso, elevadores, banheiros adaptados, bebedouros. O Câmpus apresenta algumas edificações antigas que precisaram passar por reformas para atender a todos, os novos projetos já apresentam tais especificações garantindo o direito da acessibilidade em suas edificações para toda comunidade acadêmica.

## 5 Discussões

O modelo proposto foi aplicado abrangendo cinco grandes áreas do Câmpus, obteve-se evidências em quantidade e qualidade satisfatórias para a avaliação em um curto espaço de tempo, tal factibilidade foi possível primeiramente devido o protocolo de estudo desenvolvido para o estudo de caso, que permitiu uma coleta de evidências de forma planejada e organizada. Outra questão é com relação a escolha dos respondentes, profissionais que apresentam pleno conhecimento sobre os quesitos aplicados na forma de entrevistas pelo pesquisador. Em pesquisas de Beringer (2002) menciona que o CSAF, devido a sua magnitude avaliativa inviabiliza a avaliação completa em um semestre.

Um ponto favorável sobre a usabilidade do SAHTE é a facilidade comparativa com relação a futuras avaliações da própria Universidade Tecnológica Alfa, bem como a comparações com outras IES, semelhante ao AISHE é um método de auditoria e um instrumento de política que permite uma comparação entre as instituições (SHRIBERG, 2002).

Com relação ao atual quadro constatado em priorizar a sustentabilidade no Câmpus, uma alternativa é trabalhar com a sustentabilidade de forma incremental, por meio de projetos que não necessitam ser importantes itens da agenda de um gestor. “Esses projetos, no entanto, podem ser usados como instrumentos para a tentativa de colocar a sustentabilidade em cheio na agenda de ação” (THOMPSON; GREEN, 2005, p. 8).

Assim como no trabalho de Harris e Crane (2002) foi constatado que existe uma fragmentação da cultura ambiental devido a quantidade de iniciativas ambientais independentes, isso ocorre devido a ausência de uma política integrada no Câmpus. “As oportunidades para aplicar algumas das lições ambientais aprendidas pelas empresas ao ensino superior são enormes” (STEVE; WALTON; GALEA, 2005, p. 158).

Com relação ao eixo água e energia, ações como a substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas *led*, representa uma preocupação com o consumo energético no Câmpus, mas com relação a energia as ações ainda se encontram incipientes. Estudos de

Marans e Edelstein (2010) realizados na Universidade de Michigan cita outras possíveis iniciativas que se enquadram a realidade do Câmpus, como reduzir o consumo de energia, substituição de janelas e modernização de sistemas de ventilação e ar condicionado, outra crucial iniciativa foi a conscientização de funcionários, acadêmicos e professores sobre o consumo na IES.

Outro exemplo é sobre a gestão de resíduos em geral que já apresenta resultados, mas que a divulgação e treinamento da equipe terceirizada e maior conscientização de alunos sobre a importância da comissão de resíduos poderia agregar maior aproveitamento dos resíduos lançados de forma indevida. A reciclagem pode beneficiar aterros, reduzir custos de eliminação e evitar incineração (PIKE *et al.*, 2003).

As ações sustentáveis nas operações de serviços das IES colaborariam indiretamente para as ações curriculares, pesquisas de Cortese (2003, p. 19) explica que “o campus iria praticar o que prega e tornar a sustentabilidade uma parte integrante das operações, planejamento, projeto de instalações, compras e investimentos e amarrar esses esforços para o currículo formal”.

Observa-se iniciativas como os resíduos químicos que desde 2008 está sendo desenvolvida, mas que a participação de mais professores e uma maior conscientização dos usuários dos laboratórios poderiam maximizar seus efeitos. Uma intensificação na gestão dos resíduos químicos se faz urgente, pois a utilização de substâncias químicas em laboratórios é uma prática comum no ensino tecnológico.

As poucas iniciativas sobre sustentabilidade nas operações do Câmpus evidenciam pouca participação de docentes e discentes. “Muitos professores estão expandindo ativamente o conteúdo ambiental no ensino e pesquisa. Contudo, parece que muito menos professores estão tentando influenciar decisões tomadas em torno de operações nos *Campi*” (SHARP, 2002, p. 139).

A necessidade de inserção de novos quesitos não foi relatada pelos respondentes semelhante as pesquisas de Termignoni (2012) e Pasinato e Brião (2014) o modelo composto por 180 quesitos após entrevistas, observações e avaliação de documentos observou-se que 46 questões.

O modelo ficou com 134 questões sendo que a UT Alfa atingiu positivamente 75 questões, dessas 40 apresentam duas ou mais evidências. Com relação a quesitos que não se enquadram a realidade da Universidade, mas que são necessários e importantes para avaliação

em IES somente um quesito não foi possível sua aplicabilidade, trata-se da questão referente a preservação permanente de cursos d'água.

O modelo apresentado apresenta ainda um quesito adicional que tem como objetivo valorizar ações inovadoras desenvolvidas nas operações de serviços no campus semelhante ao *Green Report Card* que exibe pontos extras de indicadores, que têm como função reconhecer os esforços altamente inovadores (GREEN, 2015). Com relação a esse quesito nenhuma ação inovadora foi identificada na IES pesquisada.

O SAHTE permite identificar as principais práticas sustentáveis nas operações de serviço em IES, conforme consta no Quadro 7.

Dimensões de Análise	Principais práticas encontradas	Total de quesitos	Quesitos atingidos	% atingida
Governança/Políticas	- Comissão interna de Resíduos.	22	10	45
Pessoas	- Alunos envolvidos em projetos sobre gerenciamento de resíduos dos laboratórios.	34	26	76
Alimentos	- Aquisição de alimentos de pequenos produtores	19	11	58
Energia/Água	- Captação de água pluvial para sanitários.	24	7	29
Resíduos	- Gerenciamento de resíduos Químicos dos laboratórios.	35	23	66

**Quadro 7 – Principais práticas encontradas na Universidade Tecnológica Alfa.**

**Fonte: Autoria própria**

Na avaliação de modo geral a Universidade Tecnológica Alfa atingiu 55% dos quesitos do *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE). A atribuição de uma nota geral não é indicada, uma vez que pode ocultar o desempenho individual de cada eixo proposto.

## 6 Conclusão

A presente pesquisa desenvolveu um modelo e instrumentos para avaliar as práticas de sustentabilidade nas operações de serviço de uma Instituição de Ensino Superior Tecnológica. A Universidade Tecnológica Alfa está realizando significativas mudanças incrementais para incorporar a sustentabilidade nas operações de serviço. As iniciativas são

isoladas, falta uma política mais abrangente e integrada que venha de encontro com uma maior orientação gerencial. Espera-se que os resultados desse trabalho permitam que as IES possam refletir sobre as significativas oportunidades abertas nas operações de serviço sobre sustentabilidade.

A ausência de uma política abrangente e integrada sobre sustentabilidade é uma realidade. Uma abordagem incrementalista, pode construir capital político, criando uma série de programas e projetos em que a outros professores, funcionários, alunos e administradores podem participar (THOMPSON; GREEN, 2005, p. 8).

Cabe a IES procurar criar e facilitar a participação dos discentes nas operações diárias do campus, o modelo proposto diferencia-se dos demais por apresentar quesitos que avaliam a participação dos alunos nas operações da IES. A intenção é promover uma reflexão sobre o papel das IES pertencentes a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica com a sustentabilidade, não apenas em transmitir o conhecimento correlato a área, mas de fazer dos alunos agentes de uma mudança de comportamento, por meio de maior envolvimento com a estrutura e operações da IES.

A pesquisa forneceu informações valiosas para o aprimoramento do protocolo e do modelo proposto, inicialmente o modelo era composto por 180 quesitos, após entrevistas observações diretas, bem como análise documental foi possível um maior delineamento das questões do modelo alcançando cento e trinta e quatro quesitos. A Universidade Tecnológica Alfa atingiu positivamente setenta e quatro quesitos, apenas o item referente a preservação permanente de cursos d'água não foi aplicável ao Câmpus, outros cinquenta e oito quesitos oferecem a possibilidade de estudos futuros sobre melhorias nas operações do Câmpus.

Apenas em um item foi constatado divergência, isso demonstra o comprometimento e envolvimento dos servidores do Câmpus em fornecer informações coerentes para a pesquisa. Quanto às limitações do presente estudo deve-se considerar que o modelo de avaliação proposto não avalia questões de âmbito curricular, mas quando bem articulados os quesitos avaliados no modelo podem indiretamente influenciar em ações curriculares.

Mesmo enfatizando o ensino tecnológico o modelo permite a aplicabilidade em outras instituições de ensino superior não inclusas à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, inclusive em outros países. Sendo assim o termo tecnológico não pode ser avaliado como um fator de impedimento para a avaliação em outras universidades, mesmo que essas não sejam denominadas tecnológicas.

O que pode ocorrer é uma maior incidência de quesitos que não se enquadram a realidade de outras IES, para isso estudos futuros em outras universidades se faz necessário. Para trabalhos futuros sugere-se a avaliação de outros Câmpus e instituições de ensino superior da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

## REFERÊNCIAS

ATHERTON, A; GIURCO, D. Campus sustainability: climate change, transport and paper reduction. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 12, n. 3, p. 269-279, 2011.

BRANDLI, L. L.; et al. Avaliação da presença da sustentabilidade ambiental no ensino dos cursos de graduação da Universidade de Passo Fundo. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, n. 17, n. 2, p. 433-454, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento Orientador: Programa Incluir-Acessibilidade na Educação Superior**. Brasília: MEC, 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2007.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portal da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica**. Disponível em: <<http://institutofederal.mec.gov.br/historico>>. Acesso em: 5 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Proposta de Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília: SEMTEC, 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Portaria n. 23, de 12 de fevereiro de 2015**.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de política e gestão ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CAMPBELL, D. T.; FISKE, D. W. Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. **Psychological Bulletin**. v. 56, p. 81-105, 1959.

COGO, G. A. R. **Crítérios de sustentabilidade nas aquisições de bens e contratações de serviços da gestão pública federal**. 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

COMISSÃO EUROPEIA. **Livro Verde: Promover um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas**. Bruxelas, janeiro de 2003.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002**. Publicada no Diário Oficial da União em 17 de julho de 2002.

CORTESE, A, D. The critical role of higher education in creating a sustainable future. **Planning for Higher Education**, v. 31, n. 3, p. 15-22, 2003.

COX, J. W.; HASSARD, E. J. Triangulation in organizational research: a 14. **Representation Organization**, v. 12, n. 1, p. 109-133, 2005.

DESCHAMPS, F. **Proposal for the systematization of enterprise engineering contributions: guidelines for enterprise engineering initiatives**. 2013. 175 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2013.

DUARTE, A. P.; NEVES, J. Relação entre responsabilidade social percebida e satisfação no trabalho: o papel mediador da imagem organizacional. In: ROBERTO, M.; et al. (Orgs.). **Percursos da investigação em psicologia social**. Lisboa (POR): Colibri, 2011. v. 4, p. 105-118.

ELKINGTON, J. *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books, 2001.

GENG, Y.; et al. Creating a 'green university' in China: a case of Shenyang University, **Journal of Cleaner Production**. v. 61, p. 13-19, 2013.

GREEN Report Card. Disponível em: <<http://www.greenreportcard.org>>.

GUDZ, N. A. Implementing the sustainable development policy at the University of British Columbia. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 5, n. 2 p. 156-168, 2004.

HARRIS, L. C.; CRANE, A. The greening of organizational culture. **Journal of Organizational Change Management**, v. 15, n. 3, p. 214-234, 2002.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. São Paulo: Blucher, 2011.

JOHNSON, S. D. The economic case for high performance buildings. **Corporate Environmental Strategy**, v. 7, n. 4, p. 350-61, 2000.

KAI, D. A. **Análise das práticas de sustentabilidade nas operações: um estudo de múltiplos casos em empresas da indústria gráfica**. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013.

KAMYABA, H.; et al. Greenhouse gas emission of organic waste composting: a case study of Universiti Teknologi Malaysia Green Campus Flagship Project. **Jurnal Teknologi**, 2015.

KENIRY, J. **Ecodemia**: National Wildlife Federation. Washington (DC.), 1995.

LATZ, A. O.; et al. Empowering future educators through environmental sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 16, n. 3, p. 296-309, 2015.

LIDSTONE, L; WRIGHT, T; SHERREN, K. An analysis of Canadian STARS-rated higher education sustainability policies. **Environment, Development and Sustainability**, v. 17, n. 2, p. 259-278, 2015.

LIMA, J. E. S.; SILVA, C. L. **Políticas públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2010.

- MARANS, R.W.; EDELSTEIN, J.Y. The human dimension of energy conservation and sustainability: a case study of the university of Michigan's energy conservation program. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 11 n. 1, p. 6-18, 2010.
- MARCELL, K.; RAPPAPORT, J. A. A. Cooling the campus. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 5, n. 2 p. 169-189, 2004.
- MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.
- MTUTU, P.; THONDHLANA, G. Encouraging pro-environmental behaviour: energy use and recycling at Rhodes University, South Africa. **Habtati Internacional**. v. 53 142-1750, 2016.
- NAMKUNG, Y.; JANG, S. C. Effects of restaurant green practices on brand equity formation: do green practices really matter? **International Journal of Hospitality Management**. v. 33, p. 85-95, 2013.
- NILSSON, J.; et al. Greening of a campus restaurant at Stockholm University: sustainable development audits by means of the SDR methodology. **Journal of Environmental Management**, v. 52, p. 307-15, 1998.
- PASINATO, J., BRIÃO, V. Construção de indicadores para relatório de sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. **Revista CIATEC-UPF**. v. 6, n.1 p. 48-64, 2014.
- PIKE, L; et al. Science education and sustainability initiatives. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 4, n. 3, p. 218-229, 2003.
- RASHID, M.; et al. Green Buildings. Environmental Awareness and Organizational Image. **Journal of Corporate Real Estate**, v. 14, n.1, p. 21- 49, 2012.
- RICHARDSON, G. R. A.; LYNES, J. K. Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 8, n. 3, p. 339-354, 2007.
- SANTOS, L. C. **Laboratório ambiental**. Cascavel: Edunioeste, 1999.
- SHARP, L. Green campuses: the road from little victories to systemic transformation. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3, n. 2 p. 128-145, 2002.
- SHRIBERG, M. Institutional assessment tools for sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 3 n. 3 p. 254-270, 2002.
- SILVA, N. S. Universidade Tecnológica-uma alternativa. In: LIMA FILHO, D. L.; TAVARES, A. G. (Org.) **Universidade Tecnológica: concepções, limites e possibilidades**. Curitiba: SINDOCEFET/PR, 2006.
- SILVA FILHO, A. R. A. **Manual básico para planejamento e projeto de restaurantes e cozinhas industriais**. São Paulo: Varela, 1996.
- SILVA JR., E. A. **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análises de perigos e pontos críticos de controle para garantir a qualidade e a segurança microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.



\_\_\_\_\_. **Manual de controle higiênico-sanitários em alimentos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001.

SLACK, N.; LEWIS M. **Estratégia de operações**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SMITH, A. A. **Campus ecology**: a guide to assessing environmental quality and creating strategies for change. Los Angeles: Living Planet Press, 1993.

STEVE, V.; WALTON, C.; GALEA, E. Some considerations for applying business sustainability practices to campus environmental challenges. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 6, n, 2 p. 147-160, 2005.

STIIRMER, J. C.; ARRUDA, H. J.; RODRIGUES, A. A implantação e atualizações no programa de gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios de química do curso de engenharia química na UTFPR Campus Ponta Grossa. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**, 5., 2014, Belo Horizonte, 2014.

TARAH, S.; WRIGHT, A. Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3 n. 3, p. 203-220, 2002.

TERMIGNONI, L. D. F. **Framework de sustentabilidade para instituições de ensino superior comunitárias**. Porto Alegre, 2012. Dissertação (Mestrado em Administração e Negócios)-Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

THOMPSON, R.; GREEN, W. When sustainability is not a priority: an analysis of trends and strategies. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 6, n.1, p. 1-17, 2005.

URBANSKI, M; LEAL FILHO; W. Measuring sustainability at universities by means of the Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (STARS): early findings from STARS data. **Environment, Development and Sustainability**. v. 17, n. 2, p. 209-220, 2015.

VALENTINE, S., FLEISCHMAN, G. Ethics programs, perceived corporate social responsibility and job satisfaction. **Journal of Business Ethics**. v. 77, p. 159-172, 2008.

VANCE, L.; BOSS, S. K. The campus demotechnic index: a comparison of technological energy consumption at us colleges and universities. **Environment, Development and Sustainability**, v. 14, n. 1, p. 111-134, 2012.

VELAZQUEZ, L.; et al. Sustainable university: what can be the matter? **Journal of Cleaner Production**. v. 14, p. 810-819, 2006.

\_\_\_\_\_. MUNGUIA, N; SANCHEZ, M. Deterring sustainability in higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6 n. 4 p. 383-391, 2005.

WEBB, E. J.; et al. Unobtrusive measures: non-reactive. **Research in the Social Sciences**. Rand McNally, Chicago. 1996.

WERKEMA, C. Lean Six Sigma **introdução às ferramentas do lean manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WHITE, S. S. Campus sustainability plans in the United States: where, what, and how to evaluate? **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 15 n.2, p. 228-241, 2014.

WORLD COMMISSION on Environment and Development. **Our Common Future**. WCED, 1987.

YEHEYIS, M.; et al. An overview of construction and demolition waste management in Canada :a life cycle analysis approach to sustainability. **Clean Technol Environ Policy**, v. 15 n. 1, p. 81-91, 2013.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

ZHANG, Y.; ALTAN, H. A comparison of the occupant comfort in a conventional high-rise office block and a contemporary environmentally-concerned building. **Building and Environment**. v.46, p, 535- 45, 2011.

ZUO, J.; ZHAO, Z.-Y. Green building research e current status and future agenda: a review. *Renew. Sustain. Energy Review*, v. 30, p. 271-281, 2014.

**APÊNDICE C** - Artigo 3 - Modelo de avaliação sobre sustentabilidade para operações de serviço em campus universitários da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Brasil. Documento apresentado ao *International Journal of Sustainability in Higher Education*

## MODELO DE AVALIAÇÃO SOBRE SUSTENTABILIDADE PARA OPERAÇÕES DE SERVIÇO EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO BRASIL

### 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:** sustentabilidade, ensino tecnológico, avaliação, serviços.

### 1 Introdução e Fundamentação Teórica

Ao longo da segunda metade do século XX, surgiram movimentos em prol da sustentabilidade, sendo esses os primeiros estudos e discussões sobre a temática. A Declaração de Estocolmo de 1972 foi o primeiro a fazer referência para a sustentabilidade no ensino superior (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008).

As Instituições de Ensino Superior (IES) devem se preocupar em como resolver seus próprios impactos, tornando a sua prática coerente ao que ensinam (Alba, 2007). A maneira como se realizam as atividades diárias no Campus é uma importante demonstração para reforçar os valores e comportamentos desejados em toda a comunidade (Cortese, 2003).

As Universidades, como o próprio nome sugere, estão preocupadas com o universo, incluindo a terra, suas criaturas e todos os corpos celestes (Van Weenen, 2000). “A literatura sobre sustentabilidade e planejamento nas universidades é difusa, e relativamente recente” (White, 2014).

Um passo significativo nos esforços internacionais para o reconhecimento do valor e utilidade da sustentabilidade foi o impulso gerado pela publicação de Nosso Futuro Comum, também conhecido como Relatório Brundtland (Leal Filho, 2000, p. 10).

O objetivo das declarações é fornecer uma orientação para as universidades visando determinar os seus papéis no movimento em direção a um futuro ecologicamente responsável (Herremans & Allwright, 2000). As ferramentas de avaliação são importantes para a operacionalização de cartas e declarações sobre a sustentabilidade no ensino (Shriberg, 2002).

“As universidades podem se tornar centros de referência onde se aplicam políticas de gestão e tomadas de decisão que sirvam de exemplo e modelo para a sociedade, em geral para instituições públicas e privadas” (Alba, 2007, p. 197). Pesquisar sobre sustentabilidade em IES podem atingir diferentes segmentos e escopos. Em sua pesquisa, White (2014, p. 230) explica que: “Campi podem se aproximar de questões de sustentabilidade, a partir de uma série de perspectivas, incluindo uso da terra, operações e acadêmicos”.

Estudos sobre métodos para a integração de sustentabilidade no currículo educacional são amplamente discutidos (Lidgren, Rodhe & Huisingh, 2006; Ceulemans & De Prins, 2010; Lozano, 2010).

Existem modelos criados para o ambiente corporativo em geral, como o Global Report Initiative e ISO 14000, 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) (Shriberg, 2002).

No entanto, existem poucos estudos sobre o tema sustentabilidade em relação ao contexto das universidades brasileiras, em específico, na pesquisa da rede federal de ensino

tecnológico. Estudos sobre sustentabilidade nos programas de administração em universidades federais foram realizados por Palma *et al.* (2011).

Estudos comparativos entre universidades dos EUA e do Brasil foram descritos por Esteves (2014). A Pesquisa de Góes (2015) enfatizou a importância da adoção de uma ferramenta de avaliação de sustentabilidade sob medida para Brasil. A pesquisa comparou e discutiu modelos já existentes na literatura que podem ser utilizados para esse efeito, mas não propôs ou aplicou um modelo próprio.

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).

“Entende-se como operações, a atividade de gerenciamento de recursos e processos que produzem e entregam mercadorias e serviços” (Slack & Lewis, 2009, p. 28). E, sobre desenvolvimento sustentável, ou seja, “o desenvolvimento que atende as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (World Commission, 1987, p. 8).

A sustentabilidade na presente pesquisa é fundamentada, também, no termo *triple botton line*, preconizado pelo inglês John Elkington, envolvendo as dimensões sociais, econômicas e ambientais (Elkington, 2001). Ainda na presente pesquisa, “gestão sustentável se entende como o conjunto das atuações de correção dos impactos e prevenção dos mesmos, que derivam das atividades humanas que existem nas universidades” (Alba, 2007, p. 198).

A história da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica começou em 1909, quando, o então Presidente da República, Nilo Peçanha criou 19 escolas de Aprendizes e Artífices que, mais tarde, deram origem aos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (Cefets). Atualmente são 38 Institutos Federais presentes em todos os estados, oferecendo cursos de qualificação, ensino médio integrado, cursos superiores de tecnologia e licenciaturas; a rede ainda é formada por instituições que não aderiram aos Institutos Federais, mas também oferecem educação profissional em todos os níveis. São dois Cefets, 25 escolas vinculadas a Universidades, o Colégio Pedro II e uma Universidade Tecnológica. A característica fundamental da educação tecnológica é registrar, sistematizar, compreender e utilizar o conceito de tecnologia, histórica e socialmente construído para dele fazer elemento de ensino, pesquisa e extensão numa dimensão que ultrapasse concretamente os limites das implicações técnicas, como instrumento de inovação e transformação das atividades econômicas em benefício do cidadão (Brasil, 2004).

Após breve apresentação dos determinantes teóricos, é sugerido um modelo de avaliação sobre sustentabilidade para as operações de serviço de instituições de ensino superior da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, denominado de *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.

Modelos avaliativos de sustentabilidade no ensino superior estão sendo cada vez mais difundidos na literatura, por exemplo, o AISHE é um método de auditoria e um instrumento de política que permite uma comparação entre as instituições (Shriberg, 2002). Nas palavras de Lozano (2006, p. 966), “estrutura flexível para comparações institucionais, processo de orientação que ajuda a priorizar e definir metas por meio de estágios de desenvolvimento”.

O AISHE apresenta ainda indicadores com relação aos refeitórios, sendo que isso pode ser considerado um diferencial com relação a outras ferramentas específicas para avaliação de setores próprios das IES. Um ponto que pode ser aprimorado no AISHE é em relação aos critérios que são um tanto abstratos e difíceis de compreender. No entanto, os criadores do AISHE estão desenvolvendo ferramentas de assistência, exemplos, listas de referência e um programa de treinamento para tornar os critérios mais tangíveis e compreensíveis (Shriberg, 2002).

Em seu estudo clássico, Lozano (2006) afirma que o AISHE é uma ferramenta de difícil compreensão e que indicadores sobre motivações são ausentes. Shriberg (2002) também destaca como fraqueza, a falta de indicadores sobre motivações para a busca da sustentabilidade.

A ferramenta SAQ e o modelo para auditoria Campus Ecology não permitem comparações entre as IES, isso ocorre devido às questões serem predominantemente qualitativas e pouco objetivas. Alguns autores reconhecem a importância de indicadores quantitativos, mas também são necessários critérios qualitativos, afirmando que ao contrário da experiência industrial, para o processo educacional questões "intangíveis" são mais importantes (Taddei-Bringas, Esquer-Peralta & Platt-Carrilho, 2008; Velazquez, Munguia & Ojeda, 2013).

O livro *Campus Ecology*, segundo Fisher (2003), não fornece estudos de caso como exemplos, havendo pouca consistência na abordagem. O autor destaca que as avaliações ambientais propostas podem ser consideradas como primeira etapa na busca de mudança transformacional dentro da instituição e, podem ser utilizadas, como alavancas para empurrar

a administração do campus em direção à adoção de práticas sustentáveis. Para Lozano (2006), o livro *Campus Ecology* é um guia prático e uma linha de base para as ferramentas atuais.

April Smith, além do livro “*Campus Ecology*”, também foi membro da equipe de pesquisa que escreveu a dissertação: “No nosso quintal: questões ambientais da Universidade da Califórnia em Los Angeles”, sendo a primeira avaliação ambiental abrangente conduzida a uma Instituição de Ensino Superior americana, cuja publicação deu-se em 1989 (Heilmayr, 2006). Bardati (2006) explica que a dissertação foi desenvolvida por seis estudantes de pós-graduação na Escola de Arquitetura e Urbanismo da UCLA.

No referido ano, a Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA) era o terceiro maior usuário de eletricidade na cidade, o oitavo maior consumidor de água e o décimo produtor de monóxido de carbono. A UCLA na época administrava uma frota de carros tão grande que só era superada pela *Chevron* e *Disneyland*, na quantidade de poluição do ar que trazia ao sul da Califórnia (Roark, 1989).

A Universidade de Glamorgan, em Gales, tornou-se a primeira universidade no Reino Unido a ter todas as suas operações credenciadas pela ISO 14000. Com cerca de 18.000 alunos e 1.200 funcionários, a IES é dividida em dois campi, em um total de 8,5 Ha (Price, 2005).

Para Fisher (2003), a ISO 14001 evidencia que, para uma auditoria, é necessário que a IES tenha uma política ambiental estabelecida, pois a política representa um compromisso da direção do campus com a sustentabilidade, sendo crucial para administrar as alterações operacionais que possam surgir.

Sobre o GRI, Pasinato (2013 p. 35) destaca que “o setor de educação, mais especificamente as Instituições de Ensino Superior, ainda não possuem um Suplemento Setorial específico”. Já para Fonseca et al. (2011) é importante destacar as limitações do GRI, que não compreende indicadores relativos à incorporação da sustentabilidade em pesquisa e currículo, bem como com edifícios verdes, serviços de alimentação, entre outras questões relevantes para faculdades e universidades.

Um diferencial do *Green Report Card* é a existência de pontos extras de indicadores, que têm como função, reconhecer os esforços altamente inovadores (Green, 2015).

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 difíceis de avaliar” (Lukman, Krajnc & Glavi 2010, p. 622).

A presente pesquisa tem como objetivo analisar as práticas de sustentabilidade nas operações 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). Na próxima seção será apresentada a metodologia do modelo proposto e do estudo de caso.

## **2 Metodologia**

Metodologia de estudo de caso é uma ferramenta de pesquisa comum e adequada, utilizada nos estudos de sustentabilidade no ensino superior. (Corcoran *et al.*, 2004, p. 9). Para Yin (2010, p. 32), o estudo de caso é uma investigação empírica que “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão definidos”.

Fomentar a ligação entre a teoria e a prática da sustentabilidade, por meio de estudos de caso, constituem uma excelente base para estudar esforços sobre sustentabilidade. (LEAL FILHO, 2000). A abordagem de estudo de caso permite ao pesquisador "ir a fundo", para saber o que funciona e o que não funciona. (Corcoran *et al.*, 2004, p. 10).

Para o desenvolvimento do modelo proposto, os eixos temáticos, bem como os primeiros quesitos a serem aplicados, foram inspirados em modelos encontrados na literatura como GRI, AISHE, SAQ, ISO 1400, *GreenMetric*, *Gren Report Card* e *Campus Ecology*.

Anteriormente a essa pesquisa, um estudo de caso-piloto foi aplicado em uma Universidade Tecnológica brasileira onde por meio de um protocolo de pesquisa o modelo foi aplicado presencialmente, ao todo dez colaboradores da instituição concederam entrevistas, que por sua vez foram gravadas, transcritas e analisadas. As evidências utilizadas na pesquisa foram entrevistas, observações diretas, documentos e registros em arquivos.

Para a triangulação das informações do protocolo foi desenvolvida uma planilha eletrônica, composta pelos cinco eixos temáticos, o modelo inicialmente era composto por 180 quesitos, após entrevistas observações diretas, bem como análise documental foi possível um maior delineamento das questões do modelo atingindo cento e trinta e quatro quesitos.

No estudo de caso, o avaliador pode comparar as instituições em um esforço para identificar boas práticas e o que precisa ser aprimorado. Este trabalho é particularmente importante para a reforma em suas próprias instituições (Corcoran *et al.*, 2004).

Na presente pesquisa, foi utilizada uma amostra geográfica estratificada das universidades, por vezes referida como uma amostra intencional, abordagem semelhante em trabalhos de Herremans & Allwright (2000).

O foco desta pesquisa é a sustentabilidade nas operações de serviço da universidade, questões inerentes a ensino estão inseridas no eixo Pessoas, mas do ponto de vista não formal. Sendo assim, a pesquisa não avalia questões de âmbito curricular, sustentabilidade em currículos é amplamente discutida na literatura (Lidgren, Rodhe & Huisingh, 2006; Minguet *et al.*, 2011).

A pesquisa “conta com múltiplas fontes de evidência, com os dados precisando convergir de maneira triangular”. (Yin, 2010). Como fontes de evidência foram realizadas entrevistas com colaboradores-chave sobre a temática ‘operações sustentáveis nos serviços das IES’. Na análise documental foram utilizados documentos cedidos pelos entrevistados, bem como informações coletadas de meios eletrônicos, murais e fotos.

Para o estudo de caso múltiplo, o modelo foi aplicado em três Instituições de ensino superior pertencentes à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Brasil. As três IES foram denominadas na presente pesquisa de: Universidade Tecnológica A, Universidade Tecnológica B e Universidade Tecnológica C, situadas no estado do Paraná, região sul do Brasil.

O *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE) 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, a saber: Governança e Políticas, Pessoas, Alimentos, Água e Energia e Resíduos e Meio Ambiente, tendo um total de 134 quesitos.

Uma característica marcante do modelo é a forte presença de quesitos sobre as políticas e práticas nas operações de serviço. A política de sustentabilidade é um conjunto de princípios ou declaração de intenções para desenvolver, mais especificamente, objetivos de sustentabilidade. A introdução e implementação de uma política sustentável pode mudar a maneira como as IES são gerenciadas (Khan, 1999).

Outro ponto a ser considerado é a presença de quesitos que buscam avaliar as questões de resíduos químicos gerados nos laboratórios. A pesquisa nesse aspecto apresenta forte

influência de pesquisas de Lozano & Watson (2013) que afirmam que os químicos devem primeiro ser capacitados para apreender como suas decisões afetam a sustentabilidade. No ensino tecnológico, não somente os químicos, mas cursos como as engenharias, também envolvem estudos sobre compostos químicos, sendo crucial para esses profissionais internalizarem como suas práticas podem influenciar o meio ambiente.

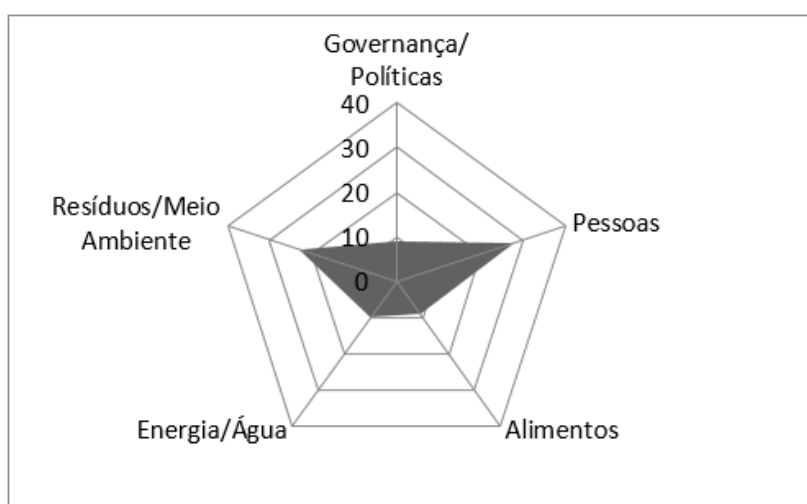
Nas próximas seções deste artigo é descrita a situação real de três Instituições de Ensino Superior em Universidades brasileiras pertencentes à rede de ensino tecnológico Federal, examinando os termos de compromisso com a sustentabilidade e ações para a sustentabilidade. Em particular, nos concentraremos em uma pesquisa que foi realizada recentemente por um dos autores.

### 3 Resultados e Discussão

Foram aplicadas 134 questões que compõem os cinco eixos do modelo proposto na Universidade Tecnológica A, B e C, de abril a maio de 2016.

#### Universidade Tecnológica A

A Universidade Tecnológica A é composta por 288 servidores que atendem mais de 2.340 alunos, oferta 10 cursos e apresenta uma área construída de 22.982 metros quadrados. De modo geral, a IES atingiu 79 quesitos, outros 54 oferecem a oportunidade de maior reflexão e planejamento nas operações de serviço da IES, conforme verificado no gráfico 1.



**Gráfico 1 - Resultados da Universidade Tecnológica A.**  
**Fonte: Autoria própria**

No eixo governança, 14 questões foram atingidas e 09 ainda são ausentes. O desenvolvimento de comissões internas é um ponto de destaque com relação a políticas no

campus; atualmente existem duas comissões, a de resíduos e a de energia. Essas iniciativas já refletem em benefícios financeiros para a IES.

No eixo denominado Pessoas, 28 questões foram atingidas e 06 não foram atingidas; a IES procura desenvolver projetos de pesquisa e extensão envolvendo alunos com a comunidade.

No eixo Alimentos, 09 questões foram atingidas e 10 não foram cumpridas. A necessidade de implantar a compra de alimentos de pequenos agricultores e de produtos orgânicos, bem como a compra de alimentos de agricultores e produtores locais, se faz necessária. Desenvolver uma maior segregação de resíduos de alimentos e, também, desenvolver técnicas para a compostagem são oportunidades que podem envolver os alunos, já que o curso de agronomia oferece cursos de extensão sobre compostagem, mas sua participação nesse quesito, com as operações do campus, ainda é ausente.

Possivelmente, o achado mais consistente e um diferencial da Universidade Tecnológica B é com relação ao eixo denominado Água e Energia, onde 10 quesitos foram atingidos e 11 ainda podem ser desenvolvidos.

“Nos campi universitários, a grande maioria do consumo de energia ocorre dentro edifícios, e as consequências ambientais deste consumo são consideráveis” (Petersen *et al.*, 2007, p. 17). Em universidades norte-americanas os dormitórios apresentam uma porcentagem substancial do uso total de recursos dos Campi.

A Universidade tem uma demanda de potência mensal contratada com a Companhia de Energia Elétrica, com tolerância de ultrapassagem prevista em contrato. A demanda corresponde à potência média verificada em intervalos de 15 minutos. Desta forma, dentre quase 3000 valores registrados no mês, paga-se pelo maior valor.

Desde 2011, a IES tem realizado o acompanhamento mensal no valor da demanda de energia elétrica. No recebimento da fatura, a comissão acompanhou os registros de demanda diários do Campus e constatou que no horário de 12h45min às 14 horas o pico era elevado, ocasionando assim, uma demanda maior que a contratada, onerando significativamente a conta de energia elétrica. Quando ocorreram picos de demanda, que foram identificados como sendo causados pela ligação simultânea de aparelhos de ar condicionado, após o almoço, foi realizada uma campanha de conscientização para servidores, com instruções de uso dos ares condicionados para evitar ultrapassagem de demanda.

Além do estudo sobre a demanda de energia elétrica, a comissão interna de energia formada por servidores da IES também desenvolveu campanhas para conscientizar os alunos.

Essa iniciativa se assemelha à campanha de conscientização da universidade de Michigan. “Conseqüentemente, cartazes foram colocados em edifícios que sugeriam como ocupantes poderiam ajudar a reduzir o consumo de energia” (Marans & Edelstein, 2010, p. 6). Os autores ainda citam outras iniciativas aplicadas na universidade de Michigan, no que concerne a esforços para reduzir o consumo de energia, como: substituição de janelas e modernização de sistemas de ventilação e ar condicionado.

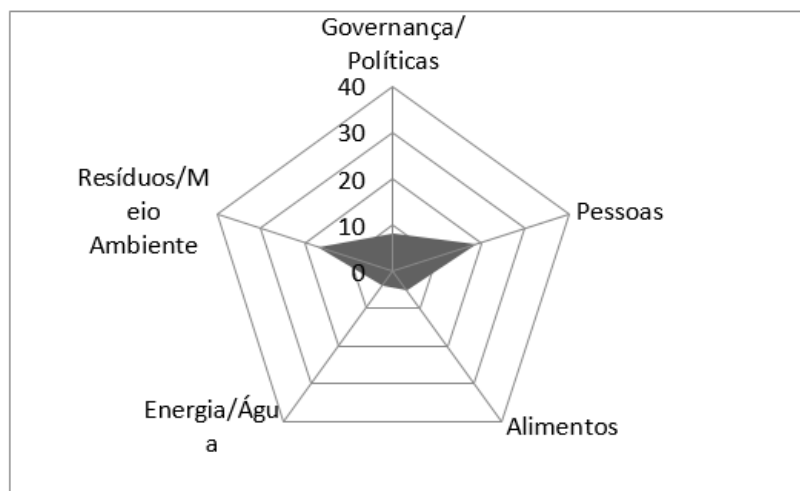
No eixo Resíduos, 23 quesitos foram atendidos e 13 ainda devem ser desenvolvidos. A coleta seletiva do campus necessita ser mais intensificada, bem como a gestão de resíduos químicos, principalmente, com relação ao tratamento de resíduos laboratoriais como neutralização, redução, precipitação e destilação. Pesquisas sobre caracterização de resíduos foram realizadas, mas sua implantação é ausente, sendo necessário caracterizar e quantificar os resíduos de cada laboratório, bem como investimentos para armazenagem desses resíduos em lugar seguro.

Uma atitude inovadora que o campus desenvolveu é com relação à substituição de copos descartáveis utilizados no restaurante universitário por copos duráveis, uma vez que, além de evitar o desperdício de copos descartáveis e acúmulo de resíduos em longo prazo, oferece maior economia ao Campus. Com relação à redução de consumo de poliméricos sintéticos, a Universidade de Camberra, situada na Austrália, vetou a venda de água engarrafada no Campus; com pontos positivos ocorreu a redução do consumo de garrafas de plástico (Mikhailovich & Fitzgerald, 2014).

### **Universidade Tecnológica B**

A Universidade Tecnológica B fundada em 2008, apresenta uma área de 17 mil metros quadrados de área construída em 70 hectares, conta com 22 laboratórios, atende cerca de dois mil alunos em três cursos técnicos e em 15 cursos superiores.

De modo geral, a IES atingiu 53 quesitos, outros 81 oferecem a oportunidade de maior reflexão e planejamento nas operações de serviço da IES, conforme verificado no gráfico 1.



**Gráfico 2-Resultados da Universidade Tecnológica B.**

**Fonte: Autoria própria**

No eixo Governança, 08 questões foram atingidas e 15 não foram cumpridas. Para as atividades da Universidade Tecnológica B o governo federal comprou as instalações de outra IES que desenvolveu atividades de ensino superior por mais de três décadas. Logo, demandou nesses primeiros anos, reformas e adequações nas operações do campus, com recursos financeiros escassos e quadro de colaboradores enxuto. Estudos sobre sustentabilidade no Campus começam agora a serem discutidos. O contexto institucional das universidades é caracterizado por restrições orçamentárias e implementações de reforma; no entanto, a política de sustentabilidade está criando raízes nas agendas (Vagnoni & Cavicchi, 2015, p. 232).

No eixo denominado Pessoas, 19 questões foram atingidas e 15 não foram atingidas, poucas atividades inerentes à pesquisa e extensão foram identificadas, sendo necessária uma maior integração com a comunidade em geral.

No eixo Alimentos, 05 questões foram atingidas e 14 não foram cumpridas, a Universidade Tecnológica B é a única, da presente pesquisa, que não apresenta um restaurante universitário, mas apresenta contrato com uma empresa que atende a comunidade acadêmica com uma lanchonete. Sendo assim, todos os quesitos puderam ser aplicados, mas, infelizmente, poucos atingidos.

No eixo Água e Energia, somente 04 quesitos foram atingidos e 18 oferecem oportunidades para pesquisas futuras. Pesquisas de Maistry & Annegarn (2016) relatam esforços da Universidade de Joanesburgo, África do Sul, em examinar a eficiência energética da IES; verificou-se que o calendário acadêmico tem efeitos profundos sobre o consumo de

energia. Outros estudos sugerem que a políticas energéticas para edifícios pode beneficiar e auxiliar a quantificar os resultados de energia nos campus (Agdas *et al.*, 2015).

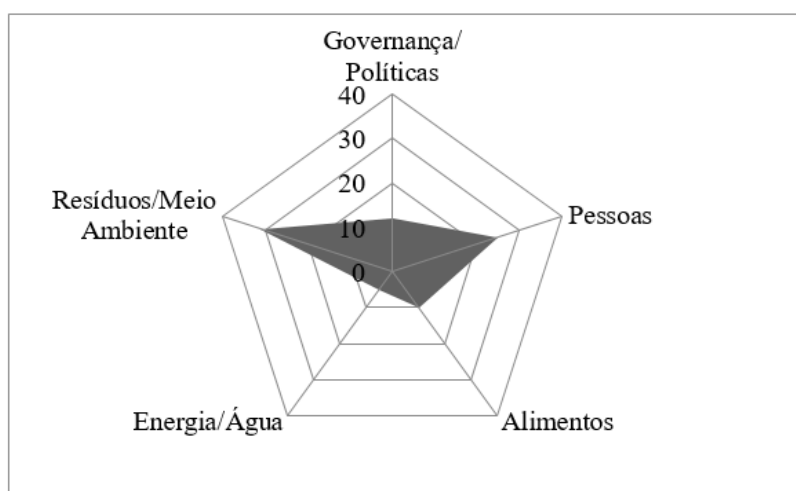
No eixo Resíduos, 17 quesitos foram atingidos e 19 ainda necessitam de estudos para aplicabilidade nas operações de serviço. A coleta seletiva é ausente, mesmo o campus apresentando lixeiras apropriadas para a atividade e, em uma quantidade considerável. Outro importante grupo dentro do eixo Resíduos e meio ambiente que precisa ser mais intensificado é com relação aos resíduos químicos.

Dentro deste contexto, química tem sido reconhecida como uma disciplina importante para contribuir para a concepção e implementação de estratégias de desenvolvimento sustentável (Lozano & Watson, 2013, p. 185). “A química verde é o design de produtos químicos e processos que reduzem ou eliminam a utilização e geração de substâncias perigosas” (Anastas & Kirchhoff, 2002, p. 686)

A ausência de gestão integrada em IES brasileiras foi relatada em pesquisas de Esteves (2014). Em resumo, na Universidade Tecnológica B é possível verificar a ausência de gestão integrada inerente à sustentabilidade e que, as iniciativas encontradas e informadas pelos colaboradores da IES são escassas e desfraternizadas com o público em geral.

### Universidade Tecnológica C

A Universidade Tecnológica C, conta com 1.205 servidores, mais de 11.000 alunos, em uma área construída de 120.000 metros quadrados e oferta 31 cursos. De modo geral, a IES atingiu 83 quesitos, outros 51 oferecem a oportunidade de maior reflexão e planejamento nas operações de serviço da IES, conforme verificado no gráfico 3.



**Gráfico 2-Resultados da Universidade Tecnológica C.**  
Fonte: Autoria própria

No eixo governança, 12 questões foram atingidas e 11 oferecem oportunidades de pesquisas futuras. A Universidade Tecnológica C é o Campus que apresenta a maior quantidade de quesitos atingidos, em relação ao eixo governança e políticas do modelo proposto na presente pesquisa.

Um diferencial do campus é a maior participação de docentes em estudos sobre operações de serviço, em específico sobre a temática Green Campus. Campus Verde é uma realidade em muitos países desenvolvidos e pode servir de modelo para as comunidades que desejam reduzir seus impactos sociais e ambientais. A maioria dessas universidades tem um escritório verde que auxilia na organização de diretrizes ambientais de um campus.

O Planejamento do Escritório Verde começou em 2002. Desde o início da construção Green Office, a participação direta de pós-graduação e estudantes de graduação foi incentivada. A criação de um escritório verde dentro de um campus universitário abre novas portas para a multiplicação do conhecimento em um sistema aberto de interação (Casagrande Jr. *et al.*, 2012).

No eixo denominado Pessoas, 25 questões foram atingidas e 09 não oferecem oportunidades de pesquisas futuras. O envolvimento de alunos nas pesquisas em operações de serviço do campus é um grande diferencial nesse eixo.

No eixo Alimentos, 09 questões foram atingidas e 10 oferecem oportunidades de pesquisas futuras. Um relato muito interessante sobre esse grupo refere-se ao uso de resíduos de alimentos não cozidos (resíduos orgânicos não cozidos) para o processo de vermicompostagem. “Vermicompostagem é o processo pelo qual os vermes são utilizados para converter materiais orgânicos (normalmente desperdiçados) em um material parecido com húmus, conhecido como vermicomposto”. (Munroe, 2007, p. 65).

“O *húmus* é produzido em composteiras e fica pronto em seis meses, depois mais um mês para que o material seque, aí já pode ser usado como fertilizante para as plantas” (Mello Filho, 2014, p. 65).

No eixo Água e Energia, 05 quesitos foram atingidos e 17 ainda carecem serem desenvolvidos. Estudos sobre eficiência energética podem ser um diferencial para a IES. “Como a eficiência energética refere-se à utilização de menos energia para produzir a mesma quantidade de serviços ou saída útil” (Chung et al, 2006 p. 2).

No eixo Resíduos, 31 quesitos foram respondidos satisfatoriamente e 05 apresentam oportunidades para pesquisas futuras, sendo a Universidade Tecnológica C, a IES pesquisada que mais atingiu quesitos nesse eixo.



A universidade possui um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, elaborado para administrar adequadamente todos os resíduos gerados no estabelecimento, atendendo as legislações, garantindo assim a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente. O documento descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

O Plano avalia riscos físicos, químicos e biológicos, em se referindo aos resíduos recicláveis, de serviços de saúde e biológico, resíduos laboratoriais, resíduos eletroeletrônicos, orgânicos, rejeitos, de varrição e poda, óleos e graxas, pilhas e baterias, lâmpadas, tintas solventes, materiais têxteis e madeiras.

O Campus está a confeccionar adesivos para os resíduos químicos e definindo estimativas de geração dos mesmos nas aulas práticas. A participação de químicos sobre sustentabilidade é fundamental para o desenvolvimento e implementação de estratégias sustentáveis (Lozano, 2013).

A conscientização por meio de palestras é uma realidade no campus, os novos acadêmicos quando ingressam na IES logo são informados sobre o projeto. Alterar atitudes e comportamentos é um assunto difícil e complexo. Estudos sugerem que é preciso mais do que apenas a divulgação de informações para influenciar comportamentos (Too & Bajracharya, 2015, p. 58).

Outro ponto crucial para o êxito de coleta seletiva aplicada na Universidade C é com relação ao treinamento para funcionários da limpeza que abrange todos os envolvidos diretamente no manejo dos resíduos. A IES procura apresentar de forma clara, as atribuições e responsabilidades de cada um no processo, o treinamento é realizado de forma contínua. Pesquisas de Van Weenen (2000) mencionam a importância de se avaliar as Universidades como uma unidade organizacional que utiliza materiais e energia, instalações e espaço, bem como fornecedores e prestadores de serviços.

Após análise dos três Campus, com o objetivo de viabilizar uma maior comparabilidade de resultados desenvolveu-se um quadro composto pelas principais práticas identificadas nas IES pesquisadas, conforme demonstrado no quadro 1.

<b>Eixos</b>	<b>Universidade tecnológica A</b>	<b>Universidade Tecnológica B</b>	<b>Universidade Tecnológica C</b>
<b>Governança/ Políticas</b>	- Comissão interna de Resíduos	- Sustentabilidade é assegurada na missão da IES.	- Escritório Verde
<b>Pessoas</b>	- Organiza eventos sociais, culturais, desportivos, científicos e tecnológicos.	- Atividades na área da extensão e cultura	- Incubadora de Economia Solidária. - Discentes envolvidos em projetos sobre coleta seletiva e compostagem. - Consientização de funcionários e discentes sobre coleta seletiva.
<b>Alimentos</b>	- Veto ao uso de copos descartáveis no restaurante.	- Coleta seletiva na Lanchonete	- Vermicompostagem para resíduos do restaurante.
<b>Energia/Água</b>	- Aquecimento solar para vestiários. - Estudos sobre demanda de energia. - Campanhas sobre conscientização sobre consumo de energia.	- Captação de água pluvial para piscina e estufa.	- Aquisição de equipamentos com selo PROCEL
<b>Resíduos/Meio Ambiente</b>	- Plano de Gestão de Resíduos Químicos.	- Iniciativas sobre resíduos químicos dos laboratórios	- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

**Quadro 1 – Principais práticas identificadas que atendem a critérios do modelo.**

**Fonte: Autoria própria**

O SAHTE permite identificar as principais práticas adotadas nas operações de serviço das IES pesquisadas. Com relação aos critérios a “Universidade Tecnológica A” atingiu 79 quesitos propostos no modelo a “Universidade Tecnológica B” alcançou 53 quesitos e a “Universidade Tecnológica C” atingiu positivamente 83 quesitos.

As três IES não apresentam um conjunto de políticas planejadas e formalizadas especificamente sobre sustentabilidade. A ausência de políticas específica sobre sustentabilidade na Universidade tecnológica C interfere diretamente sobre as atividades do Escritório Verde, que acaba ampliando seu papel externo, como cursos e eventos para empresas e comunidade em geral e tendo pouco apoio para o desenvolvimento de atividades que envolvam toda a comunidade acadêmica (professores, alunos, pesquisadores e múltiplos *stakeholders*).

Outro fato de extrema importância é que até a presente pesquisa os diretores das IES pesquisadas desconheciam a existência de declarações específicas relacionadas à sustentabilidade para o ensino superior; o maior engajamento em eventos específicos sobre a temática pode proporcionar novas oportunidades para o desenvolvimento sustentável não somente nas operações, mas também no ensino.

No grupo denominado alimentos a ausência de compras de alimentos de pequenos agricultores, de produtos orgânicos e de produtores locais foi constatado nas três IES, bem como a falta de treinamentos para os colaboradores que prestam serviço nos restaurantes com relação ao uso de água e energia.

Com relação a compras sustentáveis é tímida a participação e usabilidade de políticas de sustentabilidade em licitações nas três IES. A falta de mecanismos de controle nos contratos para verificar o cumprimento de requisitos verdes, má qualidade de alguns produtos verdes, estudos sobre a qualidade do produto antes da recomendação ou substituição e falta de incorporação de políticas são algumas barreiras que podem influenciar o pleno desenvolvimento de compras sustentáveis e encontradas na literatura (Bala *et al.*, 2008).

Com relação ao eixo água e energia apenas a Universidade Tecnológica B apresentou constante preocupação com os custos energéticos, o que incentivou a campanhas sobre conscientização para alunos e servidores. Mas a ausência de utilização de tecnologias fotovoltaicas, eólicas ou fontes alternativas de energia em geral são ausentes nas três IES pesquisadas.

Pesquisas de Vaughter *et al.* (2016) em IES do Canadá identificaram que as políticas incluem uma discussão sobre resíduos, onde a preocupação basicamente está na redução de resíduos. Nos poucos documentos que tratam sobre políticas sustentáveis nas operações de serviço das três IES pesquisadas, em duas foram identificadas a existência de comissões internas de resíduos, o que demonstra uma tentativa de organização de seus rejeitos, e a Universidade tecnológica C foi a única a apresentar um plano de gerenciamento de resíduos.

Os resultados obtidos com a aplicação do modelo SAHTE pode ser útil 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.

#### **4 Conclusão**

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as práticas de sustentabilidade nas operações 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).

A ausência de estudos sobre avaliação nas operações de serviço em instituições de ensino superior brasileiras foi o grande estímulo para a presente pesquisa, o documento é uma

tentativa de avaliar questões sobre sustentabilidade nas operações de serviço, conhecendo a realidade e iniciativas geradas nos campi.

Embora o modelo desenvolvido tenha sido aplicado em IES pertencentes à rede federal de ensino tecnológico, pode ser ampliado a qualquer IES brasileira ou no mundo. As IES pesquisadas estão realizando significativas mudanças no esforço para incorporar a sustentabilidade nas operações de serviço, e fazer progressos na criação de campus sustentáveis. Isto foi mostrado por meio do modelo proposto, aplicado e discutido neste artigo.

A pesquisa é focada em Instituições de Ensino Superior Brasileiras, pertencentes à rede de ensino tecnológico federal, no entanto, é uma análise considerada abrangente no que se refere à sustentabilidade nas operações de serviço. Estudos sobre a aplicabilidade do *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE) em instituições privadas se faz necessária.

## Referências

- Agdas, D., et al. (2015). Energy use assessment of educational buildings: toward a campus-wide sustainable energy policy. **Sustainable Cities and Society**, 17, 15-21.
- Alba, D. (2007). Analysis of management and educational processes for sustainability in public Spanish universities. **Research trends in Environmental Education Relating to Socio-Educational and Community Development**, Autonomous National Parks Organization, Environment Ministry, 197-215.
- 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(16), 1777-1785.
- Anastas, P. T., & Kirchoff, M. M. (2002). Origins, current status, and future challenges of green chemistry. **Accounts of Chemical Research**, 35(9), 686-694.
- 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.
- Bala, A. P., et al. (2008). Experiences with greening suppliers: the Universitat Autònoma de Barcelona. **Journal of Cleaner Production**, 16, 1610-1619.
- Brasil. (2004). MEC. SEMTEC. **Proposta de Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Casagrande Jr. et al. (2012). Practical strategy for sustainable development in education: the green office's case of the Federal University of Technology of Paraná, Curitiba, Brazil. **Trabajo presentado a Rio+20: Conferencia de Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável**, junho, Rio de Janeiro.

- Ceulemans, K., & De Prins, M. (2010). Teacher's manual and method for SD integration in curricula, **Journal of Cleaner Production**, 18(7), 645-651.
- Chung, W., et al. (2006). Benchmarking the energy efficiency of commercial buildings. **Applied Energy**, 83(1), 1-14.
- Corcoran, P. B., et al. (2004). Case studies, make-your-case studies and case stories: a critique of case-study methodology in sustainability in higher education. **Environmental Education Research**, 10(1), 7-21.
- Cortese, A. D. (2003). The critical role of higher education in creating a sustainable future. **Planning for Higher Education**, 31(3), 15-22.
- Elkington, J. (2001). *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books.
- Esteves, G. B. (2014). **Sustentabilidade ambiental em universidades: um estudo de caso comparativo entre duas universidades dos EUA e do Brasil**. 167 f. Tese (Doutorado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Nove de Julho. São Paulo.
- 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.
- Fonseca, A.; et al. (2011). The state of sustainability reporting at Canadian universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. 12(1), 22-40.
- Góes, H. C. A. (2015). **Análise comparativa de instrumentos para avaliação da sustentabilidade em universidades visando uma proposta para o Brasil**. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de Planejamento Energético. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- GREEN Report Card. (2015). Disponível em: <<http://www.greenreportcard.org>>. Acesso em: 15 mar. 2016.
- Heilmayr, R. (2015). Sustainability Reporting At Higher Education Institutions (2006). **CMC Senior Theses**. Paper 979. Disponível em: <[http://scholarship.claremont.edu/cmc\\_theses/979](http://scholarship.claremont.edu/cmc_theses/979)>.
- Herremans, I. & Allwright, D. E. (2000). Environmental management systems at North American universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. 1(2), 168-181.
- Khan, A.S. (1999). Towards sustainability: a guide for colleges, FEDA. **Sustainable Development Education Panel**, London, 1-15.
- Leal Filho, W. (2000). Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. 1(1).
- Lidgren, A., Rodhe, H., & Huisingh, D. (2006). A systemic approach to incorporate sustainability into university courses and curricula. **Journal of Cleaner Production**, 14(9-11), 797-809.

Lozano, R. (2006). A tool for a Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU). **Journal of Cleaner Production**, 14(9-11), 963-972.

Lozano, R. (2010). Diffusion of sustainable development in universities' curricula: an empirical example from Cardiff University. **Journal of Cleaner Production**, 18, 637-644.

Lozano, R. & Watson, M. K. (2013). Chemistry education for sustainability: assessing the chemistry curricula at Cardiff University. *Educación Química*, 24 (2), 184-192.

Lukman, R., Krajnc, D. & Glavi, P. (2010). University ranking using research, educational and environmental indicators. **Journal of Cleaner Production**. 8(7), 619-628.

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.

Marans, R. W. & Edelstein, J. Y. (2010). The human dimension of energy conservation and sustainability: a case study of the University of Michigan's energy conservation program. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 11(1), 6-18.

Mello Filho, N. R. (2014). **Aplicação e avaliação de técnicas de agroecologia e compostagem como dinamizadores da educação ambiental nos currículos e espaços escolares**. 187 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba.

Mikhailovich, K. & Fitzgerald, R. (2014). Community responses to the removal of bottled water on a university campus. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 15(3), 330-342.

Minguet, P. A., et al. (2011). Introducing sustainability into university curricula: an indicator and baseline survey of the views of university teachers at the University of Valencia. **Environmental Education Research**, 17(2), 145-166.

Munroe, G. (2007). **Manual of on-farm vermicomposting and vermiculture**. Organic Agriculture Centre of Canada, p. 39.

Palma, L. C., et al. (2011). Sustainability in Brazilian federal universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 12(3), 250-258.

Pasinato, J. (2013). **Construção de indicadores para relatório de sustentabilidade de uma instituição de ensino superior**. 208 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo (RS).

Petersen, J. E., et al. (2007). Dormitory residents reduce electricity consumption when exposed to real-time visual feedback and incentives. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 8(1), 16-33.

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.

- Roark, A.C. (1989). UCLA identifies a major source of pollution-itself. **Los Angeles Times**, Los Angeles, 15 jun. 1989. Collections, p. 1. Disponível em: [http://articles.latimes.com/1989-06-15/local/me-2504\\_1major-polluter-los-angeles-ucla-s-graduate-school](http://articles.latimes.com/1989-06-15/local/me-2504_1major-polluter-los-angeles-ucla-s-graduate-school)
- Shriberg M. (2002). Institutional assessment tools for sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 3(3), 254-270.
- Slack N., & Lewis, M. (2009). **Estratégia de operações**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.
- 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).
- Too, L., & Bajracharya, B. (2015). Sustainable campus: engaging the community in sustainability, **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 16(1), 57-71.
- 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.
- Vagnoni E. & Cavicchi, C. (2015). An exploratory study of sustainable development at Italian universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 16(2), 217-236.
- Van Weenen, H. (2000). Towards a vision of a sustainable university. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 1(1), 20-34.
- Vaughter, P., et al. (2016). Campus sustainability governance in Canada. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 17(1), 16-39.
- Velazquez, L., Munguia, N., & Ojeda, M. (2013). Optimizing water use in the University of Sonora, Mexico. **Journal of Cleaner Production**, 46, 83-88.
- 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.
- World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**. WCED, 1987.
- Yin, R. (2010). **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

**APÉNDICE D - *Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE)***



<b>Sustainability Assessment for Higher Technological Education (SAHTE)</b>		
<b>CATEGORIAS</b>	<b>CÓDIG</b>	<b>QUESTÕES</b>
GOVERNANÇA/POLITICAS	1.0	A IES apresenta um conjunto de políticas planejadas e formalizadas especificamente sobre sustentabilidade?
	1.1	A IES compromete-se por meio de participação em declarações relacionadas à sustentabilidade?
	1.2	Na missão, visão e valores da IES, a sustentabilidade é assegurada?
	1.3	Existem políticas em vigor para a implementação de ações sustentáveis nas operações de serviço no campus?
	1.4	Existem metas estabelecidas a curto, médio e longo prazo em relação às operações sustentáveis do campus?
	1.5	As atividades sobre sustentabilidade no campus são relatadas regularmente para o administrador da universidade?
	1.6	Existe um escritório ou departamento dedicado exclusivamente a ações sustentáveis?
	1.7	A IES apresenta um sistema de avaliação interna sobre sustentabilidade?
	1.8	A IES apresenta um sistema de avaliação externa sobre sustentabilidade?
	1.9	Há registros e medições de impactos ambientais?
	1.10	A IES apresenta políticas e práticas anticorrupção?
	1.11	Na ocorrência de fraudes e desvios é prática da unidade instaurar sindicância para apurar responsabilidades e exigir eventuais ressarcimentos?
	1.12	É verificado internamente o cumprimento das normas ambientais e licenças?
	1.13	Existe política de acessibilidade na IES?
	1.14	As atividades sobre sustentabilidade realizadas no campus são relatadas para o público em geral?
1.15	A IES tem orçamento para atividades de extensão sobre sustentabilidade?	

GOVERNANÇA/POLITICAS	1.16	É desenvolvido programas de capacitação sobre sustentabilidade para os colaboradores?
	1.17	Existe um comitê ativo que orienta a administração em questões de sustentabilidade no campus?
	1.18	Organiza programas para incentivar o comportamento sustentável entre alunos e funcionários?
	1.19	Indica funcionários para desenvolver e supervisionar comissões internas sobre sustentabilidade?
	1.20	Há estímulo financeiro para os departamentos que apresentam controle ambiental com sucesso?
	1.21	A IES possui orçamento interno destinado para sustentabilidade?
	1.22	Existem recursos governamentais destinados à sustentabilidade para a IES?
PESSOAS	2.0	Existe um código formalizado de ética ou de conduta?
	2.1	O código de conduta da IES apresenta uma política de respeito à privacidade de seus colaboradores no que se refere a informações sensíveis (inclusive médicas) obtidas e mantidas sob a responsabilidade da área de recursos humanos?
	2.2	Estimula a coerência entre os valores e princípios éticos da organização e a atitude individual de seus empregados?
	2.3	Existe treinamento para colaboradores de outras empresas que prestam serviço para a IES sobre separação do lixo e uso consciente da água e energia?
	2.4	A IES tem procedimentos para que todos os seus colaboradores conheçam as leis a que estão submetidos, tanto as que se referem às atividades profissionais quanto as que os beneficiam, para que possam cumpri-las integralmente?
	2.5	A empresa possui políticas e mecanismos formais para ouvir, avaliar e acompanhar posturas, preocupações, sugestões e críticas dos colaboradores, com o objetivo de agregar novos aprendizados e conhecimentos?
	2.6	A empresa possui programa específico de contratação de pessoas com deficiência e atende rigorosamente a legislação de cotas de vagas para esse público?
	2.7	A IES promoveu ou está promovendo as adaptações necessárias para favorecer a acessibilidade, de acordo com a legislação em vigor?

PESSOAS	2.8	A IES possui programas de aconselhamento sobre o planejamento de carreiras, de forma a auxiliar os colaboradores na reflexão sobre suas funções e identificação de objetivos em longo prazo?
	2.9	Tem programa específico para contratação de aprendizes ou estagiários?
	2.10	Considerando seu papel social em relação aos aprendizes, oferece a eles boas condições de trabalho, aprendizado e desenvolvimento profissional e pessoal – com o devido acompanhamento, avaliação e orientação?
	2.11	Concede auxílio para educação dos filhos?
	2.12	Promove exercícios físicos no horário de trabalho?
	2.13	Disponibiliza auxílio-alimentação?
	2.14	Concede plano odontológico ou ressarcimento assistencial?
	2.15	Propicia cursos de capacitação e aperfeiçoamento?
	2.16	Concede plano de saúde familiar ou ressarcimento de assistência a saúde?
	2.17	Oferece flexibilidade de horário para empregados com filhos menores de 6 anos?
	2.18	Oferece programa de prevenção e tratamento para dependência de drogas e de álcool?
	2.19	Envolve a comunidade, governo e representantes da indústria no desenvolvimento de atividades para o campus?
	2.20	Existem docentes realizam pesquisas de sustentabilidade sobre o campus? Cite os projetos de maior destaque?
	2.21	Existem projetos de ensino na IES, com o objetivo de envolver discentes com as operações diárias do campus?
	2.22	Realiza atividades na área da extensão e cultura, possibilitando a participação da comunidade acadêmica e externa, a partir de ações como projetos, cursos, eventos e prestação de serviços?
2.23	Organiza eventos sociais, culturais, desportivos, científicos e tecnológicos?	
2.24	Desenvolve iniciativas visando à informação e conscientização da população sobre a importância da prevenção e da adoção de hábitos saudáveis?	

PESSOAS	2.25	Oferta cursos abertos para a comunidade?
	2.26	Usa da sustentabilidade em licitações?
	2.27	No processo licitatório há preferência por produtos e serviços com um certificado ambiental?
	2.28	No processo licitatório há preferência por fornecedores com um sistema de logística reversa?
	2.29	Na compra avalia o nível de ruído de equipamentos?
	2.30	As compras atendem princípios da Agenda Ambiental na Administração Pública?
	2.31	As empresas contratadas são instruídas sobre o uso consciente de água e energia?
	2.32	As empresas contratadas são instruídas sobre o uso consciente de materiais de limpeza biodegradáveis e com menor teor de alcalinidade?
	2.33	Opta pela compra de veículos automotores com baixos índices de poluição atmosférica?
ALIMENTOS	3.0	No restaurante é prioridade a compra de alimentos de pequenos agricultores e de produtos orgânicos?
	3.1	Prioriza a compra de alimentos de agricultores e produtores locais?
	3.2	Recicla o óleo de cozinha?
	3.3	Utiliza resíduos de comida para a compostagem?
	3.4	Reduz o volume de resíduos orgânicos destinados para aterro?
	3.5	Utiliza materiais de limpeza biodegradáveis?
	3.6	Possui destinação correta para o resíduo reciclável?
	3.7	A IES fornece treinamentos para os colaboradores que prestam serviço no restaurante com relação ao uso consciente de energia?
	3.8	Informa os colaboradores que prestam serviço no restaurante sobre resultados e metas sobre o consumo de energia?
	3.9	A IES fornece treinamentos para os colaboradores que prestam serviço no restaurante com relação ao uso consciente de água?
	3.10	Informa os colaboradores que prestam serviço no restaurante sobre resultados e metas sobre o consumo de água?
	3.11	A IES fornece treinamentos para os colaboradores que prestam serviço no restaurante com

ALIMENTOS		relação à coleta seletiva?
	3.12	Desenvolve controle integrado de pragas?
	3.13	Faz a limpeza periódica de caixas de gordura, mantendo-as sempre bem fechadas?
	3.14	Realiza a limpeza periódica dos ralos da cozinha, área de serviço e banheiros?
	3.15	Possui lixeiras com tampa e acionadas sem contato manual?
	3.16	A empresa possui algum programa de qualidade?
	3.17	Há destinação correta para o lixo orgânico?
	3.18	Realiza controle de temperatura das refeições?
ÁGUA/ENERGIA	4.0	A IES tem um coordenador de energia?
	4.1	Possui plano energético e relatório anual de energia?
	4.2	Promove campanhas de conscientização do uso racional de energia entre alunos e servidores?
	4.3	A iluminação externa no campus é utilizada somente quando necessária?
	4.4	Faz mapeamento do uso de energia e água por centro de custo (por exemplo, por prédios)?
	4.5	O campus utiliza tecnologias fotovoltaicas, eólicas ou fontes alternativas de energia?
	4.6	A empresa considera o consumo energético na compra de equipamentos?
	4.7	Possui programa para veículos que utilizam energia elétrica de gás natural(??)?
	4.8	Promove o uso racional da energia elétrica na construção ou reforma de edificações ?
	4.9	Em edificações novas, o programa de conservação de água é previsto em projeto?
	4.10	Apresenta uma política permanente de manutenção preventiva sobre gestão de água e energia?
	4.11	Há constante divulgação das novas metas e resultados obtidos para todos os usuários da IES?
	4.12	A IES possui Programa de Conservação de Água?
	4.13	Apresenta torneiras hidromecânicas ou torneira com sensores em banheiros e vestiários?
	4.14	Possui acompanhamento do monitoramento contínuo do consumo?
4.15	Promove campanhas de conscientização do uso racional de água entre alunos e servidores?	

ÁGUA/ENERGIA	4.16	Usa de água pluvial sempre que possível em vez de água da torneira?
	4.17	Faz uso de painéis de aquecimento de água para chuveiros?
	4.18	Faz reuso de efluentes tratados?
	4.19	As águas residuais são tratadas no campus?
	4.20	Os equipamentos hidráulicos apresentam redutores de vazão?
	4.21	A IES possui cursos d'água em áreas de preservação permanente?
RESÍDUOS/MEIO AMBIENTE	5.0	A IES apresenta estudos sobre gerenciamento de resíduos sólidos do Câmpus?
	5.1	Busca reduzir o uso de papel nas atividades administrativas?
	5.2	A IES possui relatório anual de resíduos?
	5.3	Promove campanhas de conscientização sobre coleta seletiva entre alunos e servidores?
	5.4	Possui lixeiras para coleta seletiva?
	5.5	O Campus apresenta número adequado de lixeiras destinadas para a coleta seletiva?
	5.6	A IES realiza coleta seletiva?
	5.7	A Instituição procura separar materiais orgânicos?
	5.8	Realiza coleta de sólidos contaminados como óleo, tintas e solventes?
	5.9	Há pontos de coleta de pilhas e baterias, cartuchos e tonners?
	5.10	Existe um programa para a correta destinação de lâmpadas fluorescentes?
	5.11	Faz reutilização de biomassa para compostagem? (resíduos de plantas e alimentos no Campus)?
	5.12	Realiza descarte correto de perfurocortantes?
	5.13	A IES realiza correta destinação de resíduos de serviços de saúde?
	5.14	Há destinação adequada de materiais de demolição de construção?
	5.15	Faz uso de papéis que seriam jogados fora na confecção de blocos para anotações?
5.16	Para impressão é utilizado papel reciclado?	
5.17	Faz uso de máquinas para secar as mãos, tendo em vista substituir as toalhas de papel?	

RESÍDUOS/MEIO AMBIENTE	5.18	Realiza segregação de resíduos químicos?
	5.19	Todos os frascos contendo resíduos químicos são identificados adequadamente?
	5.20	A IES procura caracterizar e quantificar os resíduos de cada laboratório?
	5.21	É realizado o tratamento dos resíduos laboratoriais (neutralização, redução, precipitação e destilação)?
	5.22	Os resíduos são armazenados em lugar seguro?
	5.23	Os laboratórios apresentam lava-olhos e chuveiro de emergência?
	5.24	Equipamentos individuais de proteção são utilizados por alunos e professores?
	5.25	Os laboratórios são equipados com capelas para o manuseio de substâncias tóxicas?
	5.26	A IES apresenta estudos sobre gerenciamento de resíduos químicos dos laboratórios?
	5.27	Tem compromisso com efeito estufa e Redução de Emissões de Gases?
	5.28	Existe uma política formal para a utilização de critérios de construção verde em todas as construções e reformas?
	5.29	A IES busca minimizar o uso de inseticidas?
	5.30	Busca reduzir o uso de pesticidas?
	5.31	Realiza paisagismo sustentável enfatizando plantas nativas?
	5.32	Na empresa há investimentos em construção ou reforma ecológica?
	5.33	Faz conservação de áreas verdes?
	5.34	Apresenta programa de transporte (incluindo estacionamentos, sistemas para pedestres)?
5.35	Existem iniciativas de transporte sustentável como bicicletários para os alunos?	

