

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

Thiago Schirmer Feltrin

**AVALIAÇÃO DOS VALORES *LEAN MANAGEMENT* E SUA  
INFLUÊNCIA EM PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE  
ENSINO SUPERIOR – IES**

Santa Maria, RS  
2021



**Thiago Schirmer Feltrin**

**AVALIAÇÃO DOS VALORES *LEAN MANAGEMENT* E SUA INFLUÊNCIA EM PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR – IES**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública – Área de concentração: Gestão de Instituições Públicas, Governança e Sociedade –, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração Pública**.

Orientador: Prof. Dr. Leander Luiz Klein

Santa Maria, RS  
2021

Feltrin, Thiago Schirmer  
AVALIAÇÃO DOS VALORES LEAN MANAGEMENT E SUA  
INFLUÊNCIA EM PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE  
ENSINO SUPERIOR - IES / Thiago Schirmer Feltrin.- 2021.  
130 p.; 30 cm

Orientador: Leander Luiz Klein  
Coorientador: Eric Charles Henri Dorion  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de  
Pós-Graduação em Administração Pública, RS, 2021

1. Lean Management 2. Sustentabilidade 3.  
Administração Pública 4. Instituições de Ensino Superior -  
IES I. Klein, Leander Luiz II. Dorion, Eric Charles  
Henri III. Título.

Thiago Schirmer Feltrin

**AVALIAÇÃO DOS VALORES *LEAN MANAGEMENT* E SUA INFLUÊNCIA  
EM PÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR –  
IES**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública – Área de concentração: Gestão de Instituições Públicas, Governança e Sociedade –, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração Pública**.

Aprovado em 02 de agosto de 2021:



---

**Leander Luiz Klein, Dr. (UFSM)  
(Presidente – Orientador)**



---

**Eric Charles Henri Dorion, Dr. (UFSM)  
(Co-orientador)**



---

**Anabela Carvalho Alves, Dr<sup>a</sup>. (UMinho, PT)**



---

**Júlio César Ferro de Guimarães, Dr. (UFPE)**

Santa Maria, RS  
2021



## **AGRADECIMENTOS**

Recebem meu sincero agradecimento:

Os meus pais, Artur e Inês, pelo amor e dedicação, não somente durante a realização deste curso, mas por toda a vida, por sempre acreditarem e darem força em todas as minhas decisões e estarem ao meu lado em todas as conquistas. Obrigado por tudo.

Ao meu irmão, pela parceria e sintonia que sempre tivemos um com o outro, sempre nos dando força, conselhos e ajuda mútua em momentos cruciais.

A minha namorada, Caroline, pelo amor, carinho e principalmente pelo apoio durante esse período. Com certeza, todo esse caminho tornou-se mais fácil tendo você ao meu lado, incentivando-me em todos os momentos. Te amo!

Ao meu professor, orientador e grande amigo, Leander, por ter me escolhido no processo de seleção e por ter me incentivado em todos os momentos, instigando-me a buscar sempre fazer o melhor durante a execução de todas as atividades relacionadas ao curso e, principalmente, durante a realização desta dissertação. Obrigado por tudo, Leander!

Aos meus colegas de pós-graduação que, apesar de a pandemia ter atrapalhado um pouco o convívio e a rotina, sempre estiveram dispostos a ajudar. Obrigado pelo companheirismo de todos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Administração Pública, pela oportunidade, e aos docentes, pelos ensinamentos e contribuições.

Aos membros da banca, pelas contribuições e pela disponibilidade em aceitarem o convite de participar.

Enfim, agradeço a Deus, pelo dom da vida e por todas as pessoas e momentos que coloca em meu caminho.



## RESUMO

### **AVALIAÇÃO DOS VALORES *LEAN MANAGEMENT* E SUA INFLUÊNCIA EM PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR – IES**

AUTOR: Thiago Schirmer Feltrin  
ORIENTADOR: Leander Luiz Klein

A filosofia *Lean* e a sustentabilidade vêm sendo discutidas recentemente em estudos e pesquisas em Instituições de Ensino Superior – IES. A filosofia *Lean* tem como propósito eliminar desperdícios e gerar valor para o público-alvo e, também, uma filosofia de gerenciamento que envolve a utilização de várias ferramentas e técnicas para eficiência de processos internos e externos. A sustentabilidade diz respeito à repercussão dos seres humanos no planeta e indica como os seres humanos devem agir de forma responsável uns com os outros, com as gerações futuras e com a natureza. Dessa forma, esses dois eixos temáticos visam à melhoria de processos existentes nas Instituições de Ensino Superior – IES para a melhoria da eficiência da sustentabilidade. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar as práticas e valores da gestão *Lean* em IES e sua influência em práticas de sustentabilidade. A base teórica do trabalho está sustentada na definição de práticas *Lean* e sustentáveis, as quais são usadas para delinear o modelo da pesquisa. O método do trabalho consiste em uma pesquisa quantitativa caracterizada como *survey*, cuja coleta de dados foi realizada por meio de um questionário. A população do estudo são os servidores e colaboradores de Instituições de Ensino Superior – IES do Brasil. Obteve-se uma amostra final válida de 868 respostas. A análise de dados foi realizada por meio de estatísticas descritivas, análise fatorial exploratória, análise fatorial confirmatória e a modelagem de equações estruturais. Os resultados permitem auferir uma relação significativa e positiva entre o constructo de segunda ordem denominado Práticas *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES e as práticas ambientais, econômicas e sociais de sustentabilidade. Esses achados demonstram a relevância de aspectos como a liderança e visão sistêmica como suporte aos trabalhadores, da melhoria contínua e da eliminação de desperdícios como prática do cotidiano, e do pensamento de longo prazo e o foco no estudante como elementos básicos do sucesso de Instituições de Ensino Superior – IES para a promoção de práticas de sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Lean Management. Sustentabilidade. Administração Pública. Instituições de Ensino Superior – IES.



## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF LEAN MANAGEMENT VALUES AND THEIR IMPACT ON SUSTAINABLE PRACTICES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS - HEIs**

AUTHOR: Thiago Schirmer Feltrin  
ADVISOR: Leander Luiz Klein

The Lean philosophy and sustainability have been discussed recently in studies and research in Higher Education Institutions - HEIs. The Lean philosophy aims to eliminate waste and generate value for the target audience and also a management philosophy that involves the use of various tools and techniques for efficiency of internal and external processes. Sustainability concerns the impact of human beings on the planet and indicates how human beings should act responsibly with each other, with future generations and with nature. Thus, these two thematic axes aim at improving existing processes in Higher Education Institutions – HEIs to improve the efficiency of sustainability. In this sense, this research aims to evaluate the practices and values of Lean management in HEIs and its influence on sustainability practices. The theoretical basis of the work is supported by the definition of Lean and sustainable practices, which are used to outline the research model. The work method consists of a quantitative research characterized as a survey, whose data collection was carried out through a questionnaire. The study population are servers and employees of Higher Education Institutions - HEIs in Brazil. A final valid sample of 868 responses was obtained. Data analysis was performed using descriptive statistics, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis and structural equation modeling. The results allow us to assess a significant and positive relationship between the second-order construct called Lean Practices in Higher Education Institutions - HEIs and environmental, economic and social sustainability practices. These findings demonstrate the relevance of aspects such as leadership and systemic vision as support to workers, continuous improvement and the elimination of waste as a daily practice, and long-term thinking and the focus on the student as basic elements of the success of Higher Education Institutions – HEIs for the promotion of sustainability practices.

Keywords: Lean management. Sustainability. Public administration. Higher education institutions – HEI.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Estrutura da Dissertação.....   | 24 |
| Figura 2 – Relação entre práticas Lean e práticas de Sustentabilidade.....   | 42 |
| Figura 3 – Modelo de Pesquisa.....   | 43 |
| Figura 4 – Desenho da pesquisa.....  | 50 |
| Figura 5 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Suporte da Liderança (AL).....                      | 69 |
| Figura 6 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Alta Liderança (AL).....                              | 71 |
| Figura 7 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Empowerment e Colaboração dos Servidores (ECS)..... | 71 |
| Figura 8 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Empowerment e Colaboração dos Servidores (ECS).....   | 73 |
| Figura 9 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Visão Sistêmica (VS).....                           | 73 |
| Figura 10 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Visão Sistêmica (VS).....                            | 75 |
| Figura 11 – Modelo de mensuração inicial e final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Pensamento a Longo Prazo (PLP).....        | 75 |
| Figura 12 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Eliminação de Desperdícios (ED)...                 | 76 |
| Figura 13 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Eliminação de Desperdícios (ED).....                 | 78 |
| Figura 14 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Melhoria Contínua (MC).....                          | 78 |
| Figura 15 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Melhoria Contínua (MC).....                          | 80 |
| Figura 16 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Valor do Estudante (VE).....                         | 80 |
| Figura 17 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Valor do Estudante (VE).....                         | 82 |
| Figura 18 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Ambientais.....                             | 83 |
| Figura 19 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Ambientais.....                             | 86 |
| Figura 20 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Econômicas.....                             | 86 |
| Figura 21 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Econômicas.....                                      | 88 |
| Figura 22 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Sociais.....                                | 89 |
| Figura 23 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Sociais.....                                | 90 |
| Figura 24 – Diagrama do Modelo Integrado Inicial.....  | 93 |
| Figura 25 – Diagrama do Modelo Integrado Final.....  | 96 |



## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Práticas Lean.....   | 31 |
| Tabela 2 – Práticas interligadas entre Lean e sustentabilidade.....   | 41 |
| Tabela 3 – Resumo das questões sobre o questionário da pesquisa.....  | 54 |
| Tabela 4 – Perfil dos respondentes.....   | 59 |
| Tabela 5 – IES participantes da pesquisa.....   | 62 |
| Tabela 6 – Composição dos fatores de sustentabilidade resultantes da análise fatorial exploratória.....                 | 63 |
| Tabela 7 – Índices de ajuste do constructo Alta Liderança (AL) - Modelo inicial e final.....                            | 70 |
| Tabela 8 – Índices de ajuste do constructo Empowerment e Colaboração dos servidores (ECS) - Modelo inicial e final..... | 72 |
| Tabela 9 – Índices de ajuste do constructo Visão Sistêmica (VS) - Modelo inicial e final.....                           | 74 |
| Tabela 10 – Índices de ajuste do constructo Pensamento a Longo Prazo (PLP) - Modelo inicial e final.....                | 76 |
| Tabela 11 – Índices de ajuste do constructo Eliminação de Desperdícios (ED) - Modelo inicial e final.....               | 77 |
| Tabela 12 – Índices de ajuste do constructo Melhoria Continua (MC) - Modelo inicial e final.....                        | 79 |
| Tabela 13 – Índices de ajuste do constructo Valor do Estudante (VE) - Modelo inicial e final.....                       | 81 |
| Tabela 14 – Índices de ajuste do constructo Práticas Ambientais - Modelo inicial e final.....                           | 85 |
| Tabela 15 – Índices de ajuste do constructo Práticas Econômicas - Modelo inicial e final.....                           | 87 |
| Tabela 16 – Índices de ajuste do constructo Práticas Sociais – Modelo inicial e final.....                              | 90 |
| Tabela 17 – Validade convergente e discriminante das práticas Lean e de Sustentabilidade.....                           | 91 |
| Tabela 18 – Índices de ajuste para o modelo integrado inicial.....  | 93 |
| Tabela 19 – Correlações estipuladas entre os constructos e entre as variáveis.....                                      | 95 |
| Tabela 20 – Índices de ajuste para o modelo integrado final.....  | 95 |
| Tabela 21 – Coeficientes padronizados e significâncias das relações do modelo final.....                                | 97 |
| Tabela 22 – Testes de hipóteses - modelo integrado.....   | 98 |



## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | 17 |
| 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA .....                                  | 18 |
| 1.2 OBJETIVOS .....  | 21 |
| <b>1.2.1 Objetivo geral</b> .....  | 21 |
| <b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....                                     | 21 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA AO ESTUDO DO TEMA .....                                    | 22 |
| 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....   | 24 |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....   | 27 |
| 2.1 FILOSOFIA LEAN .....   | 27 |
| <b>2.1.1 Características do <i>Lean</i> em IES</b> .....                     | 28 |
| <b>2.1.2 Práticas do <i>Lean Management</i></b> .....                        | 30 |
| 2.2 ASPECTOS GERAIS DA SUSTENTABILIDADE .....                                | 33 |
| <b>2.2.1 A sustentabilidade em IES</b> .....                                 | 35 |
| <b>2.2.2 Práticas sustentáveis em IES</b> .....                              | 37 |
| 2.3 PRÁTICAS LEAN E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE.....                        | 40 |
| 2.4 DESENVOLVIMENTO DO MODELO E HIPÓTESES DA PESQUISA.....                   | 43 |
| <b>3 METODOLOGIA DO TRABALHO</b> .....                                       | 49 |
| 3.1 DESENHO DO MÉTODO DA PESQUISA .....                                      | 49 |
| 3.2 CARACTERIZAÇÃO E O DELINEAMENTO DA PESQUISA.....                         | 51 |
| 3.3 CENÁRIO DA PESQUISA.....   | 52 |
| 3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....  | 53 |
| 3.5 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS.....                                       | 54 |
| 3.6 ANÁLISES DOS DADOS .....   | 55 |
| <b>4 RESULTADOS DA PESQUISA</b> .....  | 59 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS E PERFIL DA AMOSTRA .....                                | 59 |
| <b>4.1.1 Instituições de Ensino Superior participantes da pesquisa</b> ..... | 61 |
| 4.2 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DE SUSTENTABILIDADE.....                           | 62 |
| 4.3 ANALISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA DOS CONSTRUCTOS LEAN .....                | 68 |
| 4.4 ANALISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA DOS CONSTRUCTOS DE SUSTENTABILIDADE.....  | 82 |
| 4.5 VALIDADE CONVERGENTE E DISCRIMINANTE DOS CONSTRUCTOS .....               | 91 |

|  |            |
|--|------------|
| 4.6 ANÁLISE DO MODELO INTEGRADO.....                                       | 92         |
| <b>5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>                                    | <b>99</b>  |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>103</b> |
| 6.1 RESPOSTAS AOS OBJETIVOS DA PESQUISA.....                               | 103        |
| 6.2 LIMITAÇÕES AO ESTUDO DO TEMA E SUGESTÕES PARA ESTUDOS<br>FUTUROS ..... | 107        |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>109</b> |
| <b>APÊNDICE .....</b>  | <b>127</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e os meios de comunicação têm facilitado a maneira de as instituições coletarem e processarem informações para a realização de suas atividades operacionais e gerenciais. De semelhante modo, têm aumentado a demanda e as exigências da sociedade pela rapidez, qualidade e exatidão, cada vez maiores, na prestação de serviços pelas organizações.

O estudo e a aplicação de novas práticas de gestão podem auxiliar os gestores no alcance de novas atividades gerenciais e de melhoria de processos. Isso se estende também às Instituições de Ensino Superior – IES que, além de exercerem um papel essencial na educação, são incubadoras de conhecimento e de disseminação de informações.

Nesse sentido, as práticas de gestão do sistema *Lean* têm ganhado grande notoriedade mundial em diversas áreas ao primarem pela busca do desperdício zero e geração de valor ao cliente (JOHANSSON; OSTERMAN, 2017), inclusive na educação e nas IES (LU, GUO e ZHAO, 2017). O sistema *Lean* pode ser compreendido como o conjunto de princípios, práticas e técnicas de gerenciamento aplicado para eliminar o desperdício nos processos de produção, manufatura e serviços voltados para um melhor fluxo de atividades e para aumentar o valor agregado ao produto ou serviço na perspectiva dos usuários finais.

Cudney e Elrod (2011), explicam que o foco principal do *Lean* é eliminar atividades que não agregam valor ao público alvo e, assim, eliminar o desperdício. Para atingir esses objetivos e outros propósitos, o *Lean* deve ser visto como uma filosofia de gerenciamento de longo prazo que ajuda a cadeia de suprimentos da organização a identificar e eliminar desperdícios por meio da melhoria contínua (DUARTE; MACHADO, 2017).

A utilização e aplicação de práticas de gestão baseadas em uma nova forma de pensar (o pensamento *Lean*, nesse caso) são necessárias para a maior presteza das atividades que uma instituição se propõem a realizar; é a chave para a efetivação de melhorias e o atendimento dos anseios do seu público e da sociedade. As práticas de gestão devem estar direcionadas para o atendimento das necessidades e cobranças do cidadão. Dentre essas cobranças e anseios, o “chamado” por ações e práticas de sustentabilidade nas organizações tem

despertado o interesse de pesquisadores e sido um desafio para os gestores, especialmente os públicos.

Já a sustentabilidade diz respeito à repercussão dos seres humanos no planeta e indica como os seres humanos devem agir de forma responsável uns com os outros, com as gerações futuras e com a natureza (MORI; CHRISTODOULOU, 2012). A questão sustentabilidade gera a contínua preocupação entre o equilíbrio no suprimento das necessidades humanas, a preservação de recursos naturais e o adequado uso de recursos econômicos (MENSAH; CASADEVALL, 2019). Esse balanço e equilíbrio não são fáceis de encontrar nas organizações, e o desafio se torna ainda maior, ao passo que são as práticas de gestão que uma instituição emprega que dão suporte ao contrabalanceamento desse equilíbrio.

A filosofia de gestão *Lean* possui práticas que vão ao encontro do tripé da sustentabilidade, no sentido de que compartilham elementos em comum, como a eliminação de desperdícios, a agregação de valor, o foco na melhoria contínua, a mudança de cultura organizacional e preservação do meio ambiente (LEÓN; CALVO-AMODIO, 2017; CHOWDHURY; DEY; GHOSH, 2020). Mas esse fato, por si só, não garante o equilíbrio anteriormente mencionado.

Na busca de um entendimento mais significativo das relações desses dois assuntos, esta pesquisa se propõe a desenvolver um modelo capaz de considerar o papel das principais hipóteses na explicação da relação de práticas *Lean* e práticas de sustentabilidade em IES. Dessa forma, para que se possam desenvolver essas relações entre essas duas temáticas, será necessário abdicar da simplicidade das regressões múltiplas, vistas e utilizadas na grande maioria dos estudos sobre esses assuntos, para ingressar na modelagem de equações estruturais.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A filosofia *Lean* teve seus primórdios com os estudos de Taiichi Ohno, que identificou que a produção *Toyota* enfrentava forte concorrência das rivais americanas, após a Segunda Guerra Mundial (WOMACK et al.1990; GARZA-REYES, 2015). Os objetivos principais desta filosofia, em geral, concentram-se na eliminação de desperdícios, melhoria contínua e na criação de valor para o público-alvo (WATERMAN; MCCUE, 2012; NARAYANAMURTHY; GURUMURTHY, 2016).

Com a notoriedade mundial das práticas de gestão da filosofia *Lean*, as IES engajaram-se em implementá-las em seus processos, utilizando-se da complementariedade de práticas sustentáveis para obterem maior eficiência em seus resultados (LAUREANI; ANTONY, 2010). Contudo, apesar do sucesso pela aprimoração dessa gestão em organizações privadas, a implementação do *Lean* em IES torna-se um tanto quanto complexa pela diferença existente entre empresas manufatureiras, foco inicial da gestão *Lean*, e instituições de ensino superior, foco desta pesquisa. Algumas limitações podem ser bem claras, como a relação entre IES e fornecedores, pois o fornecimento de materiais, equipamentos e serviços é realizado através de licitações, o que dificulta o estabelecimento de relação de parceria e cooperação com os fornecedores, como ocorrem em organizações privadas. Apesar dessas dificuldades, o sistema *Lean* pode trazer inúmeros benefícios para a gestão das IES e também para a organização e condução das atividades.

Já Lu, Laux e Antony (2017) chamam a atenção para mudanças que os cidadãos estão passando. Segundo os autores, as IES são a base para os princípios de democracia, igualdade e diversidade, porém, estão enfrentando os desafios da redução da capacidade de os indivíduos buscarem melhorar a si mesmos, o que justifica a falta de interesse de muitos estudantes em novos processos de implementações. É necessário existir uma nova forma para incorporar novos desafios para uma sociedade em mudança, para que as práticas e valores *Lean* aplicados sejam benéficos para todos os usuários.

Iniciar uma abordagem de práticas *Lean* nas IES pode se tornar uma tarefa desafiadora pelos inúmeros processos a serem realizados. Contudo, o sistema *Lean* pode ser visto como uma forma de facilitar o *modus operandi* das IES, pois seria uma forma de operar, agir e executar atividades, seguindo procedimentos clássicos dessa filosofia de gestão (PEPPER; SPEDDING, 2010).

Outro ponto a ser destacado seria o de o público-alvo não demonstrar interesse em participar desses processos de utilização do *Lean* nas IES, pela falta de implementação nas universidades. Portanto, precisaria existir uma abordagem um tanto quanto diferente (LIKER; HOSEUS, 2010). Diante dessas dificuldades das IES em apresentar novas abordagens, a gestão *Lean* surge com o propósito de facilitar as operações e realizações de processos das IES. O *Lean* possibilita a promoção de diversos mecanismos para que uma IES seja eficiente, e a intenção de

serem usadas nas IES é justamente o fato de serem esses os ambientes de formação dos jovens, para, outrossim, poderem disseminar o aprendizado em outras organizações e instituições (ARNHEITER; MALEYEFF, 2005).

Com relação à aplicabilidade da sustentabilidade em IES, algumas limitações podem existir. Rampasso et al. (2019) explicam que alguns fatores podem gerar a má implementação de educação sustentável nas IES, como o foco excessivo em questões ambientais, deixando de lado questões econômicas e sociais. Além disso, a falta de conhecimento da comunidade universitária sobre implementações sustentáveis em suas instituições seria uma dessas limitações, sendo que só se conseguiria atingir um grande número de pessoas caso houvesse investimento em projetos e implementações, dependendo, contudo, do interesse dos estudantes nessa temática (GUERRA et al., 2016).

Outra limitação seria a falta de recursos financeiros e de apoio externo para a implementação de práticas ambientais nas IES, o que acarretaria a não implementação e a não disseminação dessas práticas ao público-alvo, nesse caso, a comunidade universitária (FILHO et al., 2015). Conforme Yuan e Zuo (2013) e Kościelniak (2014), a educação sustentável se limita não apenas à vontade de professores e das próprias IES em alavancarem esse tipo de assunto para os universitários, mas depende também de outros fatores, como a aceitação e o suporte da comunidade ao redor das instituições, promover debates e eventos relacionados a essa temática, o que, segundo o autor, trata-se de uma ajuda mútua e não apenas de um dos lados.

Evidencia-se que diversos aspectos interferem no sucesso de implementação dos valores *Lean* e de práticas sustentáveis. O ponto-chave, segundo Liker e Hoseus (2010), é que se forem vistas como filosofias de melhoria de gestão, a probabilidade de serem consideradas um sucesso é grande.

A filosofia *Lean* possui grande sucesso em sua aplicabilidade em empresas privadas, por sua forma de gestão e realização de abordagens convencionais, conquanto eficientes. Outrossim, agrega-se às práticas de sustentabilidade – em um momento em que o meio ambiente vem sofrendo com problemas gerados por má gestão –, pois possui práticas que, alinhadas com as práticas *Lean*, podem ser de grande valia para que as IES construam um caminho próspero, não só de educação, mas também de gestão sustentável.

Frente a isso, há alguns poucos estudos que exploram a relação entre as práticas *Lean* e de sustentabilidade (SAJAN; SHALIJ; RAMESH, 2017; MÅRTENSSON; SNYDER; MÅRTENSSON et al., 2019; HUSSAIN; AL-AOMAR; MELHEM, 2019), em especial, a influência que o *Lean* pode causar em ações sustentáveis. Todavia, a relevância do tema pode ser considerada ao serem observadas publicações já realizadas envolvendo essas temáticas, como pode ser visto nos estudos de Piercy e Rich (2015), Berchin et al. (2017), Hallam, Valerdi e Contreras (2018), Hussain, Al-Aomar e Melhem (2019) e Burawat (2019).

No entanto, os contextos e as métricas utilizadas nesses estudos são diferentes e os resultados e conclusões também. Não há nenhum consenso ainda sobre essa relação, especialmente no contexto de IES, sendo essa a lacuna no conhecimento que este estudo explora. Nesse sentido, este estudo será orientado pelo seguinte problema principal de pesquisa.

### **Qual a relação entre a gestão *Lean* e práticas de sustentabilidade nas Instituições de Ensino Superior – IES brasileiras?**

#### **1.2 OBJETIVOS**

O trabalho será realizado tendo os seguintes objetivos:

##### **1.2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral é analisar a influência das práticas e valores da gestão *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES em práticas de sustentabilidade.

##### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Mensurar os valores e práticas da gestão *Lean* utilizados em IES;
- b) Investigar e analisar ações e práticas promovidas por IES nos eixos econômico, social e ambiental da sustentabilidade;
- c) Elaborar um framework teórico para avaliar práticas *Lean* e práticas de sustentabilidade.

### 1.3 JUSTIFICATIVA AO ESTUDO DO TEMA

A aplicação da filosofia *Lean* nas Instituições de Ensino Superior – IES vem se tornando um assunto relevante e emergente na atualidade, com um aumento significativo em relação a pesquisas e estudos (SUNDER, 2016). Esta filosofia de gestão expandiu sua aplicabilidade nos últimos anos para além de implementações apenas em organizações manufatureiras privadas, como: *Lean Healthcare* (COSTA; GODINHO, 2016; HALLAM; CONTRERAS, 2018; PARKHI, 2019); o *Lean Public Services* (DE ALMEIDA; GALINA; GRANDE; BRUM, 2017; SREEDHARAN; SANDHYA; RAJU, 2018; RODGERS; ANTONY, 2019); o *Lean Construction* (BAJJOU; CHAFI, 2018; MENG, 2019; ENSHASSI; SALEH; MOHAMED, 2019); o *Lean-Office* (CARNEIRO; COSTA; JARDIM; VIANA; SANTOS, 2017; DE CASTRO FREITAS, 2018; DE CASTRO FREITAS; DE CASTRO FREITAS, 2020); e, por fim, o *Lean Education in HEI* (SUNDER, 2016; BALZER; FRANCIS; KREHBIEL; SHEA, 2016; KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2019; PETRUSCH; VACCARO, 2019; ALLAOUY; BENMOUSSA, 2020; GUPTA; ANTONY; LACHER; DOUGLAS, 2020).

Sendo assim, as conceituações desta filosofia mudaram ao longo do tempo, mas geralmente se concentram na eliminação de desperdícios e na criação de valor para o público-alvo. Para atingir esses objetivos e outros propósitos, principalmente nas IES, foco desta pesquisa, o *Lean* pode ser visto como uma filosofia de gerenciamento que envolve a utilização de várias ferramentas, técnicas e valores (WATERMAN; MCCUE, 2012).

Nesse sentido, a aplicabilidade do *Lean* em IES se torna importante, pois impactaria positivamente na melhoria e eficiência da prestação de serviços, gerando satisfação dos alunos frente às IES, canalizando da melhor forma possível os gastos e aplicações financeiras, impactando num melhor desempenho de indicadores dentro das instituições. Dessa forma, essa maior eficiência tornaria a melhor utilização do tempo de docentes, gestores e técnicos administrativos, impactando também na qualidade de resultados de aprendizagem no ensino e na pesquisa (DOUGLAS; ANTONY; DOUGLAS, 2015; SALHIEH; ABDALLAH, 2019).

Diante disso, o *Lean* busca facilitar a aplicabilidade da sustentabilidade nas IES, e sua importância deriva da constatação de que ações positivas são essenciais não só para suprir as necessidades da nova geração, mas também para deixar às próximas um bom ambiente para viver (SPINDLER, 2013). É nas universidades que

as práticas e valores ambientais precisam ser disseminados para a construção de um futuro sustentável, além de levar a juventude ao centro das preocupações sustentáveis (WALS, 2014; FILHO et al., 2015).

A redução de desperdícios, tais como excessos de movimento, excessos de transportes, pessoas subutilizadas e excessos de processamentos em situações que não agregam valor ao usuário final, é o que a filosofia *Lean* busca implementar em organizações, aproximando-se de práticas sustentáveis, para uma maior eficiência em seus processos (DOUGLAS; ANTONY; DOUGLAS, 2015).

A significância do tema pode ser considerada ao serem observadas publicações já realizadas envolvendo as temáticas do *Lean* e sustentabilidade em IES, como pode ser visto nos estudos de Piercy e Rich (2015) e Berchin et al. (2017). Com isso, esta pesquisa torna-se relevante na medida em que os valores *Lean* podem gerar melhorias na maneira com que os processos são organizados e efetuados, permitindo a eliminação de desperdícios e criação de valor para os usuários (BHASIN; BURCHER, 2006), o que permite um estreito alinhamento e que pode auxiliar na efetivação de práticas de sustentabilidade (MODIG; ÅHLSTRÖM, 2012).

Na prática, a aplicabilidade da filosofia *Lean* de forma completa, incluindo mudanças internas e externas nos processos, foi evidenciada no estudo de Piercy e Rich (2015), e pode intensificar a redução no impacto ambiental, econômico e social das IES, como a redução de energia e água e diminuição de emissão de resíduos, tudo isso por meio de um planejamento estratégico envolvendo esses dois temas.

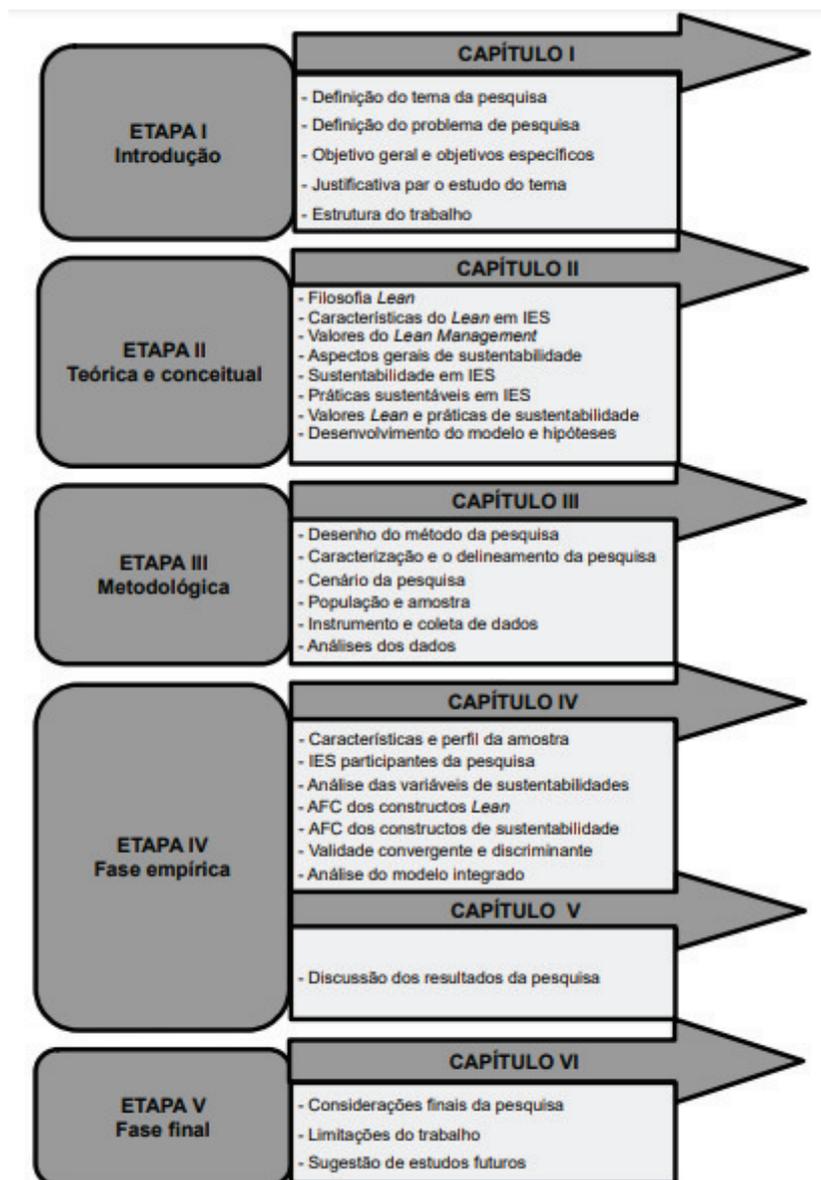
Pelo momento atual em que o planeta se encontra e, principalmente, pelo foco atual em disseminar práticas ambientais em IES, o uso de práticas e valores *Lean* pode melhorar, outrossim, a produtividade e eficiência de processos sustentáveis nessas instituições de ensino, pelo fato de buscarem um equilíbrio social, que integrará não somente a população universitária, mas também a sociedade em si. O incentivo a melhores maneiras de práticas ambientais, ao próprio equilíbrio ambiental, pelo fato da conscientização que as pessoas terão em aplicar práticas sustentáveis e respeitarem as implementações das IES, gerarão um equilíbrio econômico pela reutilização de processos, podendo haver uma melhora em investimentos internos e externos e também ter impacto positivo nas pessoas.

Nesse sentido, a realização desta pesquisa pode trazer contribuições para a literatura, estreitando as lacunas de entendimento acerca dessas duas temáticas.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Diante do objetivo de avaliar como práticas e princípios da gestão *Lean* impactam em práticas de sustentabilidade nas Instituições de Ensino Superior (IES), o presente trabalho está estruturado em 6 capítulos e 5 etapas, conforme a figura 1.

Figura 1 – Estrutura da Dissertação



Fonte: Elaborada pelo autor.

O capítulo 1 se refere à introdução do trabalho, sendo composto, basicamente, pela definição e apresentação do tema geral da pesquisa, o delineamento do problema, a apresentação do objetivo e justificativa ao tema.

No capítulo 2 se apresenta o referencial teórico que serve como base para o desenvolvimento do projeto desta dissertação. Nele, foram abordados diferentes aspectos. Primeiramente, apresentam-se os principais conceitos e características relacionados aos valores do *Lean Management*, abordando questões relativas aos benefícios desta filosofia empregadas nas Instituições de Ensino Superior (IES). Logo após são abordadas as principais teorias que fundamentam o tema, e, em seguida, apresentam-se aspectos relacionados às práticas da filosofia *Lean Management*. Neste capítulo são também apresentadas pesquisas recentes referentes às características da sustentabilidade, e, em seguida, são abordadas as práticas sustentáveis nas IES. Por fim, chega-se ao *Framework* de referência deste estudo, em que são postos os possíveis motivos que levam as práticas e os princípios da gestão *Lean* a impactarem em práticas de sustentabilidade nas IES, objeto de estudo desta pesquisa.

O capítulo 3, conforme pode ser observado na figura 1, trata, especificamente, dos procedimentos metodológicos para a condução desta pesquisa. Nesse capítulo são apresentadas as características da pesquisa e as estratégias para o desenvolvimento do trabalho, população e amostra, o cenário da pesquisa e a forma que os dados serão coletados e analisados.

No capítulo 4, são apresentados os resultados da pesquisa. Neste capítulo são descritos todos resultados mencionados na parte metodológica da pesquisa. Primeiramente a análise descritiva de perfil da amostra, logo após a análise fatorial exploratória e a análise fatorial confirmatória, seguida pela análise convergente e discriminante e por fim, a modelagem de equações estruturais.

O capítulo 5 apresenta as discussões dos resultados encontrados na pesquisa, e no capítulo 6, constam as considerações finais. Nele, procuram-se retomar os objetivos da pesquisa e apresentar respostas para cada um deles. Também foram apresentadas e discutidas as contribuições teóricas e práticas da realização deste estudo.

Para encerramento, foram descritas as principais limitações e algumas sugestões para estudos futuros.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados temas considerados importantes para fornecer uma base conceitual com relação ao assunto pesquisado. São abordados tópicos referentes à filosofia *Lean*, práticas e valores *Lean* nas Instituições de Ensino Superior (IES), assim como a sustentabilidade, com foco na administração pública e em práticas sustentáveis nas IES.

### 2.1 FILOSOFIA LEAN

A filosofia *Lean* teve seus primórdios alicerçados nos estudos de Taiichi Ohno (OHNO, 1988) e outros estudiosos, que realizaram mudanças no *modus operandi* das atividades na Toyota após a Segunda Guerra Mundial, e também quando Womack et al. (1990) publicaram o livro "The Machine That Changed the World".

O *Lean* pode ser descrito como uma metodologia para simplificar e otimizar processos, identificando e eliminando resíduos (WEDGWOOD, 2007) e transformando-os em valor – na perspectiva do cliente (WOMACK; JONES, 2003). Porém, algumas pessoas ainda afirmam que o significado da palavra *Lean*, até o momento, não é totalmente bem definida, e uma razão para isso é que os estudos ainda estão em constantes evoluções (HINES et al., 2004).

Podendo integrar um sistema sociotécnico, o *Lean* é utilizado para reduzir ou minimizar a variabilidade dos fornecedores e clientes (SHAH; WARD, 2007). Para Scherrer-Rathje, Boyle e Deflorin (2009), a manufatura enxuta é uma filosofia que visa identificar e eliminar desperdícios em toda a cadeia de valor de negócios, e não apenas internamente na organização; e Dennis (2007) e Liker (1996) citam que um dos principais objetivos de um sistema *Lean* é produzir produtos ou serviços de maior qualidade ao menor custo e no menor tempo, eliminando as perdas com maior segurança e moral.

No contexto enxuto, o desperdício é definido como “qualquer coisa que não seja o mínimo, como quantidade de equipamentos, materiais, peças, espaço e tempo que são absolutamente essenciais para agregar valor ao produto” (WATERMAN; MCCUE, 2012). Como indicado por Mollenkopf et al. (2010), as práticas enxutas estão se tornando cada vez mais difíceis de implementar e

sustentar, à medida que as cadeias de suprimentos aumentam em complexidade e extensão.

As conceituações do *Lean* mudaram ao longo do tempo, mas geralmente se concentram na eliminação de resíduos, eliminação de desperdícios e na criação de valor para os clientes. Para atingir esses objetivos e outros propósitos, o *Lean* pode ser visto como uma filosofia de gerenciamento e metodologia, utilizando várias ferramentas e técnicas para melhorar a qualidade (WATERMAN; MCCUE, 2012). Salhieh e Abdallah (2019) explicam que o conceito *Lean* de desempenho ideal é alcançado por meio da implantação de valores ou princípios relacionados a humanos e práticas ou ferramentas relacionadas a processos.

Womack e Jones (1996) explicam que *Lean* é o conjunto de princípios, práticas e técnicas de gerenciamento aplicadas para eliminar desperdícios nos processos de produção ou manufatura e voltadas para um melhor fluxo de atividades e para aumentar, na perspectiva dos clientes, o valor agregado ao produto ou serviço. Cudney e Elrod (2011) reforçam essa ideia, explicando que o foco principal do *Lean* é eliminar atividades que não agregam valor ao cliente e, assim, eliminar o desperdício e abordar atividades de agregação de valor.

Para Duarte e Machado (2017), o paradigma *Lean* ajuda a cadeia de suprimentos da organização a identificar e eliminar desperdícios por meio da melhoria contínua. Portanto, o *Lean* está próximo da sustentabilidade, que mantém recursos na cadeia de suprimentos de circuito fechado e recupera seu valor (WEBSTER, 2015; BRESSANELLI et al., 2018), pouco desperdício durante todo o processo de produção e produto/sistemas de serviços que buscam a criação de valor nos círculos internos (YANG et al., 2018), uso sustentável de recursos e gerenciamento de reciclagem e logística reversa (BERNON et al., 2018; SCHROEDER et al., 2018).

### **2.1.1 Características do *Lean* em IES**

Devido ao seu sucesso e aos benefícios obtidos com sua implantação nos setores de fabricações e produções em massa (JASTI; KODALI, 2015; MARODIN; SAURIN, 2013; NARAYANAMURTHY; GURUMURTHY, 2016), o *Lean* pode ser utilizado para uma ampla variedade de serviços (LAGANGA, 2011; FULLERTON et al., 2014), que melhoram a eficiência e produtividade (AQLAN; AL-FANDI, 2018),

sendo possível entender que a ideia de reduzir desperdícios possa ser incorporada também nas IES (WOMACK; JONES, 1998).

As IES apenas recentemente se engajaram em aspectos deste sistema para melhorias de seus processos (ANTONY et al., 2012). Todavia, devido às diferenças organizacionais e culturais existentes entre instituições de ensino e indústrias, a implementação desta filosofia nas IES acaba não sendo a mesma que nas demais organizações devido às barreiras específicas existentes, como diferenças de estruturas de liderança, incentivos, medições de desempenho, entre outras (LU et al.; 2017; TAY et al.; 2017).

De acordo com Radnor e Bucci (2011) e Balzer (2010), a utilização das práticas e valores *Lean* em IES auxiliariam no aumento de valor para os estudantes e indivíduos que convivem dentro dessas instituições, porém, isso só seria possível com a familiarização do ensino superior e do *Lean* (COMM e MATHAISEL, 2005). Ainda segundo o autor, as IES ainda não praticam a gestão *Lean*, apenas pensam a curto prazo, de forma cega, e isso precisaria ser modificado, sendo necessário definir valores, mapear processos e aumentar a eficiência de mecanismos, fazendo com que os alunos sintam a necessidade desse tipo de movimento dentro das IES. Sunder e Mahalingam (2018) afirmam que isso não ocorrerá de uma hora para outra, pois é preciso ter foco nos processos para que as mudanças sejam notadas.

Diante disso, há algumas décadas, certas IES embarcaram na excelência da qualidade através da filosofia *Lean* (COMM e MATHAISEL, 2005), com a literatura evidenciando termos como “Universidade *Lean*”, apresentando instituições que adaptam essa filosofia em seus processos, como são os casos das Universidades de *St. Andrews* (Escócia), a *University of Cardiff* (País de Gales), *Nottingham Business School* (Reino Unido), *Warwick Business School* (Reino Unido), *Kings College* (Inglaterra), *University of North Carolina* (Estados Unidos), *National University of Singapore* (Singapura), entre outras (RADNOR; BUCCI, 2011; ANTONY, 2012; SUNDER; MAHALINGAM, 2018).

A justificativa para a implementação do *Lean* em IES é a de que, segundo Sunder (2016), as instituições de ensino possuem a responsabilidade de preparar pessoas para a vida e não apenas para algo momentâneo. Nesse caso, o entendimento que as IES precisam ter a respeito dessa filosofia torna-se uma oportunidade a ser explorada.

Alguns pesquisadores destacaram em seus estudos a importância da excelência da aplicação do *Lean* nas IES. Sunder (2016), Lu et al. (2017) e Sfakianaki e Kakouris (2019) afirmam que se for corretamente habilitado e

implementado, pode gerar inúmeros benefícios palpáveis nas instituições. Os autores ainda destacam que as situações orçamentárias, a complexidade do sistema de ensino, as responsabilidades das IES com relação à comunidade acadêmica e também ao interesse público, as necessidades das práticas de aprendizado e as trocas de informações existentes entre alunos e professores seriam alguns pontos específicos para a atuação da filosofia *Lean*.

À vista disso, a aplicação do *Lean* nas IES serve para melhorar e aprimorar seus processos, transformando-as em instituições que se adaptam ao ambiente e às mudanças (BERCHIN et al., 2017; SFAKIANAKI; KAKOURIS, 2019), em que a utilização de melhoria contínua, reconhecendo princípios de serviços e governanças, acarretará na eficiência de entrega de processos à comunidade acadêmica (SUNDER et al., 2018). Conforme Sunder e Mahalingam (2018) e Sfakianaki e Kakouris (2019), uma estrutura da gestão *Lean* bem aprimorada e bem implementada faz com que as práticas e princípios dessa filosofia promovam um ambiente que reconheça e sustente conquistas em seus processos.

Com relação a essas práticas e princípios, a próxima subseção abordará com maior clareza como e quais as vantagens de aplicação para a melhoria de processos e agregação de valor.

### **2.1.2 Práticas do *Lean Management***

Para abranger esses objetivos e outros propósitos nas IES, o *Lean* pode ser visto como uma filosofia de gerenciamento que compreende a utilização de diversas ferramentas (WATERMAN; MCCUE, 2012), e a literatura sugere um conjunto de práticas e valores *Lean* multifacetados para organizações que trabalham sinergicamente para minimizar o desperdício (INGELSSON; MARTENSSON, 2014; BORTOLOTTI et al., 2015; SHAH; WARD, 2003).

De acordo com Madsen et al. (2019), não há um entendimento claro na literatura sobre o tema e também sobre o que são práticas e o que são valores *Lean* para as universidades, fazendo com que muitos ainda confundam as definições sobre o assunto.

Os apontamentos citados acerca das práticas e valores *Lean* são apenas alguns indícios do que essa filosofia pode abordar. Dessa forma, na tabela 1 é possível identificar um compilado com um resumo sobre as práticas e valores *Lean* que serão citadas nesta seção.

Tabela 1 – Práticas *Lean*

| Lean Practices                         | Definição  | Autores  |
|--|--|--|
| <b>Pensamento a longo prazo (PLP)</b>  | As empresas precisam ver o <i>Lean</i> como uma estratégia de longo prazo. Planos e pensamentos de longo prazo são necessários para realmente implementar uma empresa enxuta.  | Gregory (2002); Liker (2004); Bhasin e Burcher (2006); Jørgensen et al. (2007); Boyle et al. (2011); Madsen et al. (2019).   |
| <b>Eliminação de desperdícios (ED)</b> | Eliminar o desperdício é a busca interminável do <i>Lean</i> . Desperdício é qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não cria valor. A eliminação de desperdícios foi originalmente identificada para um ambiente de fabricação: excesso de movimento, excesso de transporte, estoque, defeitos, excesso de produção, espera e excesso de processamento. | Shingo (1989); Ohno (1988); Dennis (2002); Womack e Jones (2003); Liker (2004); Duffy e Wong (2013); Bortolotti et al. (2015); Wickramasinghe e Wickramasinghe (2017); Johansson e Osterman (2017).        |
| <b>Melhoria contínua (MC)</b>          | Melhoria contínua se refere à melhoria contínua de atividades e funções e envolve todos os funcionários, desde os principais gerentes até os trabalhadores da linha de montagem. Portanto, requer participação ativa do nível do chão de fábrica.  | Suzaki (1993); Sakakibara et al. (1997); Koufteros et al. (1998); Flynn et al. (1999); Shah e Ward (2003); Liker (2004); Bhasin e Burcher (2006); Narayanamurthy e Gurumurthy (2016); Uhrin et al. (2017). |
| <b>Foco no público-alvo (FPA)</b>      | A criação de valor definido pelo cliente é um princípio do <i>Lean</i> . A noção de valor para o cliente nunca deve ser ignorada e é essencialmente a capacidade de fornecer produtos ou serviços, conforme necessário, no momento certo e a um preço apropriado.  | Flynn et al. (1999); Womack e Jones (2003); Womack et al. (2004); Bhasin e Burcher (2006); Dennis (2008); Gudem et al. (2013); Shamah (2013).  |
| <b>Liderança e Suporte (LS)</b>        | Promover o estilo de liderança enxuta em todos os níveis nos quais a superioridade hierárquica é enfatizada, e isso inclui um sistema de sugestões, interação dos trabalhadores e discussão planejada.   | Bashin e Burcher (2006); Olivella, Cuatrecasas e Gavilan (2008); Gelei, Losonci e Matyusz (2015); Tortorella et al. (2017); Seidel (2019).   |
| <b>Valor do estudante (VE)</b>         | Os estudantes são os principais clientes da educação. Práticas e valores <i>Lean</i> precisam ser bem sucedidas e implementadas para que os alunos permaneçam focados.   | Petrusch et al. (2019); Mahalingam (2018); Thomas (2017).  |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Liker (2004) e Bicheno e Holweg (2009) destacam o pensamento a longo prazo como um dos principais pilares da filosofia *Lean*. De acordo com esses autores, essa prática é incorporada em um dos principais valores da *The Toyotas Ways* (conjunto de princípios e abordagens gerenciais do sistema Toyota de produção). Esse valor significa manter uma visão de longo prazo e se esforçar para enfrentar todos os desafios com coragem e criatividade necessárias para realizar

essa visão. Essa prática também é de extrema importância, pois a aplicação do *Lean* exige uma mudança na cultura de uma organização, o que é um compromisso de longo prazo (INGELSSON, 2014).

Mollenkopf et al. (2010) defendem que, semelhante às empresas de manufatura, as IES precisam desenvolver as cadeias verdes de valor, nas quais o fornecimento de conhecimento e o entendimento sobre educação sustentável precisam ser essenciais e pensadas a longo prazo, para que resultados positivos comecem a surgir nas instituições de ensino.

A eliminação de desperdícios é vista por muitos autores como outra prática central da gestão *Lean*. Womack e Jones (2003), Duffy e Wong (2013), Sajan (2017) e Johansson e Osterman (2017) citam que essa prática é um objetivo permanente das organizações que adotam e implementam essa filosofia, pois eliminando sistematicamente os desperdícios, a qualidade dos serviços e produtos aumentam, com um custo, logicamente, menor. Em corroboração, Vinodh et al. (2012) e Garza-Reyes et al. (2016) afirmam que a prática de eliminação de desperdícios pode ser considerada como um antídoto para que as IES transformem esses valores de eliminação em uma ferramenta essencial para a comunidade acadêmica.

Quando se pesquisa sobre as práticas e valores *Lean*, a melhoria contínua também é tida como fundamental. Segundo Berchin (2017) e Mårtensson et al., (2019), essa ferramenta trabalha para mudar e melhorar a cultura organizacional nos locais em que é aplicada. Dessa forma, esse valor do *Lean* pode auxiliar as IES a melhorarem os processos, fornecendo a sua comunidade universitária métodos que valorizam o seu tempo, sem permitir erros, estando disponível sempre que for solicitado (DANESE et al., 2017). Essa ferramenta é projetada para responder às necessidades que os usuários possam ter, ou seja, responder às necessidades oferecendo melhores métodos e resultados aos interessados. Desse modo, reduzir atividades sem valor e processos e más condições de trabalho e disseminação é um dos objetivos desse valor de melhoria contínua (RADNOR et al., 2012).

Nesse contexto, o foco no público-alvo busca gerar criação de valor aos usuários finais, pois, segundo Shamah (2013), é apenas o cliente final que pode definir o valor, sendo que valor é um dos focos principais do *Lean*, ou seja, os valores para o público-alvo jamais devem ser desconsiderados, uma vez que é essencial para as IES fornecerem serviços de qualidade, conforme o requisitado pelo público usuário.

Diante disso, Waterbury (2015) examinou as práticas e valores *Lean* em diferentes estudos de caso e comparou os resultados encontrados em empresas privadas com os resultados encontrados em instituições de ensino. Em sua análise, ele afirma que a magnitude da liderança é incontestável, em qualquer formato, tanto na esfera privada como na pública. Lu et al. (2017) forneceram, então, por meio dos resultados de Waterbury (2015), um modelo de liderança para adoção pelos líderes nas IES, fazendo com que esse princípio fosse colocado em destaque na filosofia *Lean*.

Assim sendo, Seidel et al. (2019) comentam que esse valor é fundamental, uma vez que orienta e dá suporte para os esforços de realização e execução das outras práticas e valores, além de fazer com que outros setores de dentro das instituições se aproximem. A liderança precisa ser concisa em todos os seus níveis, principalmente onde a superioridade de níveis é saliente, e isso acaba incluindo uma interação maior de todos (SEIDEL et al., 2019).

Muitos autores comentam que as práticas e valores *Lean* funcionam em conjunto, e que dessa forma possuem chances de ter maior eficácia em seus processos (LIKER, 2004; WOMACK; JONES, 2003). À vista disso, os valores de mudança de ambiente e cultura e valores dos estudantes estão muito interligados, pois em qualquer iniciativa de mudança, mensuração e avaliação do grau de ambiente e cultura nas instituições existe uma necessidade absoluta para a identificação de áreas que necessitam de melhorias e áreas que precisam de mais apoio e atenção, e esse tipo de avaliação é realizado por meio de processos acadêmicos, que podem verificar o foco do estudante nessa temática, avaliando sua aprendizagem e melhoria no ensino (BALZER et al., 2016).

## 2.2 ASPECTOS GERAIS DA SUSTENTABILIDADE

Estudos sobre sustentabilidade cresceram nas últimas décadas, tanto em importância e relevância quanto em artigos e pesquisas realizadas (AZEVEDO, 2002; ERTURGUT; SOYSEKERCI, 2009), aumentando a significância de compreensão da sustentabilidade e competências de gerenciamento para enfrentar os desafios desta temática em diversos setores de estudo (HESSELBARTH; SCHALTEGGER, 2014).

Erturgut e Soysekerci (2009) afirmam que, ao longo dos anos, foi nos campos das ciências ecológicas e ambientais que começaram a surgir os estudos e publicações sobre sustentabilidade e suas dimensões, auxiliando em disciplinas como Administração, Direito, Filosofia, Política, entre outras.

O conceito de sustentabilidade começou a evoluir pela primeira vez em 1972, em uma Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo (ROGERS et al., 2008). A definição mais clássica, utilizada e conhecida de sustentabilidade é o da *World Commission on Environment and Development* em 1985, também descrita no Relatório de *Brundtland* (CMMAD, 1991, p. 46), que afirma que sustentabilidade é “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas próprias necessidades”, ou seja, motivando muitos países a implementarem e assumirem responsabilidades de melhorar as condições de bem-estar das suas populações (SPINDLER, 2013).

Alguns autores na literatura afirmam que a única forma verdadeiramente sustentável para crescimento e implementação seria a abordagem simultânea de ações ambientais, econômicas e sociais, portanto, interligaria as necessidades dos indivíduos com a capacidade e responsabilidade do planeta (JOHNSTON et. al., 2007; MITRA, 2017).

Mori e Christodoulou (2012), Williams (2010) e Zavattaro (2014) corroboram essas noções, afirmando que a sustentabilidade se refere a um conceito que enfatiza um agregado de qualidade ambiental, prosperidade econômica e justiça social, devido às transformações que o planeta vem sofrendo, auxiliando os seres humanos a interagir melhor com o meio ambiente e aumentando a consciência ambiental existente (MORI; CHRISTODOULOU, 2012; TAECHARUNGROJ et al., 2019).

Com o tempo, a sustentabilidade foi implementada através de vários sistemas de gestão ambiental, saúde, segurança e gestão, bem como gestão de responsabilidade social (QI et al., 2013). Para esse fim, muitos padrões e diretrizes foram emitidos por organizações privadas e instituições públicas, a fim de auxiliarem as organizações a implantar um ambiente social corporativo adequado e com responsabilidade.

Diante disso, começaram a surgir estratégias e ações sustentáveis para as organizações, tanto públicas quanto privadas. Uma dessas estratégias é o *Triple*

*Bottom Line* (TBL), que influencia fortemente a utilização do desenvolvimento sustentável nas organizações. Esse conceito foi implementado por Elkington em 1994 e integra as três áreas da sustentabilidade (Ambiental, Econômica e Social), objetivando maximizar os benefícios ambientais e sociais, em vez de apenas ganhos econômicos (ELKINGTON, 1994; BOCKEN et al., 2014; GLAVAS; MISH, 2015). A estrutura do TBL enfatiza que essas três dimensões estejam de acordo com relação às pessoas e ao planeta, sendo cada implementação sustentável avaliada em cima do objetivo de cada dimensão do TBL:

- Ambiental: Voltado para o meio ambiente e preocupado com o impacto causado pelo homem, além, é claro, de utilizar os recursos naturais com o mínimo de danos possíveis (DA COSTA et al., 2019).
- Econômico: Busca a viabilidade financeira atendendo às necessidades econômicas, como planos de melhoria orçamentária e práticas de redução de custos e gastos (ALEIXO et al., 2018).
- Social: Visa à igualdade de acesso à informação, e que toda a sociedade tenha acesso com qualidade a bens e serviços, sendo a luta contra a desigualdade uma marca registrada desta dimensão (DA COSTA et al., 2019).

Diante desse contexto, as IES se mostraram dispostas a utilizar a educação sustentável em suas Universidades, utilizando as dimensões do TBL em seus processos e em seus campi para disseminar essa temática para a comunidade acadêmica (ALEIXO et al., 2018).

### **2.2.1 A educação em sustentabilidade nas IES**

Através dessas definições e da importância recente da sustentabilidade e suas dimensões, começaram, então, a surgir debates sobre a importância da educação em sustentabilidade e de discussões sobre o papel das instituições de ensino superior (IES) nesse contexto (ADOMBENT et al., 2014). Nessa perspectiva, a realização da educação em sustentabilidade no ensino superior é essencial para a construção de um futuro sustentável, além de levar a juventude ao centro das preocupações sustentáveis (WALS, 2014; FILHO et al., 2015; GUERRA et al., 2016). Porém, quando se analisa a partir de outra perspectiva, ainda não se tem, na

literatura, um entendimento claro sobre de que modo os estudantes podem ser mais responsáveis e atentos quanto às práticas e entendimentos sobre sustentabilidade.

A abordagem da sustentabilidade em IES é considerada importante, segundo Nasibulina (2015) e Filho et al. (2015), pois as pessoas conscientes das complexidades ambientais existentes acabam estimulando o pensamento crítico e apoiando a construção de uma sociedade sustentável, apostando em compartilhamentos entre a comunidade universitária, e estimulando o comportamento ético de cada um (COSTA et al., 2016; GUERRA et al., 2016).

As discussões sobre sustentabilidade no ensino superior surgiram com o Stockholm Declaração e ressaltado também por Zhang et al. (2011) –, que declarou que “educação em tópicos ambientais, para todas as gerações, dando as devidas ponderações para os menos favorecidos”, destacando também que “é fundamental para aumentar a base de uma opinião esclarecida e atuação responsável por indivíduos, empresas e comunidades na preservação e melhoria ao meio ambiente em toda sua dimensão humana” (ZHANG et al, 2011).

Ainda segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), “espera-se que o ensino superior desempenhe um papel central no desenvolvimento sustentável, crescimento econômico, trabalho docente, igualdade e cidadania global responsável em todas as regiões.”

A relação entre práticas sustentáveis e as IES vem trazendo uma demanda muito grande da população, para que esse assunto seja disseminado mais frequentemente dentro dessas instituições. Conseqüentemente, é essencial transformar essas IES em agentes de mudança (LOZANO et al., 2013; RAMOS et al., 2015; FILHO et al., 2015). Nesse cenário, inúmeras IES vêm introduzindo a educação ambiental e educação sustentável em sua metodologia, abrangendo a educação, pesquisa, operações no campus, divulgação, avaliação e elaboração de relatórios da comunidade, fazendo com que a sustentabilidade seja uma parcela integrante da instituição, contribuindo com outras IES, incentivando experiências de vida sustentável no campus e formando os educadores para os programas (CORTESE, 2003; LOZANO, 2006; LOZANO et al., 2013), pois, conseqüentemente, as IES se tornam essenciais para a construção de sociedades sustentáveis, por meio de exemplos para a sua comunidade acadêmica e população, adotando e institucionalizando a sustentabilidade em seus sistemas (RAMOS et al., 2015; VERHULST; LAMBRECHTS, 2014).

A adoção de critérios ambientais nas atividades das IES constitui-se num processo de melhoramento contínuo que consiste em adequar os efeitos ambientais das condutas do poder público à política de prevenção de impactos negativos ao meio ambiente (GAZZONI, 2018), em que normalmente esses critérios são avaliados através da utilização do TBL, indo além, apenas, de desempenhos econômicos (LUZZINI, 2015).

Práticas como reciclagem de lixo, gerenciamento de água, gerenciamento de energia elétrica, campus e ambientes sustentáveis, compartilhamento de aprendizados, reaproveitamento de material, criação de eventos e seminários, ambientes e locais próprios e criativos sobre sustentabilidade, construções verdes e inúmeras outras são consideradas atitudes simples, que podem ser divulgadas e implementadas nas IES para que essas práticas sejam cada vez mais comuns, práticas essas que são relacionadas às dimensões do TBL para facilitar o tipo de abordagem e implementação em cada IES.

### **2.2.2 Práticas sustentáveis em IES**

Como foco desta pesquisa é identificar práticas sustentáveis nas IES, apresentam-se, a seguir, algumas práticas implementadas em IES, que expõe a importância dessas implantações, visto que é nas IES que as práticas, ideias e ações positivas devem ser disseminadas.

Segundo Zhang et al., (2011), uma das práticas sobre reciclagem de lixo e resíduos, como citado acima, tem grandes consequências negativas, se não for tratada de forma correta dentro das IES, pois a produção geral de resíduos nas instituições de ensino superior em todo o mundo é muito grande e apresenta desafios significativos, pois as pressões legislativas, econômicas e ambientais associadas a isso podem ser difíceis de ser controladas e gerenciadas. Os programas de reciclagem são um dos programas ambientais mais populares. Nos EUA, 80% das faculdades e universidades têm programas institucionalizados de resíduos (MASON et al., 2003)

Muitas instituições de ensino superior utilizam atividades de gerenciamento de resíduos, especialmente a reciclagem, como ponto de partida para iniciativas de sustentabilidade (MASON et al., 2003). Isso pode fazer com que as instituições economizem dinheiro em grande escala, e normalmente são vistas com bons olhos

pela população. Conforme Berchin (2017), as IES podem estimular várias práticas para assuntos relacionados à reciclagem e gerenciamento de lixo; algumas que podem ser além da instituição, vindo de fora, também com redução de resíduos produzidos, como programas de reciclagem para diminuir o impacto ambiental.

De Veja et al., (2008) afirma que as IES precisam realizar uma caracterização básica que lhes permita padronizar seus resíduos em inventário e ajudá-los a orientar e promover a valorização de resíduos, práticas de redução de resíduos e desenvolvimento de estratégias para implementação de sistemas integrados de gestão de resíduos. Já o gerenciamento de água é outra prática simples bastante utilizada em IES. Para incentivar a sustentabilidade em universidades, uma grande e poderosa ferramenta é a racionalização de água (MARINHO, 2014).

Conforme Rauen et al. (2015), é necessário entender se a instituição pode fornecer medidas sustentáveis para suas funções internas. Através de uma gestão sustentável, a instituição pode melhorar a produtividade, reduzindo o consumo de recursos importantes, como o gerenciamento de água, que é um dos fatores mais importantes na atualidade.

De Andrade Guerra et al., (2018) e Berchin et al., (2018) citam ações como a adoção de um programa para armazenar e usar a água da chuva, reutilizar a água consumida passivamente e reduzir a água que é utilizada de forma incorreta, práticas essas que podem facilitar o processo e ser útil futuramente, pois poderá aumentar a eficiência desse processo sustentável.

Da mesma forma que a prática de gerenciamento de água, a prática de gerenciamento de energia é uma prática bastante presente e bem incluída em processos de práticas sustentáveis nas IES. Através da imersão de pessoas em um ambiente sustentável, as instituições de ensino superior podem gerar um impacto positivo em estudantes, professores e outros funcionários, tornando-os atentos à importância de reduzir o consumo de energia, mas também ensinar e transformar seus hábitos em hábitos mais sustentáveis (KATILIŪTĒ et al., 2014).

Segundo Filho (2015), o gerenciamento de energia é de grande relevância para o desenvolvimento socioeconômico de todos os países, inclusive os da América Latina e da Europa. Até o momento, as regiões dependem fortemente de combustíveis fósseis (importados) para atender às suas necessidades de energia. Planejar e melhorar a eficiência energética em todos os edifícios e campi, planejar e gerar energia renovável e planejar e conscientizar as pessoas sobre a importância

da eficiência da energia renovável são algumas práticas citadas por autores como Adomβent et al. (2014), Bantanur et al. (2015) e Guerra et al. (2016).

Além das práticas que são mais comuns, como as citadas anteriormente, as IES precisam investir em campi e ambientes sustentáveis e criativos, para que essas práticas possam ser disseminadas e também percebidas pela população acadêmica. É de extrema importância esse tipo de ambiente, para que as universidades como um todo sejam modificadas, e não apenas as pessoas que nela vivem.

Alguns autores, como Verhulst e Lambrechts (2014), citam algumas formas de integrar esse tipo de práticas nas IES, expondo que planejar e conscientizar não só os alunos, mas também professores, sobre as questões ambientais faz com que seja promovida a mudança de processos diários, para que, aos poucos, tornem-se mais sustentáveis. Berchin (2017) comenta que as IES precisam investir em locais e reformas estéticas para criar um ambiente sustentável que integra os estudantes, professores e demais pessoas em um contexto mais ambiental e sustentável.

Quanto à educação e conscientização sustentável, que preza pela organização de eventos, apresentações de seminários, apresentações de conferências com outras IES, de outros países, são outras práticas extremamente importantes, que já ocorrem em alguns lugares e que estão sendo expandidas para outros locais do planeta (ANAND et al., 2015).

Conforme Berchin (2017), ao terem campi sustentáveis, as IES serão exemplos de replicação de recursos sustentáveis, integrando a comunidade acadêmica de forma sustentável e socialmente inclusiva, economicamente viável e ambientalmente responsável, bem como com redução dos impactos ambientais na instituição.

Os modais de transporte sustentáveis, de extrema importância na atualidade, necessitam de planejamento das IES, pois os transportes dentro do campus são imprescindíveis: "transporte é um item particularmente relevante na contabilidade verde, porque é responsável por um consumo massivo de energia, pelas consequentes emissões de carbono e pela pesada poluição" (GEHL, 2013, p.105). O autor também afirma que o ciclismo nas cidades e, principalmente, nas universidades é facilmente bem-vindo "para apoiar a promoção de cidades mais vivas, seguras, sustentáveis, saudáveis" (GEHL, 2013, p. 182), ajustando melhor os espaços dentro dos centros.

O fato é que, quanto mais IES conseguirem praticar a educação sustentável com ações que possam ser percebidas em outros locais, mais universidades no mundo inteiro reconhecerão e compartilharão ensinamentos.

Parcerias envolvendo outras IES, o setor público e o privado são essenciais para desenvolver novas pesquisas, facilitar a transferência de tecnologia e identificar assuntos semelhantes para trabalhar. Anand et al. (2015) afirmam que o compartilhamento de experiências e desenvolvimento profissional, realizando workshops com outras instituições, são uma maneira viável e interessante de promover essas atitudes em locais de menos acesso à informação. Também é importante compartilhar e disseminar conhecimentos sobre sustentabilidade com outras instituições, ressalta Aktas (2015).

A partir dessas afirmações, percebe-se a importância da sustentabilidade nas instituições de ensino, pois há grandes chances de que ela contribua para que as universidades tenham sua imagem, sua marca e seu nome expostos de forma positiva para os indivíduos, de modo que as práticas que as IES adotam sejam proveitosas não só para o meio ambiente, mas também para se manterem cada vez mais consolidadas e servindo de exemplo para outras instituições.

## 2.3 PRÁTICAS LEAN E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Com o foco desta pesquisa sendo as práticas e valores *Lean* e as práticas sustentáveis nas IES, não há nada de muito atualizado que venha sendo citado na literatura. De acordo com Mårtensson et al. (2019), as pesquisas relacionando essas duas temáticas vêm sendo realizadas há mais de duas décadas.

O *Lean* promove processos de melhoria contínua e, na sua cultura fundamental, a eliminação de desperdícios é alvo comum de citações e pesquisas, pois envolve praticamente todos os indivíduos nesse processo, de tal forma que os resultados encontrados propiciam valores sustentáveis em seus ganhos (PIERCY; RICH 2015).

Piercy e Rich (2015) citam em suas pesquisas algumas dimensões sustentáveis que podem ser relacionadas com os valores *Lean*. A mais clara, segundo os autores, se refere à qualidade – qualidade do produto e a produção associada aos processos de apoio.

De acordo com Hartini e Ciptomulyono (2015), o desenvolvimento correto da qualidade dos produtos e a metodologia sendo chave fundamental para isso acarretam no aumento da sustentabilidade. A redução de resíduos e desperdícios também é citada, pois reduz o impacto ambiental e redução de custos para as instituições (RUIZ-BENITEZ et al., 2018). O relacionamento de pensamento a longo prazo com o público-alvo, gerando efeitos positivos no ambiente e questões éticas bem definidas, que também é descrito na literatura como responsabilidade social (VINCENT, 2009), e trabalhadores imponderados, fornece um ambiente amigável ao indivíduo, com foco em segurança, capacitação e treinamento (JOHNSEN; DREVLAND, 2016).

Alguns estudos já relacionaram dimensões envolvendo valores e práticas *Lean* e práticas e valores sustentáveis, além das citadas anteriormente, como pode-se visualizar na tabela 2.

Tabela 2 – Práticas interligadas entre *Lean* e sustentabilidade

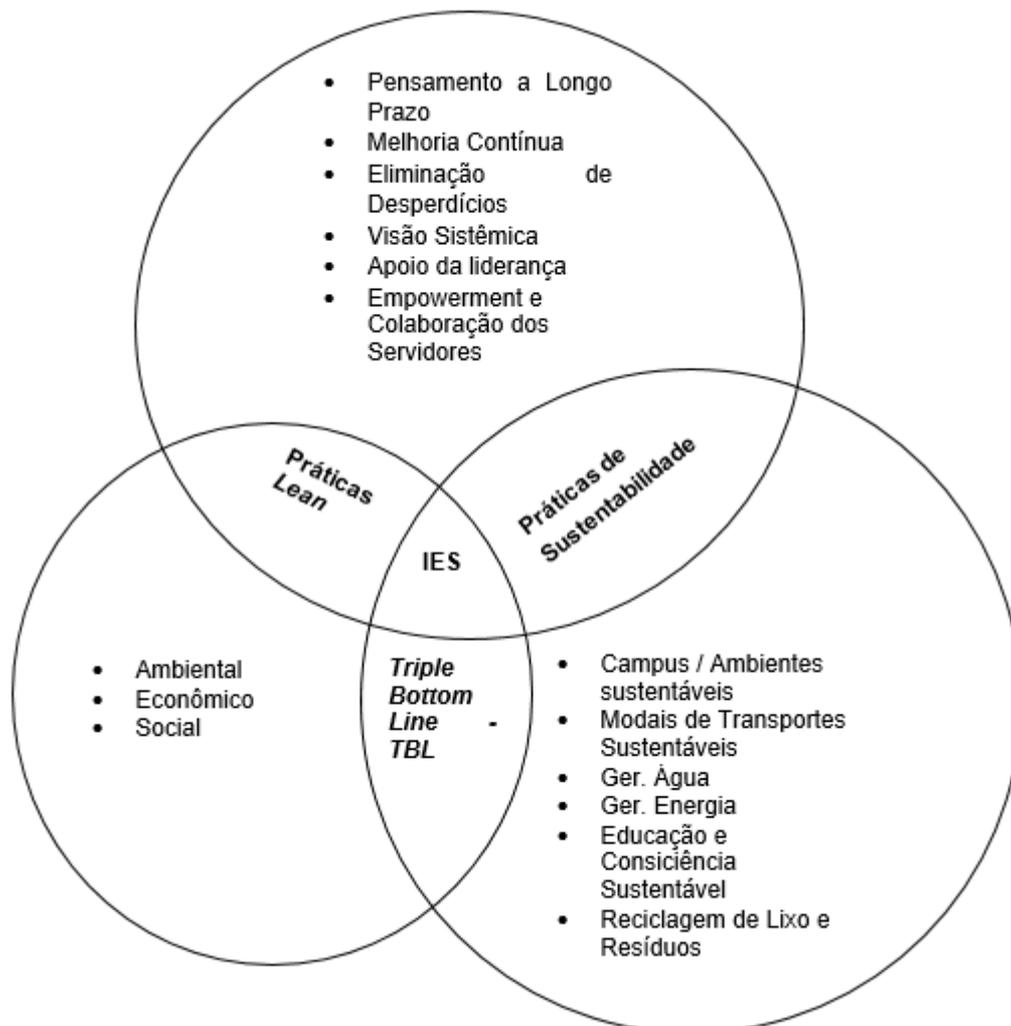
| <b>Práticas com interligações entre <i>Lean</i> e sustentabilidade</b> | <b>Definição de relação entre práticas <i>Lean</i> e práticas sustentáveis.</b>   | <b>Referências</b>  |
|--|---|---|
| <b>Valores do público-alvo</b>   | Nesse caso é a participação de todas as partes interessadas nessas filosofias, além de terceiros. Todas as ações são direcionadas para que os indivíduos recebam total atenção.               | Laszlo et al. (2005); Wu et al. (2015).   |
| <b>Melhoria na qualidade</b>   | A qualidade é uma condição para o sucesso de um produto, serviço ou implementação de práticas ambientais.   | Weingarden e Pagell (2012); Piercy e Rich (2015); Lindsey (2011); Rusinko (2005).             |
| <b>Eliminação de desperdícios</b>                                      | Seja na filosofia <i>Lean</i> ou na sustentabilidade, a eliminação de desperdícios é a busca de ambos. Ou seja, transformar resíduos em criação de valor para o público-alvo.                 | Lindsey (2011); Azevedo et al. (2012).  |
| <b>Transparência - visão da organização</b>                            | Envolvimento e engajamento dos indivíduos relacionados à conformidade de lei e regulamentos.  | Azevedo et al. (2012); Piercy e Rich (2015).  |
| <b>Visão sistêmica</b>   | Valores em toda a cadeia de suprimentos e também levados em consideração sistemas naturais.   | Liker (2004); Ghobakhloo et al. (2018).   |
| <b>Educação e aprendizado</b>  | Educação e aprendizado sobre os princípios <i>Lean</i> e sustentáveis geram maior compreensão, dessa forma existem o aumento de motivação e incentivo na cultura e na atitude dos indivíduos. | Malmbrandt e Åhlström (2013); Piercy e Rich (2009); Shah e Ward (2007); Staats et al. (2011). |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Esses dois eixos utilizados nesta pesquisa possuem semelhança em suas descrições e podem ser confundidas facilmente, porém alguns autores conseguiram retratar bem essas duas temáticas e as estudarem em conjunto, para um melhor resultado em suas pesquisas.

Conforme pode ser verificado na figura 2, o foco deste estudo está nas práticas e valores do *Lean Management* em IES e nas três dimensões do *Triple Bottom Line (TBL)* – a ambiental, social e econômica. Por consequência é necessário relacionar todas as práticas sustentáveis listadas nesta pesquisa a essas dimensões. Portanto, é possível perceber uma clara sobreposição/intenção entre o *Lean* e a sustentabilidade.

Figura 2 – Relação entre práticas *Lean* e práticas de Sustentabilidade



Fonte: Elaborada pelo autor.

Como pode ser visto na figura 2, as IES são o foco das ações de que os gestores devem implementar de práticas *Lean* e práticas de sustentabilidade. A filosofia de gestão *Lean* possui práticas que vão ao encontro do tripé da sustentabilidade, ao passo que compartilham práticas que podem aumentar a produtividade das IES e também a eficiência de seus processos.

## 2.4 DESENVOLVIMENTO DO MODELO E HIPÓTESES DA PESQUISA

Os capítulos anteriores apresentaram apontamentos teóricos sobre as características das práticas e valores *Lean* e, também, sobre as práticas sustentáveis, sendo citadas as variáveis que servem de base para as hipóteses da pesquisa. Este capítulo apresenta o modelo de pesquisa que será utilizado para este estudo e as três hipóteses desta pesquisa, baseadas na revisão teórica.

Diante da apresentação da fundamentação teórica desta pesquisa, a Figura 3 apresenta o modelo de pesquisa que será tomado como base para o desenvolvimento e o andamento do presente estudo.

Figura 3 – Modelo de Pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor.

A maioria das IES que priorizam abordagens de excelência em suas administrações, para obtenção de melhoria, busca resultados a partir da geração de novo capital social, econômico ou ambiental, conforme já observado nas dimensões do TBL, cujo objetivo é atender, simultaneamente, à equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica (GLAVAS; MISH, 2015) para que as instituições possam recuperar seus valores e melhorar seus processos (EDGEMAN, 2015).

Em vista disso, muitas IES embarcaram na excelência de qualidade em suas jornadas por meio da melhoria contínua, prática da filosofia *Lean*, sendo que, em alguns estudos recentes, foi possível identificar termos como “Universidade *Lean*”, os quais trazem exemplos de universidades que adaptaram essa filosofia a seus processos (COMM; MATHESIEL, 2005). Por conseguinte, os valores *Lean* auxiliam as instituições públicas a recuperar as práticas e processos pelos quais passaram, ou seja, as instituições que possuem as práticas *Lean* em seus processos utilizam-se da metodologia *Triple Bottom Line (TBL)*.

O aumento exponencial do interesse da alta gestão das IES em padronizar serviços e focar em melhoria contínua de processos acaba facilitando a visão ambiental, adotando práticas e ferramentas possíveis dessa dimensão do *Triple Bottom Line (TBL)* (ROTHENBERG et al., 2001; VINODH et al., 2012), pois, para alguns autores, é a estrutura mais utilizada para mediar o impacto sustentável nas instituições, pois propõe a integração de preocupações ambientais na estratégia das universidades, como, por exemplo, construção de edifícios no campus, separação de resíduos e encaminhamento para reciclagem e equipamentos para gerar energia renovável, mostrando a preocupação das IES quanto à escassez de recursos ambientais e ao gerenciamento de recursos naturais (SAJAN, 2017; PHILLIPS, 2017).

Diante disso, algumas pesquisas apontam que a dimensão ambiental é uma parte integrante do *Lean*, pois algumas práticas dessa filosofia, como a de melhoria contínua, pode auxiliar no desempenho dos processos, diminuindo o custo com energia, materiais, entre outros (BALL, 2015; KHAN et al., 2018), e a eliminação de desperdícios, que é um dos objetivos principais do *Lean*. Essa é a oportunidade ideal para as universidades eliminarem desperdícios, atendendo a seus requisitos orçamentários e suas metas (DUFFY e WONG, 2013). Esses desperdícios são causados pelos excessos cometidos dentro das próprias instituições (KIM, 2010), como aumento de custos de energia, transportes e outros gastos causados pela má

gestão. Dessa forma, algumas IES iniciaram o processo de utilização do TBL em combinação com a filosofia *Lean* (OVERTURF et al., 2011; BALL, 2015; PAMPANELLI et al., 2014).

Com isso, a filosofia *Lean* leva as IES a adotarem práticas de gerenciamento ambiental em seus processos, auxiliando em recursos sustentáveis que essas instituições utilizam, como prevenção de poluição, proteção do meio ambiente e biodiversidades, recursos não renováveis e o combate ao esgotamento de materiais, utilizando práticas como a melhoria contínua, que envolvem processos internos e externos e atingem quase todos os indivíduos das IES (UHRIN et al., 2017; LU et al., 2017). Diante disso, tem-se a seguinte hipótese de pesquisa:

### **HIPÓTESE H1 - Práticas *Lean* exercem influência positiva nas práticas ambientais em IES**

Quanto à dimensão econômica do *Triple Bottom Line (TBL)*, Aleixo et al. (2018) envolvem a viabilidade econômica das IES, atendendo, conseqüentemente, às necessidades econômicas, como, por exemplo, planos para melhoria da eficiência e para a melhoria de orçamentos, impactando economicamente as ações sustentáveis que podem ser elaboradas. Para Jongbloed et al. (2008) e Aleixo et al. (2018), nos últimos anos, as práticas sustentáveis nas IES aumentaram consideravelmente, e agora incluem pesquisas e demandas que antes não eram solicitadas.

A utilização dos recursos do planeta, com alocação eficiente de recursos naturais em um mercado competitivo, é um dos princípios básicos das dimensões econômicas da sustentabilidade, e que vêm sendo utilizadas pelas universidades para melhoria de seus processos internos e externos (LARRÁN et al., 2015; BORTOLOTTI et al., 2015).

O impacto positivo que os valores *Lean* podem acarretar nas práticas econômicas de sustentabilidades nas IES são inúmeras, uma vez que uma das principais características dessa filosofia é a recuperação de valor, evitando desperdícios através da melhoria contínua com foco no público-alvo (HERZALLAH et al., 2014; ALEIXO et al., 2018).

Fulmer e Ployhart (2014) ressaltam a importância dessa proximidade entre esses dois assuntos, principalmente a dimensão econômica, pois, segundo os

autores, são ações simples de implementação envolvem a comunidade interna e externa das IES, utilizando a prestação de serviços à comunidade e pela implementação de redução de custos em suas atividades (YANG et al., 2011), melhorando, dessa forma, sua aceitação para demais IES, futuros universitários, governo e toda a sociedade, sendo visualizada como uma instituição que preza pela qualidade de serviços, buscando o crescimento econômico junto ao crescimento sustentável (JURADO; FUENTES, 2014).

Diante disso, propõe-se a seguinte hipótese de pesquisa:

## **HIPÓTESE H2 - Práticas *Lean* exercem influência positiva nas práticas econômicas em IES**

Segundo Michael et al. (2019), a dimensão social do *Triple Bottom Line (TBL)*, há algumas décadas, era implementada apenas em instituições privadas, porém, nos últimos anos, as IES começaram a adequar essa dimensão em seus processos. Uma instituição socialmente sustentável considera, primeiramente, o capital humano como forma de saúde, habilidades e educação e, principalmente, do potencial de criação de riqueza que pode ser disseminada, e só depois nos processos (JURADO; FUENTES, 2014; ELKINGTON, 2018).

Interações que promovam igualdade e diversidade, desenvolvendo e criando atividades recreativas, culturais ou esportivas, preocupações e iniciativas de inclusão social e iniciativas culturais ou científicas são exemplos de sustentabilidade social que podem ocorrer em IES. Aleixo et al. (2018) e Arroyo (2015) justificam a importância da dimensão social, na atualidade, pois, segundo eles, as universidades se importaram apenas com a esfera ambiental, deixando de lado iniciativas sociais em seus campus.

Com o foco sendo as pessoas, a dimensão social incentiva a utilização de uma instituição limpa, com o ambiente de trabalho organizado, e dessa forma auxilia no manuseio de processos internos nas IES (BELEKOUKIAS et al., 2014; KHAN et al., 2018), fomentando o desenvolvimento social dos indivíduos, com o incentivo à utilização de criatividade e inovação com o foco na eliminação de atividades desnecessárias (PAMPANELLI et al., 2014).

Em vista disso, a gestão *Lean* leva as IES a abordarem práticas de gerenciamento social em seus processos, pois, conforme Stephens e Graham

(2010) e Arroyo (2015), práticas como o pensamento a longo prazo representariam uma visão dominante da sustentabilidade nas IES, fazendo com que essa temática seja semelhante a um regime obrigatório a ser utilizado pelos estudantes, e também aumentando a participação dos profissionais que atuam nessas instituições, obtendo apoio da alta liderança (CHIARINI, 2014), além da criação de valor, uma das causas principais da gestão *Lean* e peça fundamental da sustentabilidade social, a qual considera o capital humano como forma primária de filosofia (LAWLER, 2014; (ANTONY et al., 2017). Esses aspectos levam à seguinte hipótese de pesquisa:

**HIPÓTESE H3 - Práticas *Lean* exercem influência positiva nas práticas sociais em IES**



### 3 METODOLOGIA DO TRABALHO

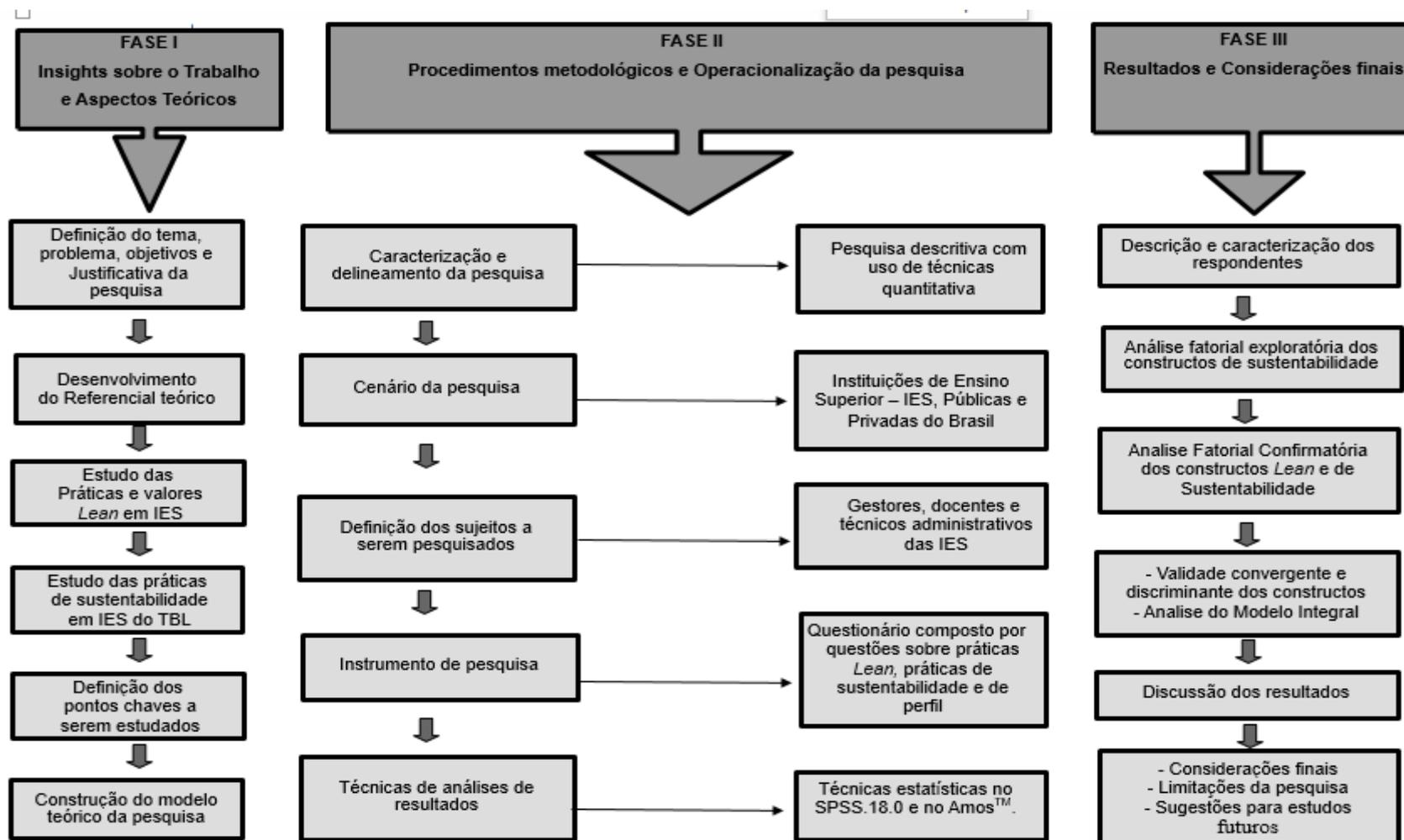
Neste capítulo são apresentadas as etapas que foram desenvolvidas para a consecução dos objetivos deste trabalho. Conforme Hair et al. (2014), os métodos dizem respeito ao processo da descoberta científica, sendo, portanto, os aspectos metodológicos responsáveis por guiar a perspectiva do problema e o caminho das respostas.

Primeiramente foi desenvolvido o esboço da pesquisa para clarificar e permitir a visualização do trabalho como um todo. Em seguida são apresentadas as características da pesquisa e o método utilizado – aspectos relativos ao delineamento do estudo, o cenário da pesquisa, população e amostra, instrumento de coleta de dados, forma de coleta de dados e, por fim, as técnicas de análise de resultados desta pesquisa.

#### 3.1 DESENHO DO MÉTODO DA PESQUISA

O presente estudo é elaborado seguindo o esboço de três fases de pesquisa que foram assim denominadas: Fase I – *Insights* Iniciais sobre o Trabalho; Fase II – Aspectos Teóricos de Referência; Fase III – Procedimentos Metodológicos e Operacionalização da Pesquisa. Com a finalidade de permitir uma melhor visualização e compreensão das fases para realização deste trabalho, representa-se, graficamente, na figura 4, como o estudo foi desenvolvido.

Figura 4 – Desenho da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Fase I compreende a apresentação dos aspectos iniciais que motivaram a elaboração deste estudo. Destacam-se os *insights* iniciais do assunto a ser estudado, contendo a definição do tema de pesquisa, os objetivos, a problemática e a justificativa ao estudo do tema. Também contempla a construção do referencial teórico, com considerações iniciais do *Lean* e sobre as práticas e valores do *Lean* em IES e também abordando aspectos gerais de sustentabilidade e suas práticas em IES. Logo depois, pode ser visualizada também a criação das hipóteses e do modelo de pesquisa, o que serviu de base para o desenvolvimento e sustentação desta pesquisa.

A fase II contempla a apresentação das características que orientaram a metodologia deste estudo, como os procedimentos metodológicos utilizados para sua operacionalização e desenvolvimento. A Fase III, que compreende a etapa final deste trabalho, detalha a apresentação dos resultados da pesquisa, sua discussão e as considerações finais do estudo, juntamente com as limitações e as sugestões para estudos futuros.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO E O DELINEAMENTO DA PESQUISA

Visando atender aos objetivos propostos, esta pesquisa se caracteriza como descritiva de caráter quantitativo, o qual tem como preceito adquirir informações indispensáveis sobre uma população específica, bem como mensurar um evento (HAIR et al., 2014). Conforme Gil (2002), uma pesquisa descritiva é aquela que tem como objetivo primordial as descrições das características de determinada população ou fenômeno, ou, também, o estabelecimento de relação entre variáveis. A pesquisa descritiva também se caracteriza pelas técnicas de coleta de dados, entre elas, o questionário. Acredita-se que o presente trabalho, apesar de ser caracterizado como descritivo, ainda necessita de mais estudos e de maiores informações relativas ao entendimento sobre a relação entre as práticas e valores da filosofia *Lean* e seu impacto sobre práticas de sustentabilidade em universidades.

No que se refere à abordagem, a pesquisa se caracteriza como quantitativa. Hair et al. (2014) afirmam que uma pesquisa quantitativa permite o reconhecimento de características populacionais que podem ser quantificadas, e tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana (MALHOTRA, 2012). Desse modo, esse tipo de abordagem procura

quantificar os dados e, geralmente, aplica alguma forma de análise estatística, pois é uma pesquisa estruturada, baseada em estatísticas, recomendando uma linha de ação final (BECK; HUNGLER, 2004).

Já como estratégia de coleta de dados para este estudo optou-se pela aplicação de uma *survey*, sobre a qual Gil (2002) afirma ser um tipo de método que se caracteriza pela pretensão de conhecer o comportamento das pessoas, que são requisitadas a um grupo significativo; após essas informações, esses dados são analisados de forma quantitativa. Além disso, esse método é o mais adequado em pesquisas que envolvem grandes amostras de indivíduos, pela viabilidade de melhor compreender o comportamento e abranger uma grande quantidade de pessoas (HAIR et al., 2014).

### 3.3 CENÁRIO DA PESQUISA

Recentemente surgiram debates sobre a importância da educação em práticas e valores do *Lean* e de práticas de sustentabilidade, realçando discussões sobre o papel das Instituições de Ensino Superior – IES nessa formação (ADOMBENT et al., 2014).

Nesse sentido, a promoção da educação dessas duas temáticas no ensino superior é fundamental para a construção de um futuro sustentável (FILHO et al., 2015; GUERRA et al., 2016). Pelo grande número de IES que o Brasil possui, as vantagens de efetuar esta pesquisa recorrem da abrangência, e abordará um grande número de quesitos que fará com que novas instituições busquem se inteirar sobre os assuntos, além de promover a mudança social liderada pelas universidades e informar a sociedade, governos e agências ambientais sobre esses programas sustentáveis nas instituições de ensino superior (IES).

Esta pesquisa é elaborada com relação às Instituições de Ensino Superior – IES, Públicas e Privadas do Brasil, conforme os dados fornecidos pelo Ministério da Educação, INEP, de 2018. O objetivo em realizar a pesquisa nas IES no cenário Brasileiro foi o de medir os esforços de práticas e valores *Lean* e de práticas de sustentabilidade das instituições por meio de programas e políticas que realizam.

Em síntese, de acordo com os objetivos e perspectivas que esta pesquisa pretende abordar, a abordagem desses dois eixos de pesquisa representará uma lacuna de oportunidades para as IES do Brasil.

### 3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população deste estudo quantitativo consiste em todos os servidores e colaboradores das Instituições de Ensino Superior – IES públicas e privadas do Brasil, com os dados disponibilizados pelo Censo da Educação Superior, do Ministério da Educação, realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Conforme os dados disponibilizados no ano de 2018, o Brasil contava com um total de 2.537 instituições, sendo 299 públicas e 2.238 privadas.

A escolha pelas IES públicas e privadas do Brasil se dá pela possibilidade de se obter maiores informações sobre as condições e políticas atuais relacionadas às práticas e valores do *Lean* e questões relacionadas às práticas sustentáveis e campi verdes das instituições, que é um dos objetivos desta pesquisa.

O foco desta pesquisa é realizá-la com docentes, gestores e técnicos-administrativos dessas IES, pois são eles que possuem poder de decisão sobre assuntos importantes e que poderão opinar sobre as práticas *Lean* e práticas de sustentabilidade nas instituições onde trabalham. Outra característica desta pesquisa é a de que ela será selecionada por acessibilidade, em que, na maioria das vezes, o pesquisador se fundamenta na facilidade de acessos que possui aos elementos da pesquisa (VERGARA, 2010).

Nesta pesquisa, o tipo de amostragem utilizada é a não probabilística por conveniência. A amostragem não probabilística, segundo Malhotra (2006), não utiliza seleção aleatória, e sim confia no julgamento pessoal do pesquisador. Por conveniência, ainda conforme Malhotra (2006), significa dizer que essa técnica de amostragem procura obter uma amostra de elementos convenientes, ou seja, a seleção dos respondentes é tarefa do pesquisador.

Este estudo tem uma amostra de 868 respondentes, incluindo gestores, docentes e técnico-administrativos de IES públicas e privadas do Brasil. Foi possível chegar a uma amostragem de todos os Estados do Brasil, o que possibilitou a forma de entendimento sobre o tema pesquisado, que diferentes regiões do país possuem.

### 3.5 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS

Para a consecução da coleta de dados desta pesquisa, foi elaborado um questionário (APÊNDICE) estruturado, composto por 3 seções principais, como pode ser visualizado na tabela 3, com base em artigos que disponibilizavam seus instrumentos. Como medida de mensuração das respostas, a utilização de uma escala do tipo Likert de 5 pontos, considerando-se o problema e o plano da pesquisa, sendo 1 (baixa concordância com o conteúdo da pergunta) a 5 (alta concordância com o conteúdo da pergunta).

Tabela 3 – Resumo das questões sobre o questionário da pesquisa

| Dimensões                      | Constructos   | Número de questões | Referências  |
|--------------------------------|---|--------------------|--|
| <b>Valores práticas Lean.</b>  | Alta Liderança (AL)                                   | 6                  | - Ingelsson e Martensson (2014)<br>- Salhieh e Addallah (2019)<br>- Sfakianaki e Kakouris (2019) |
|                                | <i>Empowerment</i> e Colaboração dos servidores (ECS) | 5                  | - Sajan et al. (2017)<br>- Sfakianaki e Kakouris (2019)  |
|                                | Valor do Estudante (VE)                               | 6                  |  |
|                                | Visão Sistêmica (VS)                                  | 4                  |  |
|                                | Pensamento a Longo Prazo (PLP)                        | 4                  | - Ingelsson e Martensson (2014)  |
|                                | Eliminação de Desperdícios (ED)                       | 5                  | - Salhieh e Addallah (2019)  |
|                                | Melhoria Contínua (MC)                                | 4                  |  |
| <b>Sustentabilidade</b>        | Práticas Ambientais (PA)                              | 8                  | - Aleixo, Azeiteiro e Leal (2018)  |
|                                | Práticas Econômicas (PE)                              | 8                  | - Berchin et al. (2017)  |
|                                | Práticas Sociais (PS)                                 | 11                 | - Sajan et al. (2017)  |
| <b>Perfil dos respondentes</b> |   | 8                  | Próprios autores   |

Fonte: Elaborada pelo autor.

O questionário é composto por questões que abordam temas relacionados às práticas *Lean* e práticas sustentáveis, que buscavam identificar e clarear questões específicas levantadas no referencial teórico, para ajudar a alcançar os objetivos deste estudo. O uso desse tipo de ferramenta permite certa padronização em sua estrutura, fornecendo, dessa forma, informações específicas (MALHOTRA, 2012).

O questionário foi submetido a um processo de validação de conteúdo com dois professores experientes em pesquisa quantitativa, um especialista na área de *Lean Management* e outro na área de sustentabilidade, os quais realizaram apontamentos para melhoria do entendimento do questionário. Além disso, foi

realizado um pré-teste com 10 indivíduos da população-alvo do estudo para verificação de possíveis questões e dúvidas.

Nessa etapa foram recebidas algumas sugestões pontuais, que foram analisadas e devidamente corrigidas para a versão final do instrumento. A coleta de dados foi realizada do mês de Setembro ao início de Dezembro de 2020 e ocorreu de forma on-line.

O “questionário on-line” eletrônico foi elaborado por meio do *Google Forms* e foi enviado ao público-alvo por e-mail. Os e-mails foram obtidos diretamente no site das IES. Para tanto, obteve-se o auxílio de duas alunas bolsistas de iniciação científica. As respostas foram computadas automaticamente em planilha eletrônica de dados e, posteriormente, transferidas para planilha do Windows® Excel. Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística multivariada com os softwares SPSS® (v20) para Windows® e Amos™ (v20).

### 3.6 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados obtidos foram analisados com a utilização de técnicas estatísticas descritivas e multivariadas, com suporte do Software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS.18.0) e o Amos™. A análise de dados foi realizada em duas fases: a estatística descritiva e a estatística multivariada.

Inicialmente, com o intuito de conhecer o perfil dos respondentes da pesquisa, foi realizada a estatística descritiva, que, segundo Freund (2009), resume e descreve os dados amostrais. Especificamente, a estatística descritiva compromete-se a caracterizar a amostra e descrever o comportamento dos indivíduos em relação a cada um dos constructos pesquisados: práticas *Lean* e práticas de sustentabilidade. Dessa forma, foram elaborados dois processos: o primeiro, utilizando as frequências, que evidenciou as características principais dos pesquisados; e o segundo, que por meio de cálculo das médias e do desvio-padrão, salientou o comportamento dos entrevistados referentes aos constructos investigados.

Após, realizou-se a Análise Fatorial Exploratória (AFE) para o conjunto de questões referente às práticas de sustentabilidade. A AFE objetiva fornecer as informações sobre as quantidades dos fatores que serão necessários melhorar para representar os dados através de uma estimativa de carga fatorial, ou seja, todas as

variáveis apresentam cargas fatoriais em todos os fatores (HAIR et al., 2014). Esse procedimento não foi realizado para o conjunto de questões sobre *Lean*, uma vez que os constructos de práticas *Lean* já estão mais bem definidos na literatura.

Sendo assim, verificou-se, primeiramente, a fatorabilidade dos dados (para todos os itens) por meio do teste de esfericidade de Bartlett e o cálculo do índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Para Pestana e Gageiro (2008), esses dois testes servem para identificar a qualidade das correlações entre as variáveis e verificar a fatorabilidade dos dados.

Em seguida, as comunalidades dos itens foram avaliadas e excluídos aqueles que apresentaram valores menores que 0,5 para essa medida (HAIR et al., 2014). Por fim, a determinação do número de fatores foi feita a partir do critério de estimação Eigenvalue, e como método rotacional utilizou-se a rotação Varimax. Conforme Hair et al. (2014), a análise fatorial exploratória realiza a exploração dos dados e, a partir disso, fornece as informações sobre a quantidade de fatores que é necessária para melhor representar os dados através de uma estimativa de carga fatorial.

Após efetuar a análise dos fatores, foi verificada a associação entre os eles por meio da análise de correlação de *Pearson*, a qual envolveu a verificação da “força” de associação entre dois fatores. Para tal, considerou-se a convenção de Pestana e Gageiro (2008), que delimita o coeficiente de correlação em: abaixo de 0,2, muito baixo; entre 0,2 e 0,39, baixo; entre 0,4 e 0,69, moderado; entre 0,7 e 0,89, alto; e acima de 0,9, muito alto.

Posteriormente, com o objetivo de validação dos constructos, foi utilizada a Análise Fatorial Confirmatória (AFC), por meio do *software* Amos<sup>TM</sup>. A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) é um modelo de mensuração das relações entre os indicadores (variáveis observadas) e os constructos (fatores, variáveis latentes) (PEDHAZUR; SCHMELKIN, 1991) e foi realizada para medir as relações entre as variáveis latentes e observáveis, e para permitir a avaliação da confiabilidade, unidimensionalidade e validade dos constructos (HAIR et al., 2014).

Para o processo de estimação de cada modelo foi utilizada a matriz de variância-covariância, pelo fato de ela satisfazer as suposições da metodologia e ser mais adequada para a validação de relações casuais (HAIR et al., 2014). Já para a estimação da matriz de parâmetros, optou-se pela estimação de máxima verossimilhança, sendo a técnica mais utilizada nas pesquisas.

Após isso, parte-se para a validação dos modelos de mensuração. Nesse sentido, considera-se necessária a análise de diversos índices de ajuste, de forma a avaliar a adequabilidade do modelo proposto aos dados da amostra coletada (BYRNE, 2010). Dessa forma, a validade convergente, a confiabilidade e unidimensionalidade de cada constructo foram verificadas, seguindo as recomendações de Hair et al. (2014).

Os índices de ajuste de cada modelo foram analisados conforme os seguintes limites e também analisados conforme a seguinte definição de cada um deles:

- Qui-quadrado (Valor) e qui-quadrado (probabilidade) significam as diferenças entre a matriz observada e matriz estimada. Quando a amostra é grande, como neste caso, testa-se Qui-quadrado/graus de liberdade, e o limite precisa ser menor do que 3 ( $<3$ ).

- GFI – *Goodness of Fit* representa o grau geral de ajuste, não sendo ponderada em termo dos graus de liberdade, limite maior que 0,95 ( $>0,95$ );

- CFI – *Comparative Fit Index*, medida comparativa entre o modelo estimado e nulo, limite maior que 0,95 ( $>0,95$ );

- NFI – *Normed FIT Index* indica a proporção de quanto o modelo proposto é melhor que o modelo nulo, limite maior que 0,95 ( $>0,95$ );

- TLI – *Tucker-Lewis Index* – inclui uma medida de ajuste para a complexidade do modelo, limite maior que 0,95 ( $>0,95$ );

- RMSR – *Root Mean Square Residual* compara o ajuste de dois modelos diferentes a partir da mesma base de dados, limite menor que 0,05 ( $<0,05$ );

- RMSEA – *R. M. S Error of Approximation* representa a diferença entre a matriz de covariância observada e a estimada pelo grau de liberdade, limite menor que 0,08 ( $<0,08$ );

Quanto à confiabilidade, pode-se destacar:

- Índice de confiabilidade e o *Alpha de Cronbach*, que verificam a consistência interna de uma escala agregada com base na correlação média entre os pares de indicadores, os limites para esses dois índices são maiores que 0,06 ( $>0,06$ ).

Considerando os índices de ajuste explicados anteriormente, juntamente com seus limites, foi analisada a validade convergente de cada constructo, por meio da observação da magnitude e significância estatística dos coeficientes padronizados e

também pela adequação dos índices de ajuste. O objetivo da validade convergente é medir o quanto a variável latente está positivamente relacionada com as variáveis manifestas, designadas para medir a mesma variável latente (GARVER; MENTZER, 1999).

Quanto ao nível de confiabilidade dos constructos, utilizou-se o Alpha de Cronbach, que objetiva verificar a consistência interna de uma escala agregada com base na correlação média entre os pares de indicadores. Os índices de confiabilidade superiores a 0,7 têm sido considerados satisfatórios para as pesquisas em geral (FORNELL; LARCKER, 1981; HAIR et al., 2014). Por fim, com os índices de ajuste investigados, foi avaliada a unidimensionalidade de cada constructo. Segundo Garver e Mentzer (1999), a unidimensionalidade indica o grau em que um conjunto de itens representa apenas um constructo ou ainda a existência de um constructo subjacente a um conjunto de itens.

A unidimensionalidade foi avaliada a partir dos resíduos padronizados relacionados aos indicadores de cada variável latente, e aqueles constructos que apresentaram, para um nível de significância de 5%, resíduos padronizados abaixo de 2,58 são considerados unidimensionais (HAIR et al., 2014). Especificamente para os constructos sobre práticas *Lean*, após sua validação, foi calculado um indicador para estimar o constructo de segunda ordem denominado “Práticas *Lean* em IES”; com base no peso das cargas fatoriais foi obtido cada constructo Enxuto, o qual foi estimado a partir da média ponderada dos pesos das cargas fatoriais, e, após, ele foi também validado.

Por fim, a última análise de dados se constituiu na elaboração de um modelo final integrado, utilizando a Modelagem de Equações Estruturais (MEE), a qual contempla modelos estatísticos que buscam explicar as relações entre múltiplas variáveis. Kline (1998) destaca que a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) não é referente a uma única técnica estatística, mas sim refere-se a um conjunto de procedimentos relacionados. Dedicou-se, por meio de uma série de equações, a examinar a estrutura de inter-relações, semelhante a uma série de equações de regressão múltipla (HAIR et al., 2014).

O ajuste entre o modelo de medição e o modelo estrutural foi analisado a partir da significância estatística dos coeficientes de regressão entre os constructos e pelos índices de ajuste do modelo (os mesmos já utilizados para validar a mensuração de cada constructo). Tanto o AFC quanto o MEE foram estimados por meio do método de estimação de Máxima Verossimilhança, para obtenção das estimativas dos parâmetros de pesos de regressão (BYRNE, 2010).

## 4 RESULTADOS DA PESQUISA

Esta seção do trabalho de análise dos resultados está dividida em quatro momentos. Foram descritos, inicialmente, os aspectos de caracterização da amostra pesquisada e também as IES que participaram da pesquisa. Na segunda parte, apresenta-se a Análise Fatorial Exploratória (AFE), para as questões referentes às práticas de sustentabilidade. Na terceira parte são explicados e exibidos os procedimentos adotados na aplicação da Análise Fatorial Confirmatória (AFC) relativa às questões sobre os valores e práticas do *Lean*. Na última subseção são analisados e discutidos os resultados da análise de Modelagem de Equações Estruturais (MEE) realizados para avaliar as práticas e valores da gestão *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES e como essas impactam em práticas de sustentabilidade.

### 4.1 CARACTERÍSTICAS E PERFIL DA AMOSTRA

A amostra investigada, conforme referido anteriormente, é composta por 868 respondentes, dentre docentes, gestores e técnico-administrativos de Instituições de Ensino Superior – IES do Brasil. Foram observados alguns aspectos que pudessem especificar e caracterizar sumariamente a amostra investigada. Esses aspectos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Perfil dos respondentes

(continua)

| Variáveis           | Alternativa                   | Frequência | Porcentagem válida |
|---------------------|-------------------------------|------------|--------------------|
| <b>Gênero</b>       | Masculino                     | 395        | 45,51%             |
|                     | Feminino                      | 473        | 54,49%             |
| <b>Faixa Etária</b> | De 19 a 37 anos               | 246        | 28,34%             |
|                     | De 38 a 44 anos               | 216        | 24,88%             |
|                     | De 45 a 52 anos               | 191        | 22,00%             |
|                     | Acima de 53 anos              | 215        | 24,77%             |
| <b>Estado Civil</b> | Solteiro                      | 213        | 24,54%             |
|                     | Casado (a) ou relação estável | 574        | 66,13%             |
|                     | Separado (a)                  | 63         | 7,26%              |
|                     | Viúvo (a)                     | 12         | 1,38%              |
|                     | Outros                        | 6          | 0,70%              |

|  |   |     | (conclusão) |
|--|---|-----|-------------|
| <b>Escolaridade</b>                                      | Ensino Médio                              | 22  | 2,53%       |
|  | Graduado (a)                              | 32  | 3,69%       |
|  | Especialista                              | 90  | 10,37%      |
|  | Mestre                                    | 128 | 14,75%      |
|  | Doutor                                    | 372 | 42,86%      |
|  | Pós-Doutorado                             | 224 | 25,81%      |
| <b>Atualmente exerce o cargo de...</b>                   | “Somente” Gestor da IES                   | 6   | 0,70%       |
|  | Técnico-administrativo da IES             | 180 | 20,74%      |
|  | Docente da IES                            | 497 | 57,26%      |
|  | Gestor da IES + Docente                   | 165 | 19,01%      |
|  | Gestor da IES + técnico-administrativo    | 20  | 2,30%       |
| <b>Sua IES é...</b>                                      | Pública                                   | 699 | 80,53%      |
|  | Privada                                   | 86  | 9,91%       |
|  | Comunitária                               | 83  | 9,56%       |
| <b>Tempo de serviço na IES</b>                           | Até 3 anos                                | 18  | 12,44%      |
|  | De 3 a 5 anos                             | 88  | 10,14%      |
|  | De 5 a 10 anos                            | 243 | 28,00%      |
|  | Mais do que 10 anos                       | 429 | 49,42%      |
| <b>Seu tempo na IES é despendido em atividades de...</b> | Pesquisa                                  | 157 | 18,09%      |
|  | Ensino                                    | 424 | 48,85%      |
|  | Extensão                                  | 11  | 1,27%       |
|  | Atividades administrativas e operacionais | 209 | 24,08%      |
|  | Gestão e planejamento                     | 67  | 7,72%       |
| <b>Contrato de trabalho</b>                              | Até 10 horas semanais                     | 17  | 1,96%       |
|  | De 10 a 20 horas semanais                 | 24  | 2,76%       |
|  | De 20 a 30 horas semanais                 | 26  | 3,00%       |
|  | De 30 a 40 horas semanais                 | 233 | 26,84%      |
|  | Dedicação exclusiva                       | 568 | 65,44%      |

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

É possível verificar que a maioria dos respondentes pertence ao sexo feminino (54,49%), sendo a maior parte entre os 19 e 37 anos (28,34%), destacando-se também os indivíduos entre 38 e 44 anos de idade (24,88%). Dentre esses, observa-se, quanto à condição de estado civil, que 66,13% se encontram casados ou em algum tipo de relação estável e 24,54% estando solteiros. Com relação ao grau de escolaridade dos respondentes, destacam-se os indivíduos com o grau de Doutor (42,86%) e os Pós-Doutores (25,81%).

No que diz respeito ao cargo que os respondentes atualmente exercem em sua Instituição de Ensino Superior, 57,26% são docentes, destacando-se também os indivíduos com o cargo de docência e gestores da IES, com 19,01% ou 165 pessoas. O cargo de técnico-administrativo também foi relativamente bem representativo, mostrando-se com 180 indivíduos. Ao serem questionados sobre

qual a natureza da sua Instituição de Ensino Superior, 699 indivíduos responderam que sua IES é pública, 86 privadas e 83 comunitárias.

Quanto ao tempo de serviço na Instituição de Ensino Superior, 429 indivíduos afirmaram ter mais do que 10 anos e 28,00% entre 5 e 10 anos. Levando em consideração essa análise, quando questionados sobre a atividade que mais desprendia seu tempo na Instituição de Ensino Superior, 48,85% assinalaram a atividade de ensino e 18,09% com pesquisas. Atividades administrativas e operacionais também apresentaram representatividade, pois são atividades, normalmente, executadas pelos técnico-administrativos, a qual apresentou 24,09%.

Por fim, quanto ao vínculo de contrato de trabalho que os indivíduos possuem com suas Instituições de Ensino Superior, dedicação exclusiva (65,44%) e os contratos de 30 a 40 horas semanais (26,84) foram os mais representativos na pesquisa, somando mais de 90% do total da amostra.

#### **4.1.1 Instituições de Ensino Superior participantes da pesquisa**

A pesquisa foi realizada em Instituições de Ensino Superior – IES públicas, privadas e comunitárias do Brasil. Por se tratar de um país de grande território e com 27 unidades federativas, o objetivo era tentar captar amostras do maior número possível de Instituições de Ensino Superior de cada Estado, para que a pesquisa pudesse ser analisada sob o viés de ter sido aplicada em grande parte do Brasil.

Esta seção busca trazer apenas um resumo das Instituições de Ensino Superior que participaram da pesquisa, para que se possa mostrar a importância que está sendo dada a esse assunto, na atualidade. A seguir, na tabela 5, as IES que tiveram uma maior frequência na participação da pesquisa.

Tabela 5 – IES participantes da pesquisa

| <b>IES</b>   | <b>Sigla</b>   | <b>Número de respondentes</b> | <b>Percentual Válido</b> |
|--|----------------|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha</b> | IFFAR          | 60                            | 6,91%                    |
| <b>Pontifícia Universidade Católica</b>                                | PUC-RS         | 56                            | 6,45%                    |
| <b>Universidade Comunitária da Região de Chapecó</b>                   | UNOCHAPE<br>CÓ | 48                            | 5,53%                    |
| <b>Universidade de Passo Fundo</b>                                     | UPF            | 48                            | 5,53%                    |
| <b>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte</b>                   | UERN           | 36                            | 4,15%                    |
| <b>Universidade do Vale do Taquari</b>                                 | UNIVATES       | 33                            | 3,80%                    |
| <b>Universidade Federal da Grande Dourados</b>                         | UFGD           | 25                            | 2,88%                    |
| <b>Universidade Federal da Paraíba</b>                                 | UFPB           | 21                            | 2,42%                    |
| <b>Universidade Federal de Lavras</b>                                  | UFLA           | 19                            | 2,19%                    |
| <b>Universidade Federal de Rondônia</b>                                | UNIR           | 19                            | 2,19%                    |
| <b>Universidade Federal de Roraima</b>                                 | UFRR           | 18                            | 2,07%                    |
| <b>Universidade Federal de Santa Catarina</b>                          | UFSC           | 17                            | 1,96%                    |
| <b>Universidade Federal de Santa Maria</b>                             | UFSM           | 16                            | 1,84%                    |
| <b>Universidade Federal do Ceará</b>                                   | UFC            | 15                            | 1,73%                    |
| <b>Universidade Federal do Maranhão</b>                                | UFMA           | 14                            | 1,61%                    |
| <b>Universidade Federal do Pampa</b>                                   | UNIPAMPA       | 13                            | 1,50%                    |
| <b>Universidade Federal do Pará</b>                                    | UFPA           | 13                            | 1,50%                    |
| <b>Universidade Federal do Paraná</b>                                  | UFPR           | 13                            | 1,50%                    |
| <b>Universidade Federal do Pernambuco</b>                              | UFPE           | 12                            | 1,38%                    |
| <b>Universidade Federal do Piauí</b>                                   | UFPI           | 11                            | 1,27%                    |
| <b>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia</b>                      | UFRB           | 11                            | 1,27%                    |
| <b>Centro Federal de Educação Tecnológica</b>                          | CEFET-MG       | 10                            | 1,15%                    |
| <b>Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>                          | UFRJ           | 10                            | 1,15%                    |
| <b>Universidade Federal do Rio Grande</b>                              | FURG           | 10                            | 1,15%                    |
| <b>Universidade Federal do Rio Grande do Sul</b>                       | UFRGS          | 10                            | 1,15%                    |
| <b>Universidade Federal do Triângulo Mineiro</b>                       | UFTM           | 10                            | 1,15%                    |
| <b>Universidade Federal Rural de Pernambuco</b>                        | UFRPE          | 10                            | 1,15%                    |
| <b>Outros</b>  |                | 290                           | 33,41%                   |

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

#### 4.2 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DE SUSTENTABILIDADE

Esta etapa da pesquisa consiste na realização da fatorial exploratória para as práticas de sustentabilidade, para compreender como os fatores estão relacionados entre si. Os primeiros testes realizados foram o KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) e o teste de esfericidade de Bartlett, com o intuito de

identificar a qualidade das correlações entre as variáveis e verificar a fatorabilidade dos dados (PESTANA; GAGEIRO, 2008). Os resultados desses testes foram satisfatórios; o KMO apresentou um coeficiente de 0,944 e o teste de *Bartlett* também foi significativo (*Sig* = 0,000).

A seguir, as comunalidades de cada variável foram revisadas, pois aquelas que apresentam valores menores que 0,5 para essa medida podem ser retiradas do instrumento (HAIR et al., 2014). Duas variáveis foram revisadas, e, a partir do conceito de Hair, foram retiradas da análise, quais sejam: **“A IES em que trabalho possui cantinas e/ou espaços para vendas de produtos orgânicos ou artesanais produzidos na própria IES ou pela comunidade local”**, apresentando valor de 0,314; e a variável **“A IES em que trabalho oferece serviços de residência e/ou assistência estudantil”**, com valor de 0,391.

O próximo passo consistiu na realização da rotação da fatorial, e, para isso, fez-se uso do modo *Varimax* como critério da divisão dos fatores e adotou-se a medida de estimação *Eingevalue* como forma de determinar o número de fatores gerados (o critério estabelecido foi que fatores devem ter autovalores superiores a um). A partir disso, com essas decisões, os resultados direcionaram o estabelecimento de 3 fatores, com uma variância explicada total de 62,72% do total da variância dos dados. Na Tabela 6 são visualizados os três fatores e as variáveis que os compõem, bem como a carga fatorial de cada variável e o fator original a que cada uma pertence. Na referida tabela foram exibidos, outrossim, os valores do *Alpha de Cronbach* de cada fator.

Tabela 6 – Composição dos fatores de sustentabilidade resultantes da análise fatorial exploratória

(continua)

| Descrição  | Fator original       | Carga fatorial | Comunalidades |
|--|----------------------|----------------|---------------|
| Fator 01: Práticas Ambientais - <i>Alpha de Cronbach</i> = 0,923   |                      |                |               |
| A IES em que trabalho já possui (ou está adotando) mecanismos para diminuir o consumo de água e evitar desperdícios (ex.: torneiras com função de temporizador, descargas com menos água etc.)                   | Ambiente sustentável | 0,804          | 0,704         |
| A IES em que trabalho utiliza mecanismos para reduzir o consumo de energia (ex.: luzes com sensores de presença, “hibernação” de computadores após certo tempo sem uso, lâmpadas economizadoras de energia etc.) | Ambiente sustentável | 0,790          | 0,694         |
| A IES em que trabalho incentiva práticas de redução do consumo de energia (ex.: abrir as janelas em vez de ligar o ar-condicionado, desligar as luzes e outros equipamentos ao sair de um ambiente etc.)         | Ambiente sustentável | 0,752          | 0,674         |
| A IES em que trabalho promove práticas, ações e eventos para conscientizar as pessoas sobre a importância do uso sustentável da água e redução do consumo de energia   | Ambiente sustentável | 0,746          | 0,724         |

(conclusão)

|  |                      |       |       |
|--|----------------------|-------|-------|
| A IES em que trabalho promove ações para conscientizar e incentivar as pessoas a realizar a separação de lixo e resíduos e seu encaminhamento para reciclagem                              | Ambiente sustentável | 0,746 | 0,710 |
| A IES em que trabalho promove a separação de resíduos e seu encaminhamento para reciclagem (por exemplo, papel, plástico, metal, óleos, baterias)  | Ambiente sustentável | 0,729 | 0,661 |
| A IES em que trabalho incentiva o uso de transporte sustentável para o deslocamento até o campus (por exemplo, bicicleta, patinete, transporte público, veículos elétricos, caronas, etc.) | Ambiente sustentável | 0,677 | 0,602 |
| A IES em que trabalho promove e estimula a conservação da biodiversidade em torno do campus  | Ambiente sustentável | 0,576 | 0,565 |
| A IES em que trabalho promove eventos sobre educação sustentável para a comunidade universitária   | Preocupação social   | 0,485 | 0,596 |
| <b>Fator 02: Práticas Econômicas - Alpha de Cronbach = 0,867</b>   |                      |       |       |
| A IES em que trabalho promove o desenvolvimento profissional e pessoal e a valorização dos funcionários  | Preocupação social   | 0,753 | 0,681 |
| A IES em que trabalho promove iniciativas e atividades para o desenvolvimento de um estilo de vida saudável  | Preocupação social   | 0,699 | 0,652 |
| A IES em que trabalho promove a gestão e melhoria de processos e atividades do dia a dia de trabalho   | Ambiente econômico   | 0,661 | 0,702 |
| A IES em que trabalho incentiva políticas e iniciativas de promoção da igualdade e diversidade e inclusão social   | Preocupação social   | 0,647 | 0,552 |
| A IES em que trabalho promove a redução de custos em todas as suas atividades  | Ambiente econômico   | 0,596 | 0,631 |
| A IES em que trabalho promove a prestação de serviços à comunidade   | Ambiente econômico   | 0,592 | 0,556 |
| <b>Fator 03: Práticas Sociais - Alpha de Cronbach = 0,822</b>  |                      |       |       |
| A IES em que trabalho oferece serviços de apoio ao aluno (por exemplo, apoio pedagógico, psicológico, recepção de alunos e integração)   | Preocupação social   | 0,801 | 0,710 |
| A IES em que trabalho promove iniciativas culturais ou científicas voltadas para a comunidade em geral (por exemplo, eventos culturais ou esportivos, palestras, shows, semana científica) | Preocupação social   | 0,743 | 0,674 |
| A IES em que trabalho oferece serviços de saúde para comunidade acadêmica (por exemplo, serviços psicológicos ou médicos ou odontológicos ou terapêuticos, entre outros.)                  | Preocupação social   | 0,683 | 0,559 |
| A IES em que trabalho possui jardins ou espaços em meio à natureza para descanso e entretenimento  | Preocupação social   | 0,620 | 0,519 |
| A IES em que trabalho fornece acesso e instalações adequados para pessoas com necessidades especiais   | Preocupação social   | 0,575 | 0,559 |

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

Ao ser analisada a Tabela 6, verifica-se que o Fator 01 – “**Práticas ambientais**” –, composto por nove variáveis, apresenta itens que relatam sobre como o foco em prioridades ambientais pode levar as práticas que enfatizam o trabalho e o meio de convivência nas organizações. Diante disso é possível criar inovação e eficiência, por meio da redução de desperdício e resíduos, através da reciclagem e outras formas de redução do uso de recursos que podem economizar

custos e criar formas mais sustentáveis para a instituição de ensino (TACHIZAWA; WONG, 2015; MIEMCZYK; LUZZINI, 2018).

Além disso, esse fator pode ser justificado por questões que englobam e que possuem enfoque em práticas que visam a resultados ao capital natural que a Instituição de Ensino Superior – IES tenha a oferecer. Ou seja, os indivíduos que fazem parte das IES devem pensar e refletir formas de diminuir os impactos sobre o meio ambiente, na qual a aplicação de práticas, neste caso, relacionadas às práticas ambientais, possam reduzir o impacto à instituição e principalmente ao ambiente (ZDANYTÉ et al., 2014; GUERRA et al., 2016).

Algumas variáveis se mostraram mais relevantes dentro do fator 01, como é o caso dos temas que abordavam se a Instituição de Ensino Superior em que atuam possui mecanismos de redução do consumo de água, como torneiras com temporizador ou descargas com volumes menores de água, e também práticas de redução do consumo de água. Segundo Disterheft et al. (2016) e Aleixo et al. (2018), as práticas ambientais são extremamente importantes para as instituições, pois propõem a integração de preocupações ambientais em suas estratégias, que busca aspecto em que possa-se inovar, como na redução e, até mesmo, novos mecanismos de utilização de água.

As variáveis relacionadas ao consumo de energia, como práticas que possam ser elaboradas para diminuir o desperdício e também mecanismos para evitar gastos exacerbados, podem ser justificadas por meio de imersões. Ferrer-Balas et al. (2010), Waheed et al. (2011), Katiliūtė et al. (2014) e Adom̂ent et al. (2014) comentam que a imersão dos indivíduos em um ambiente sustentável pode fazer os alunos, docentes e técnico-administrativos terem impacto positivo sobre o assunto, tornando-os, dessa forma, conscientes sobre a importância de reduzir e elaborar novas formas de diminuir os gastos e o consumo com energia elétrica.

Outro ponto importante sobre as práticas ambientais se refere a questões relacionadas à reciclagem e à separação de resíduos, variáveis bastante satisfatórias no fator 01.

Conforme Rauen et al. (2015) e Adom̂ent et al. (2014), o planejamento estratégico baseado na sustentabilidade busca viabilizar os aspectos ambientais, como o aumento da produtividade e eficiência através de uma gestão sustentável baseada em fatores de utilização de seus próprios recursos, aprimorando a gestão sustentável de resíduos e a reciclagem. Segundo os autores, essas práticas podem

viabilizar a pegada ecológica institucional e a visibilidade frente às outras instituições de ensino e, principalmente, aos indivíduos que frequentam a instituição.

As últimas variáveis, descritas no fator 01, da tabela 7, abordam questões referentes ao uso de transportes sustentáveis, à conservação da biodiversidade e à promoção de eventos sustentáveis, práticas essas consideradas pontuais e, muitas vezes, precárias em algumas instituições de ensino.

Conforme Lozano et al. (2015) e Berchin et al. (2017), as estratégias voltadas para essas práticas citadas anteriormente precisam partir da instituição de ensino, por meio de divulgação e colaboração, principalmente tratando de atividades operacionais, como a utilização de bicicletas no campus e a criação de eventos que, além de envolver o público universitário, precisa incluir a população ao redor das instituições. Paletta et al. (2018) corrobora afirmando que a utilização de práticas de transporte sustentáveis, criação de eventos relacionados ao tema e proteção ambiental em torno da instituição podem favorecer o estilo de vida mais sustentável e criação de redes de compartilhamento por quem a usufrui.

Em relação ao fator 02, denominado “**Práticas Econômicas**”, verifica-se que é formado por seis variáveis, que estão associadas a ações relacionadas ao impacto financeiro sustentável das Instituições de Ensino Superior – IES. Jongbloed et al. (2008) e Aleixo et al. (2018) afirmam que a prática econômica da sustentabilidade envolve a viabilidade econômica das instituições e as suas necessidades frente a isso. Preocupação com o desempenho financeiro, planos de melhoria de eficiência e novos orçamentos para promover o desenvolvimento sustentável são algumas das características encontradas no fator 02.

Diante disso, esse fator pode ser justificado pelo fato de que quando fala-se em sustentabilidade, logo remete-se a práticas ambientais, sendo as práticas econômicas deixadas em segundo plano, porém, não menos importantes. Lozano et al. (2015), Aleixo et al. (2016) e Dyer e Dyer (2017) corroboram, expondo que nas últimas décadas a implantação de práticas econômicas cresceram consideravelmente, pois as Instituições de Ensino Superior têm acrescentado essas práticas em suas pesquisas e nas suas operações, à qual se integram instituição e comunidade ao mesmo tempo.

Ainda analisando a tabela 6, pode-se perceber que variáveis que abordavam temas como se a Instituição de Ensino Superior promovia a gestão e a melhoria de processos, Azevedo et al. (2012) e Garza-Reyes (2015) afirmam que os

desempenhos econômicos da Instituição de Ensino possuem influência positiva na sua imagem frente aos colaboradores, gestores e docentes. Segundos os autores, a melhoria de processos internos e uma gestão mais atuante fazem com que inúmeras práticas possam ser seguidas, reduzindo custos operacionais para aumentar o valor agregado de atividades que geram desperdícios para serem economicamente mais vantajoso.

Referente às variáveis que abordavam temas sobre as reduções de custos em todas as atividades, alguns autores como Lozano e Huisingh (2011) e Aleixo et al. (2018) afirmam que esse fato deve-se ao momento de dificuldade financeira enfrentada por algumas Instituições de Ensino nos últimos anos, comentando que a utilização de práticas econômicas vem sendo bastante usadas, ficando apenas atrás das práticas sociais. A utilização de práticas de redução de custos em todas as atividades e também o aumento exponencial de autofinanciamento para pleitear projetos, nacionais e internacionais, de promoção à sustentabilidade para a comunidade fortalecem as políticas financeiras de suas Instituições de Ensino Superior e garantem notoriedade ao serem vistas pela comunidade como exemplos de gestão e comprometimento (KOHO et al., 2015; BALL, 2015; CHERRAFI et al., 2017; BERCHIN, 2017; ALEIXO et al., 2018).

E, por fim, o fator 03, denominado “**Práticas Sociais**”, apresenta cinco variáveis, que referem-se, basicamente, às práticas que se consideram o capital humano na forma de saúde, habilidades e educação, assim como medidas amplas de saúde da sociedade e do potencial de criação de riqueza para os servidores, das Instituições de Ensino Superior, a comunidade local e a região na qual a IES está inserida. Além disso, esse fator pode ser justificado pelas práticas sociais que possam ser utilizadas nas IES, como qualidade de vida, segurança, saúde, treinamento de docentes, gestores e técnico-administrativos em questões sociais e, também, ações nas próprias comunidades em que a Instituição de Ensino está inserida (LONGONI et al., 2013; WANG et al., 2015).

Referente às variáveis que estão inseridas neste fator 03, Lozano e Huisingh (2011), Amrina e Vilsa (2015) e Aleixo et al. (2018) afirmam que é de extrema importância a implementação das práticas sociais nas universidades, principalmente na atualidade, na qual todo e qualquer tipo de ação fica em evidência. Ainda, segundo os autores, as práticas de serviços de apoio ao aluno (por exemplo, apoio pedagógico, psicológico, recepção de alunos e integração) os auxiliam a apropriar

estratégias de aprendizagem referentes ao assunto, fazendo com que tenham consciência de todos os projetos que estão em desenvolvimento.

Stephens e Graham (2010), Waheed et al. (2011), Wals (2014), Lozano et al. (2015b), Verhulst e Lambrechts (2015) e Sajan (2017) explicam que a prática social, além de tornar uma Instituição de Ensino sustentável, faz com que seus modelos sejam seguidos e replicados. A integração de alunos, professores e comunidade, de forma socialmente responsável, auxilia na redução de custos. Dessa forma, pode-se investir em iniciativas culturais ou científicas, como eventos culturais ou esportivos, palestras, shows, semana científica etc.

Yuan e Zuo (2013), Wals (2014), Ramos et al. (2015) e Verhulst e Lambrechts (2015) e Aleixo et al. (2018), afirmam que as intervenções estéticas nas instituições de ensino podem contribuir para o desenvolvimento mais criativo, e ambientes como jardins ou espaços em meio à natureza para descanso e entretenimento promovem mudanças nas rotinas institucionais e na cultura, estimulando a aprendizagem consciente.

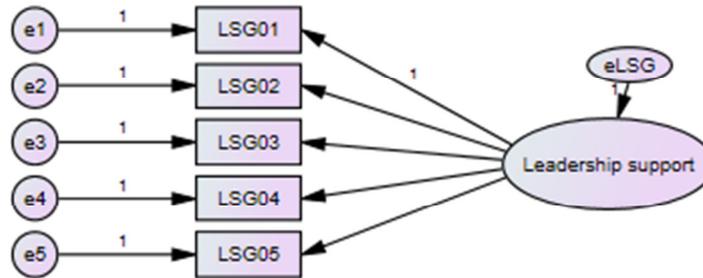
#### 4.3 ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA DOS CONSTRUCTOS LEAN

Os constructos sobre as práticas *Lean* já estão mais bem definidos e estruturados na literatura e nos estudos sobre o tema. Por causa disso, optou-se por partir diretamente para a fatorial confirmatória para esse conjunto de dados.

Para a validação individual dos constructos *Lean*, utilizou-se a Análise Fatorial Confirmatória, levando em consideração os coeficientes de determinação, os índices de ajuste e a confiabilidade dos fatores, como já apresentados na metodologia. Este subcapítulo é organizado de forma que se evidencia todo o processo de validação de cada um dos constructos: Alta Liderança (AL), *Empowerment* e Colaboração dos servidores (ECS), Valor do Estudante (VE), Visão Sistêmica (VS), Pensamento a Longo Prazo (PLP), Eliminação de Desperdícios (ED) e Melhoria Contínua (MC).

Para mensurar o constructo de Alta Liderança foram utilizadas 5 questões que abrangem aspectos para identificar se os gestores das IES se mostravam presentes e assumiam responsabilidades por suas ações e decisões. O constructo está representado pela figura 5, que consiste no modelo inicial estimado pelo estudo.

Figura 5 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Suporte da Liderança (AL)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: Leadership support = Suporte da Liderança.

Todavia, através do modelo inicial, verificou-se a necessidade de adequações no modelo, pois alguns coeficientes apresentaram-se muito baixos. A verificação dos índices de ajuste do modelo inicial (Tabela 7) mostra o fato de o modelo não estar adequado.

Diante disso, inseriu-se uma correlação entre os erros das variáveis “Na minha Instituição de Ensino Superior (IES), os gestores assumem as responsabilidades por suas ações e decisões” (LSG01) e “Na minha IES, os gestores fornecem suporte, direção e estímulo para o trabalho dos colaboradores” (LSG05), e outra correlação entre os erros das variáveis “Na minha IES, os gestores se mostram presentes (mesmo sendo a distância no atual momento) no dia a dia de trabalho” (LSG02) e “Na minha IES, os gestores fornecem suporte, direção e estímulo para o trabalho dos colaboradores” (LSG05). Kline (2011, p. 358) afirma que “correlações entre resíduos podem ser inseridas quando são justificáveis” e, nesse caso, as três variáveis se referem à proximidade e cooperação dos gestores.

Na tabela 7, têm-se os índices de ajuste do modelo inicial e final.

Tabela 7 – Índices de ajuste do constructo Alta Liderança (AL) - Modelo inicial e final

| Fit índices                                  | Alta Liderança |       |
|--|----------------|-------|
|  | I.M.           | F.M.  |
| <i>Qui-Quadrado (Valor)</i>                  | 63,768         | 3,094 |
| <i>Qui-Quadrado (Probabilidade)</i>          | 0,000          | 0,377 |
| <i>Graus de liberdade</i>                    | 5,000          | 3,000 |
| <i>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</i>     | 12,754         | 1,031 |
| <i>GFI Goodness of Fit</i>                   | 0,973          | 0,999 |
| <i>CFI Comparative Fit Index</i>             | 0,979          | 1,000 |
| <i>TLI Tucker-Lewis Index</i>                | 0,958          | 1,000 |
| <i>NFI Normed Fit Index</i>                  | 0,977          | 0,999 |
| <i>RMSR Root Mean Square Residual</i>        | 0,027          | 0,007 |
| <i>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</i> | 0,116          | 0,006 |
| Índice de confiabilidade                     | --             | 0,917 |
| AVE  | --             | 0,688 |
| Alpha de Cronbach                            | 0,909          |       |

Fonte: Elaborada pelo autor.

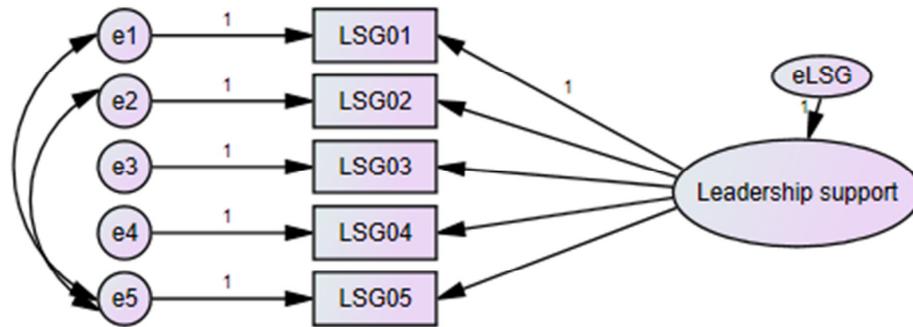
Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Satisfatoriamente, verifica-se no modelo final que todos os índices de ajuste e de confiabilidade calculados assumiram valores dentro do limite estabelecido, o que indica a validação do constructo. De forma mais específica, o Qui-Quadrado deixa de ser significativo, os índices GFI, CFI, TLI e NFI atingem valores superiores a 0,95, bem como o índice RMSEA é inferior a 0,08. Destaca-se que, inicialmente, o fator foi formado por 5 questões, e todas as 5 questões foram verificadas como contribuintes para o modelo.

Confirmou-se também a confiabilidade do modelo, tendo em vista que o índice de confiabilidade e o *Alpha de Cronbach* ficaram bem acima de 0,7, limite considerado razoável para esses coeficientes, e o AVE, variância média extraída, foi superior a 0,5.

A figura 6 representa o modelo final validado.

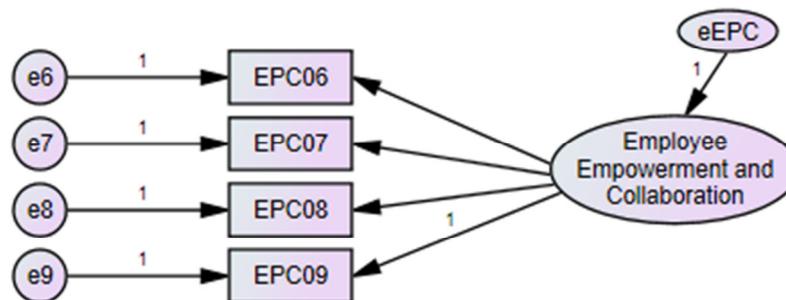
Figura 6 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Alta Liderança (AL)



Fonte: Elaborada pelo autor.

A mensuração do constructo Empowerment e Colaboração dos Servidores se deu por meio de uma escala adaptada de questões propostas por Sajan et al. (2017) e Sfakianaki e Kakouris (2019). Assim, foram selecionadas 4 perguntas com o objetivo de identificar a delegação de poderes de decisão, autonomia e participação dos servidores. A figura 7 representa o modelo inicial.

Figura 7 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Empowerment e Colaboração dos Servidores (ECS)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *Employee Empowerment and Collaboration* = Empowerment e Colaboração.

A verificação dos índices de ajuste do modelo inicial (tabela 8) corroboram o fato de o modelo não estar ajustado. A probabilidade do Qui-Quadrado é significativa, o qual, dividido pelos graus de liberdade, é superior a 3, e os índices RMSR e RMSEA não atingem o valor mínimo de 0,05 e 0,08, respectivamente. A partir disso, foram necessários alguns ajustes.

Diante disso, inseriu-se uma correlação entre os erros das variáveis “Em situações de solução de problemas, são consideradas ideias e opiniões dos colaboradores do setor antes de ser tomada uma decisão” (EPC06) e “Na minha IES, os colaboradores entendem os processos em seu setor de trabalho” (EPC08). Na tabela 8, têm-se os índices de modelo inicial e final.

Tabela 8 – Índices de ajuste do constructo Empowerment e Colaboração dos servidores (ECS) - Modelo inicial e final

| Fit índices                                  | Empowerment e Colaboração dos Servidores |       |
|--|--|-------|
|  | I.M.                                     | F.M.  |
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 22,358                                   | 0,222 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,000                                    | 0,638 |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 2,000                                    | 1,000 |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 11,179                                   | 0,222 |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,988                                    | 1,000 |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 0,984                                    | 1,000 |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 0,951                                    | 1,004 |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,982                                    | 1,000 |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,025                                    | 0,003 |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,108                                    | 0,000 |
| <b>Índice de confiabilidade</b>              | --                                       | 0,833 |
| <b>AVE</b>                                   | --                                       | 0,557 |
| <b>Alpha de Cronbach</b>                     | 0,819                                    |       |

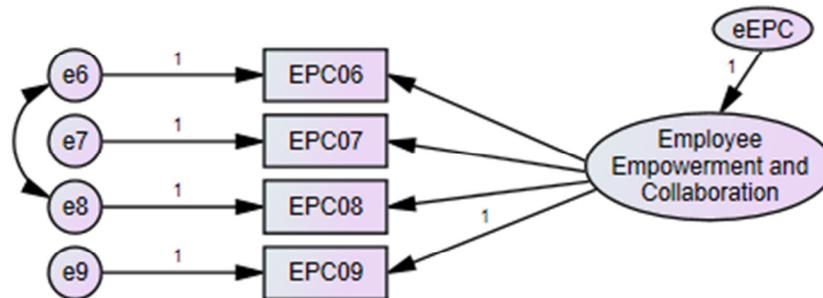
Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

A tabela 9 ratifica o ajuste do modelo, sendo que a probabilidade do Qui-Quadrado deixou de ser significativa, os índices de ajustes mostraram-se dentro dos limites desejados, bem como foi confirmada a confiabilidade do modelo. Confirmou-se também a confiabilidade, tendo em vista que o índice de confiabilidade e o *Alpha de Cronbach* ficaram bem acima de 0,6, limite considerado razoável para esses coeficientes, e o AVE, variância média extraída, foi superior a 0,5.

A figura 8 clarifica a estrutura de modelo de mensuração final para o constructo analisado.

Figura 8 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Empowerment e Colaboração dos Servidores (ECS)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para avaliar a Visão Sistêmica dos gestores, docentes e técnico-administrativos das Instituições de Ensino Superior, optou-se por uma escala validada por Ingelsson e Martensson (2014) e Salhieh e Addallah (2019), composta por 4 questões, as quais buscam verificar se os pesquisados têm conhecimento das duas atividades e dos objetivos gerais das IES.

Verificou-se que muitos coeficientes não atingem o valor mínimo. Além disso, a verificação dos índices de ajuste do modelo inicial (Tabela 9) corrobora o fato de o modelo não estar adequado. Esse panorama aponta para a necessidade de adequações no modelo para que ele seja validado. A figura 9 exibe o modelo inicial.

Figura 9 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Visão Sistêmica (VS)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *System View* – Visão sistêmica.

Dessa forma, inseriu-se uma correlação entre os erros das variáveis “Eu sei como o trabalho que faço está interligado a outras atividades do meu setor ou da IES” (VS10) e “Eu conheço os objetivos gerais da IES” (VS12), que, nesse caso,

ambas tratavam sobre os objetivos da IES e os objetivos próprios dentro da sua função. Na tabela 9, têm-se os índices do modelo inicial e final.

Tabela 9 – Índices de ajuste do constructo Visão Sistêmica (VS) - Modelo inicial e final

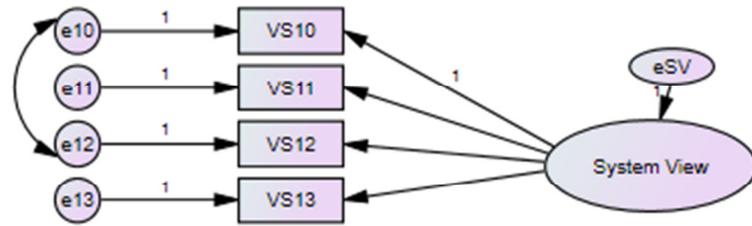
| Fit índices                                  | Visão Sistêmica |       |
|--|-----------------|-------|
|  | I.M.            | F.M.  |
| <i>Qui-Quadrado (Valor)</i>                  | 38,031          | 5,108 |
| <i>Qui-Quadrado (Probabilidade)</i>          | 0,000           | 0,024 |
| <i>Graus de liberdade</i>                    | 2,000           | 1,000 |
| <i>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</i>     | 19,016          | 5,108 |
| <i>GFI Goodness of Fit</i>                   | 0,980           | 0,997 |
| <i>CFI Comparative Fit Index</i>             | 0,973           | 0,997 |
| <i>TLI Tucker-Lewis Index</i>                | 0,920           | 0,982 |
| <i>NFI Normed Fit Index</i>                  | 0,972           | 0,996 |
| <i>RMSR Root Mean Square Residual</i>        | 0,022           | 0,009 |
| <i>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</i> | 0,144           | 0,069 |
| <i>Índice de confiabilidade</i>              | --              | 0,848 |
| <i>AVE</i>                                   | --              | 0,585 |
| <i>Alpha de Cronbach</i>                     | 0,829           |       |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Depois dos procedimentos adotados, nota-se que os índices de ajuste e de confiabilidade calculados assumiram valores dentro do limite estabelecido, contribuindo para a validação do constructo. De forma mais específica, ratificou-se a validade convergente, dado que os índices GFI, CFI, TLI e NFI foram superiores a 0,95, os índices RMSR e RMSEA foram inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente, e a confiabilidade foi adequada, tendo em vista que o índice de confiabilidade e o *Alpha de Cronbach* ficaram bem acima de 0,6, limite considerado razoável para esses coeficientes, e o AVE, variância média extraída, foi superior a 0,5. A figura 10 apresenta o modelo final.

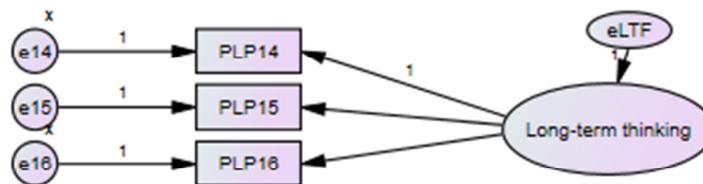
Figura 10 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Visão Sistêmica (VS)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para mensurar o constructo Pensamento a Longo Prazo foi utilizada uma escala do tipo Likert com 3 questões, que visam identificar as realizações de ações, e as decisões da alta gestão são baseadas no pensamento a longo prazo. Ressalta-se que esse constructo obteve o modelo inicial e o modelo final com os mesmos índices, como pode ser observado na figura 11 e corroborado na tabela 10.

Figura 11 – Modelo de mensuração inicial e final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Pensamento a Longo Prazo (PLP)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *Long-term thinking* = Pensamento a longo prazo.

Os índices de ajuste do modelo inicial apresentam valores dentro dos padrões preestabelecidos, pois a razão do qui-quadrado/graus de liberdade é inferior ao valor três, os índices de ajuste GFI, CFI, NFI e TLI são superiores ao valor mínimo de 0,95 e os índices RMR e RMSEA são inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente. Além disso, o índice de confiabilidade e o Alpha de *Cronbach* mostraram-se superiores a 0,6 e o AVE, variância média extraída, foi superior a 0,5. Assim, o modelo se mostrou adequado, não necessitando de ajuste, conforme mostra a tabela 10.

A tabela 10 apresenta o modelo inicial e final do constructo.

Tabela 10 – Índices de ajuste do constructo Pensamento a Longo Prazo (PLP) - Modelo inicial e final

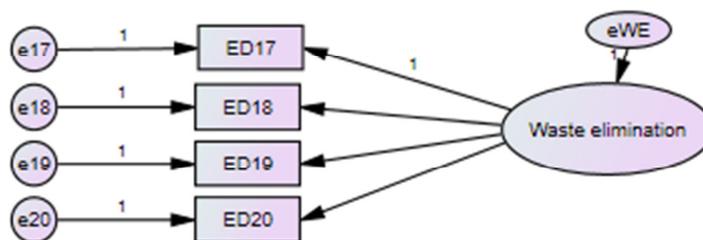
| Fit índices                                  | Pensamento a Longo Prazo |       |
|--|--------------------------|-------|
|  | I.M.                     | F.M.  |
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 0,667                    | 0,667 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,414                    | 0,414 |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 1,000                    | 1,000 |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 0,667                    | 0,667 |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,999                    | 0,999 |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 1,000                    | 1,000 |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 1,001                    | 1,001 |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,998                    | 0,998 |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,008                    | 0,008 |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,000                    | 0,000 |
| <b>Índice de confiabilidade</b>              | --                       | 0,776 |
| <b>AVE</b>                                   | --                       | 0,539 |
| <b>Alpha de Cronbach</b>                     | 0,772                    |       |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Para mensurar o constructo Eliminação de Desperdícios foram utilizadas 4 questões, as quais dizem respeito ao desperdício em todas escalas nos locais em que trabalham. O modelo inicial proposto está indicado pela figura 12.

Figura 12 – Modelo de mensuração inicial com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Eliminação de Desperdícios (ED)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *Waste Elimination* = Eliminação de desperdícios.

Verificando-se os índices de ajustes, é possível identificar que o modelo não está adequado. Os índices de ajustes apresentam valores fora dos padrões

preestabelecidos, o índice NFI não atinge o valor mínimo de 0,95 e os índices RMSR e RMSEA são superiores a 0,05 e 0,08, respectivamente.

Na busca de modelo de mensuração mais ajustado, foi adotada a medida de inserção de uma correlação entre os erros das variáveis “Em meu setor de trabalho, resolvem-se os problemas quando e onde eles surgem o mais rápido possível” (ED18) e “Em meu setor de trabalho, procuramos reduzir os desperdícios” (ED19). Após essa alteração, os índices de ajustes foram verificados mais uma vez (Tabela 11).

Tabela 11 – Índices de ajuste do constructo Eliminação de Desperdícios (ED) - Modelo inicial e final

| Fit índices                                  | Eliminação de Desperdícios |       |
|--|----------------------------|-------|
|  | I.M.                       | F.M.  |
| <i>Qui-Quadrado (Valor)</i>                  | 84,322                     | 0,009 |
| <i>Qui-Quadrado (Probabilidade)</i>          | 0,000                      | 0,926 |
| <i>Graus de liberdade</i>                    | 2,000                      | 1,000 |
| <i>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</i>     | 42,161                     | 0,009 |
| <i>GFI Goodness of Fit</i>                   | 0,951                      | 1,000 |
| <i>CFI Comparative Fit Index</i>             | 0,950                      | 1,000 |
| <i>TLI Tucker-Lewis Index</i>                | 0,851                      | 1,004 |
| <i>NFI Normed Fit Index</i>                  | 0,949                      | 1,000 |
| <i>RMSR Root Mean Square Residual</i>        | 0,060                      | 0,000 |
| <i>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</i> | 0,218                      | 0,000 |
| <i>Índice de confiabilidade</i>              | --                         | 0,849 |
| <i>AVE</i>                                   | --                         | 0,589 |
| <i>Alpha de Cronbach</i>                     | 0,858                      |       |

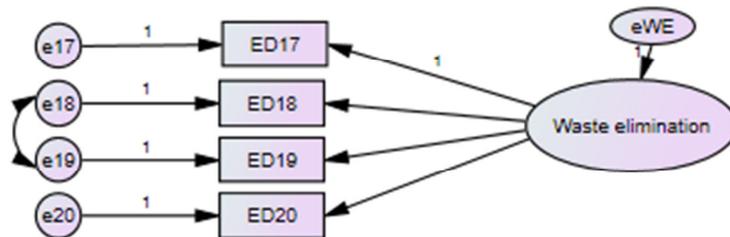
Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Os índices de ajuste do modelo final apresentam valores dentro dos padrões preestabelecidos, pois a razão do qui-quadrado/graus de liberdade é inferior ao valor três, os índices de ajuste GFI, CFI, NFI e TLI são superiores ao valor mínimo de 0,95 e os índices RMR e RMSEA são inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente. Confirmou-se também a confiabilidade, tendo em vista que o índice de confiabilidade e o Alpha de Cronbach ficaram bem acima de 0,6, limite considerado razoável para esses coeficientes, e o AVE, variância média extraída, foi superior a 0,5.

Assim, o modelo se mostrou adequado, conforme mostra a figura 13.

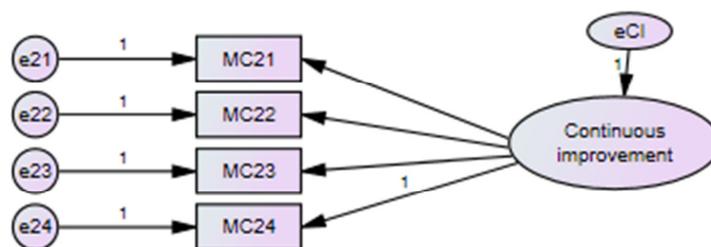
Figura 13 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Eliminação de Desperdícios (ED)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para mensurar o fator Melhoria Contínua foram utilizadas 4 questões baseadas nos estudos de Ingelsson e Martensson (2014) e Salhieh e Addallah (2019), as quais visam à melhoria de processos internos e padronização de processos. A figura 14 apresenta o modelo inicial do constructo.

Figura 14 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Melhoria Contínua (MC)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *Continuous Improvement* = Melhoria Contínua.

Analisando os índices, muitos coeficientes não atingem o valor mínimo. Além disso, a verificação dos índices de ajuste do modelo inicial (Tabela 12) corroboram o fato de o modelo não estar adequado. Esse panorama aponta para a necessidade de adequações no modelo para que ele seja validado. A alternativa principal foi correlacionar os erros das variáveis “Na minha IES, tem-se tempo para trabalhar na busca de melhorias no trabalho diário” (MC22) e “Na minha IES, nos preocupamos mais em como podemos melhorar as coisas e não em descobrir quem

cometeu um erro” (MC24). Dessa forma, o modelo mostrou-se válido, como pode-se verificar na tabela 12.

Tabela 12 – Índices de ajuste do constructo Melhoria Contínua (MC) - Modelo inicial e final

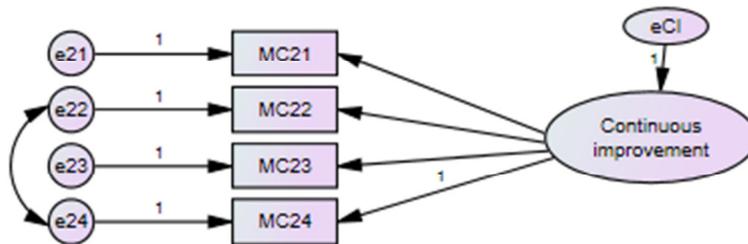
| Fit índices                                  | Melhoria Contínua |       |
|--|-------------------|-------|
|  | I.M.              | F.M.  |
| <i>Qui-Quadrado (Valor)</i>                  | 13,014            | 172   |
| <i>Qui-Quadrado (Probabilidade)</i>          | 0,001             | 0,678 |
| <i>Graus de liberdade</i>                    | 2,000             | 1,000 |
| <i>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</i>     | 6,507             | 0,172 |
| <i>GFI Goodness of Fit</i>                   | 0,993             | 1,000 |
| <i>CFI Comparative Fit Index</i>             | 0,994             | 1,000 |
| <i>TLI Tucker-Lewis Index</i>                | 0,981             | 1,003 |
| <i>NFI Normed Fit Index</i>                  | 0,992             | 1,000 |
| <i>RMSR Root Mean Square Residual</i>        | 0,019             | 0,002 |
| <i>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</i> | 0,080             | 0,000 |
| <i>Índice de confiabilidade</i>              | --                | 0,880 |
| <i>AVE</i>                                   | --                | 0,647 |
| <b>Alpha de Cronbach</b>                     | 0,874             |       |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Depois de todos os procedimentos adotados, nota-se que todos os índices de ajuste e de confiabilidade calculados assumiram valores dentro do limite estabelecido, contribuindo para a validação do constructo. De forma mais específica, ratificou-se a validade convergente, dado que os índices CFI, GFI, NFI e TLI foram superiores a 0,95 e os índices RMR e RMSEA foram inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente, e a confiabilidade do índice de confiabilidade e do Alpha de Cronbach foram superiores ao valor mínimo de 0,6. A figura 15 apresenta o modelo final do constructo Melhoria Contínua.

Figura 15 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Melhoria Contínua (MC)

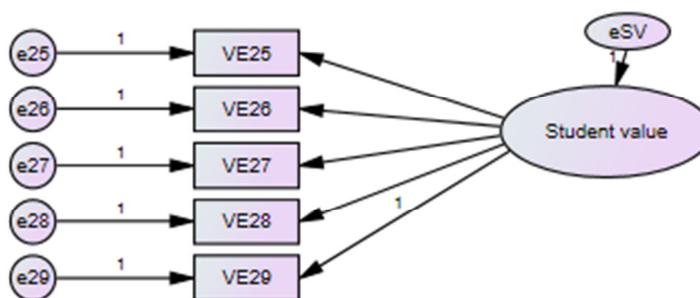


Fonte: Elaborada pelo autor.

Por fim, para verificar o fator Valor do Estudante foi utilizada uma escala do tipo Likert com 5 questões, as quais visam identificar a comunicação dos estudantes com os docentes, se os alunos são o centro das atividades, se as Instituições de Ensino Superior dão suporte aos estudantes. Todavia, através da estimação do modelo inicial, verificou-se que alguns coeficientes mostraram-se muito baixos. Além disso, os índices de ajuste não estavam entre os valores estabelecidos, apontando para a necessidade de adequação do modelo, para que ele venha a ser validado.

A figura 16 apresenta o modelo inicial do constructo.

Figura 16 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Valor do Estudante (VE)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *Student Value* = Valor do Estudante.

Para a validação desse fator foi necessário correlacionar os erros de 4 variáveis. Primeiramente, os erros das variáveis “Na minha IES, a gestão (principalmente, as coordenações de cursos) mantém contato próximo com os

alunos (VE25)” e “Na minha IES, os alunos são o centro das atividades” (VE), e os erros das variáveis “Na minha IES, os alunos são encorajados a submeter reclamações e sugestões para melhoria da qualidade” (VE28) e “Na minha IES, a comunicação entre os alunos e os colaboradores (professores e técnicos) é considerada uma ferramenta para melhoria contínua” (VE29).

Dessa forma, o modelo mostrou-se válido, como pode-se verificar na tabela 13.

Tabela 13 – Índices de ajuste do constructo Valor do Estudante (VE) - Modelo inicial e final

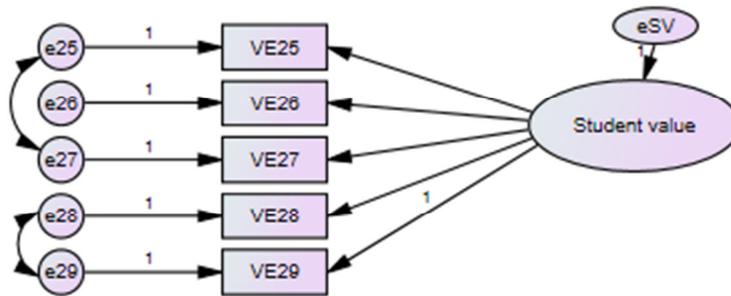
| Fit índices                                  | Valor do Estudante |       |
|--|--------------------|-------|
|  | I.M.               | F.M.  |
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 112,309            | 4,355 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,000              | 0,226 |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 5,000              | 3,000 |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 22,462             | 1,452 |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,950              | 0,998 |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 0,955              | 0,999 |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 0,910              | 0,998 |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,953              | 0,998 |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,042              | 0,009 |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,157              | 0,023 |
| <b>Índice de confiabilidade</b>              | --                 | 0,890 |
| <b>AVE</b>                                   | --                 | 0,618 |
| <b>Alpha de Cronbach</b>                     | 0,888              |       |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Os índices de ajuste do modelo Valor do Estudante demonstram que esse é adequado. A probabilidade do Qui-Quadrado não é significativa, os índices GFI, CFI, TLI e NFI atendem ao mínimo de 0,95, os índices RMSR e RMSEA são inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente, e os índices de confiabilidade e alpha de cronbach são superiores a 0,6. Além de o AVE, variância média extraída, ser superior a 0,5, revelando, assim, que o modelo é confiável e está adequado. A figura 17 apresenta o modelo final do fator Valor do Estudante.

Figura 17 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Valor do Estudante (VE)



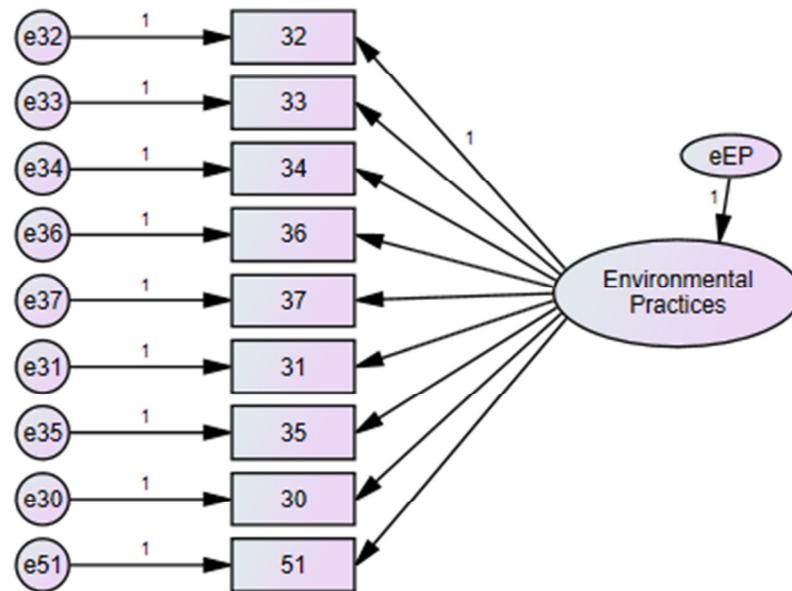
Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4 ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA DOS CONSTRUCTOS DE SUSTENTABILIDADE

Para a verificação individual do ajuste dos constructos de sustentabilidade, utilizou-se a análise fatorial confirmatória (AFC), levando em consideração os coeficientes de determinação, os índices de ajuste e a confiabilidade dos fatores como já apresentados na metodologia. Este subcapítulo é organizado de forma que evidenciam todo o processo de validação de cada um dos constructos: Práticas Ambientais, Práticas Econômicas e Práticas sociais.

Para mensurar o constructo de Práticas Ambientais foi utilizada uma escala do tipo Likert de 9 questões que abrangem aspectos para identificar o impacto gerado pelas Instituições de Ensino Superior e pelos docentes, gestores e técnicos-administrativos, além de definir a maneira que os recursos naturais são utilizados no dia a dia para suprir as necessidades, sem que exista o esgotamento destas. O modelo inicial está representado pela figura 18.

Figura 18 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Ambientais



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *Environmental Practices* = Práticas Ambientais.

Todavia, através do modelo inicial verificou-se a necessidade de adequações, pois uma das variáveis não foi significativa e alguns coeficientes se apresentaram muito baixos. A tabela 14 apresenta todas as variáveis, seus respectivos coeficientes padronizados e sua significância.

Os índices de ajuste corroboram que o modelo não está ajustado, pois a probabilidade do qui-quadrado é significativa, a divisão do qui-quadrado por graus de liberdade é superior a 3, o GFI, CFI, TLI e NFI são inferiores a 0,95, o RMST é maior que 0,05 e o RMSEA é superior a 0,08. Diante disso foram necessários alguns ajustes.

Na busca de modelos de mensuração mais adequados, inicialmente, foi necessária a exclusão de variáveis com coeficiente muito abaixo do esperado, nesse caso, uma única variável – a questão 51, que questionava se a Instituição de Ensino Superior “Promove eventos sobre educação sustentável para a comunidade universitária”.

Após, foi adotada a medida de inserção de uma correlação entre os erros das variáveis: “Já possui (ou está adotando) mecanismos para diminuir o consumo de

água e evitar desperdícios (exemplo, torneiras com função de temporizador, descargas com menos água, etc.)” (EP32) e “Utiliza mecanismos para reduzir o consumo de energia (ex.: luzes com sensores de presença, “hibernação” de computadores após certo tempo sem uso, lâmpadas economizadoras de energia, etc)” (EP33); “Já possui (ou está adotando) mecanismos para diminuir o consumo de água e evitar desperdícios (exemplo, torneiras com função de temporizador, descargas com menos água, etc.)” (EP32) e “Promove práticas, ações e eventos para conscientizar as pessoas sobre a importância do uso sustentável da água e redução do consumo de energia” (EP36); “Utiliza mecanismos para reduzir o consumo de energia (ex.: luzes com sensores de presença, ‘hibernação’ de computadores após certo tempo sem uso, lâmpadas economizadoras de energia, etc.)” (EP33) e “Incentiva práticas de redução do consumo de energia (ex.: abrir as janelas em vez de ligar o ar-condicionado, desligar as luzes e outros equipamentos ao sair da sala)” (EP34); “Incentiva práticas de redução do consumo de energia...” (EP34) e “Promove a separação de resíduos e seu encaminhamento para reciclagem (por exemplo, papel, plástico, metal, óleos, baterias)” (EP31); “Promove práticas, ações e eventos para conscientizar as pessoas sobre a importância do uso sustentável da água e redução do consumo de energia” (EP36) e “Promove ações para conscientizar e incentivar as pessoas a realizar a separação de lixo e resíduos e seu encaminhamento para a reciclagem” (EP37); “Promove práticas, ações e eventos para conscientizar as pessoas sobre a importância do uso sustentável da água e redução do consumo de energia” (EP36) e “Promove a separação de resíduos e seu encaminhamento para reciclagem (por exemplo, papel, plástico, metal, óleos, baterias)” (EP31); e “Promove a separação de resíduos e seu encaminhamento para reciclagem (por exemplo, papel, plástico, metal, óleos, baterias)” (EP31) e “Incentiva o uso de transporte sustentável para o deslocamento até o campus (por exemplo, bicicleta, patinete, transporte público, veículos elétricos, caronas, etc.)” (EP35). Após esses processos, o modelo mostrou-se válido, como pode ser visto na tabela 14.

Tabela 14 – Índices de ajuste do constructo Práticas Ambientais - Modelo inicial e final

| Fit índices                                  | <i>Práticas Ambientais</i> |        |
|--|----------------------------|--------|
|  | I.M.                       | F.M.   |
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 546,919                    | 31,966 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,000                      | 0,002  |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 27                         | 13     |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 20,256                     | 2,459  |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,867                      | 0,992  |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 0,897                      | 0,996  |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 0,863                      | 0,991  |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,893                      | 0,993  |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,086                      | 0,024  |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,149                      | 0,041  |
| <b>Índice de confiabilidade</b>              | --                         | 0,920  |
| <b>AVE</b>                                   | --                         | 0,590  |
| <b>Alpha de Cronbach</b>                     | 0,923                      |        |

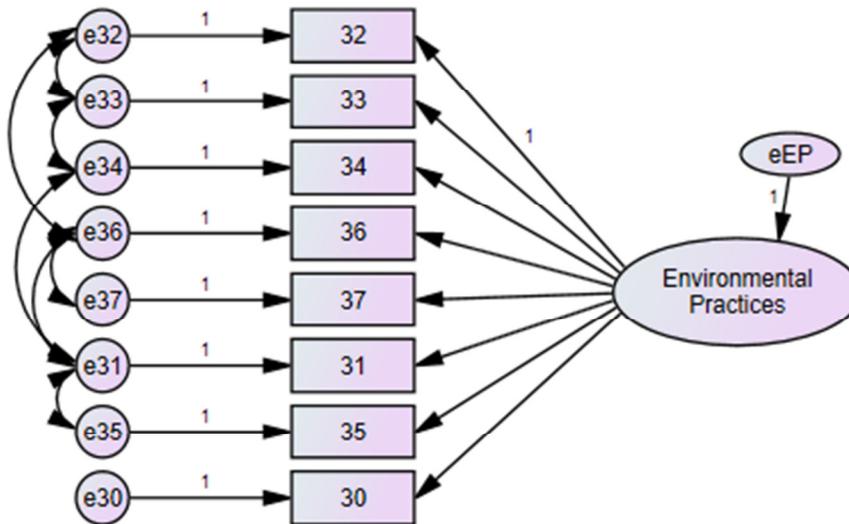
Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Satisfatoriamente, percebe-se através do modelo final que todos os índices de ajustes estão dentro dos limites estipulados como adequados. De forma mais específica, os índices RMSR e RMSEA foram inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente, os índices GFI, CFI, TLI e NFI ficaram muito próximos do adequado, que precisa ser superior a 0,95, além de que o índice de confiabilidade e o *Alpha de Cronbach* ficaram bem acima de 0,6, limite considerado razoável para esses coeficientes, e o AVE, variância média extraída, foi superior a 0,5.

A figura 19 apresenta o modelo final do constructo Práticas Ambientais.

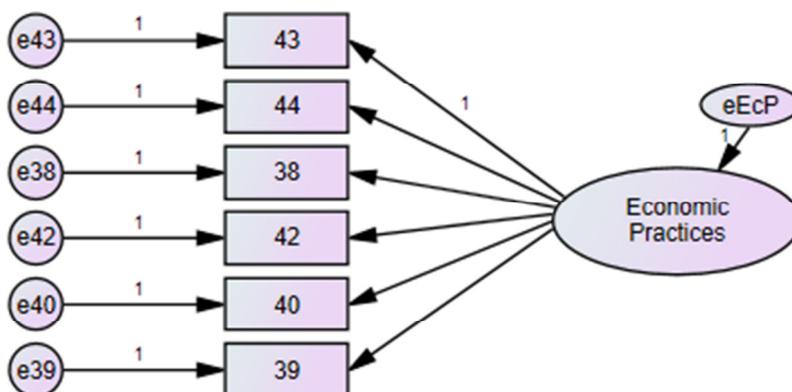
Figura 19 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Ambientais



Fonte: Elaborada pelo autor.

A mensuração das Práticas Econômicas se deu por meio de uma escala adaptada de questões proposta por Aleixo, Azeiteiro e Leal (2018), Berchin et al. (2017) e Sajan et al. (2017), sendo composta por questões que tinham o objetivo de identificar o envolvimento da produção, a distribuição e o consumo de bens e serviços no dia a dia dos gestores, docentes e servidores das Instituições de Ensino Superior, ou seja, identificar se as IES utilizam métodos econômicos em seus processos. A figura 20 representa o modelo inicial do constructo.

Figura 20 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Econômicas



Fonte: Elaborada pelo autor

Nota: *Economic Practices* = Práticas Econômicas.

Verificando-se os índices de ajustes é possível identificar que o modelo não está adequado. Os índices de ajustes apresentam valores fora dos padrões preestabelecidos, os índices GFI, CFI, TLI e NFI não atingem o valor mínimo de 0,95 e os índices RMSR e RMSEA são superiores a 0,05 e 0,08, respectivamente. Dessa forma foi necessária a realização de alguns ajustes.

Não foi necessária a exclusão de nenhuma variável, pois todas se mostraram significativas. Entretanto, foram realizadas correlações entre os erros das variáveis para que o modelo pudesse ser mais bem ajustado. Foram correlacionados os erros das variáveis: “Promove o desenvolvimento profissional e pessoal e a valorização dos funcionários” (EcP43) e “Promove a redução de custos em todas as suas atividades” (EcP40); “Promove o desenvolvimento profissional e pessoal e a valorização dos funcionários” (EcP43) e “Promove a prestação de serviços à comunidade” (EcP39); “Promove iniciativas e atividades para o desenvolvimento de um estilo de vida saudável” (EcP44) e “Promove a prestação de serviços à comunidade” (EcP39); “Promove a gestão e melhoria de processos e atividades do dia a dia de trabalho” (EcP38) e “Promove a redução de custos em todas as suas atividades” (EcP40).

A tabela 15 apresenta os índices de ajustes do constructo inicial e, após os ajustes, os índices finais.

Tabela 15 – Índices de ajuste do constructo Práticas Econômicas - Modelo inicial e final

| Fit índices                                  | Práticas econômicas |       |
|--|---------------------|-------|
|  | I.M                 | I.F   |
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 171,798             | 9,392 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,000               | 0,094 |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 9                   | 5     |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 19,089              | 1,878 |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,935               | 0,996 |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 0,929               | 0,998 |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 0,882               | 0,994 |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,926               | 0,996 |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,055               | 0,013 |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,144               | 0,032 |
| <b>Índice de confiabilidade</b>              | --                  | 0,875 |
| <b>AVE</b>                                   | --                  | 0,541 |
| <b>Alpha de Cronbach</b>                     | 0,852               |       |

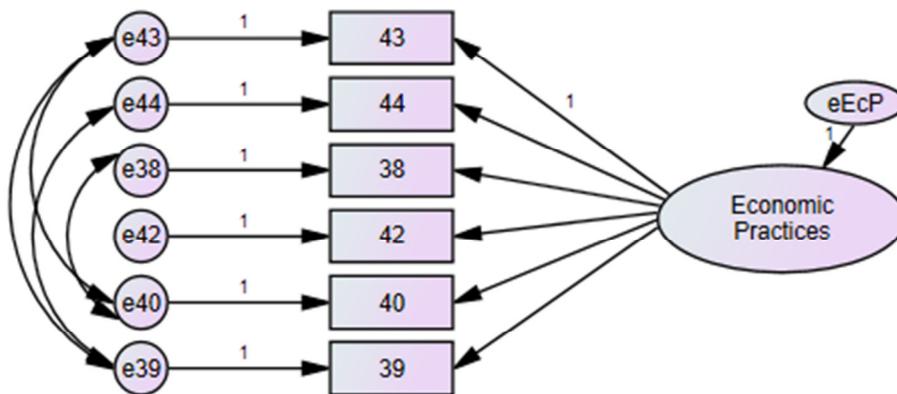
Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Verifica-se que no modelo final todos os índices de ajuste e de confiabilidade calculados assumiram valores dentro do limite estabelecido, contribuindo para a validação do constructo. De forma mais específica, os índices GFI, CFI, TLI e NFI mostraram-se superiores a 0,95, os índices RMSR e RMSEA foram inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente. Foi confirmada, também, a confiabilidade do modelo, visto que o Alpha de Cronbach e o índice de confiabilidade ficaram bem acima do valor considerado adequado, que é 0,6, além do AVE, variância média extraída, ser superior a 0,5.

A figura 21 exibe o modelo final do constructo.

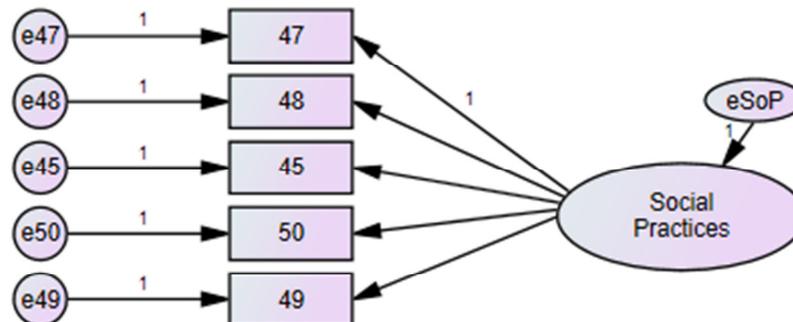
Figura 21 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Econômicas



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para avaliar o fator Práticas Sociais foi utilizada uma escala do tipo Likert, composta por 5 questões. O objetivo desse constructo era identificar se as Instituições de Ensino Superior visam melhorar as condições de vida do público-alvo, com ações sustentáveis. A figura 22 apresenta o modelo inicial do constructo Práticas Sociais.

Figura 22 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Sociais



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: *Social Practices* = Práticas Sociais.

É possível identificar que o modelo não está adequado. Os índices de ajustes apresentam valores fora dos padrões preestabelecidos, os índices GFI, CFI, TLI e NFI não atingem o valor mínimo de 0,95 e os índices RMSR e RMSEA são superiores a 0,05 e 0,08, respectivamente. Dessa forma foi necessária a realização de alguns ajustes.

Inicialmente foi feita a exclusão da variável 50 “Possui jardins ou espaços em meio à natureza para descanso e entretenimento”. Após isso foram realizadas correlações entre os erros das variáveis “Promove iniciativas culturais ou científicas voltadas para a comunidade em geral (por exemplo, eventos culturais ou esportivos, palestras, shows, semana científica)” (PS48) e “Oferece serviços de saúde para a comunidade acadêmica (por exemplo, serviços psicológicos ou médicos ou odontológicos ou terapêuticos, entre outros)” (PS45); “Promove iniciativas culturais ou científicas voltadas para a comunidade em geral (por exemplo, eventos culturais ou esportivos, palestras, shows, semana científica)” (PS48) e “Fornece acesso e instalações adequados para pessoas com necessidades especiais” (PS49).

A tabela 16 exhibe os modelo inicial e final do constructo.

Tabela 16 – Índices de ajuste do constructo Práticas Sociais – Modelo inicial e final

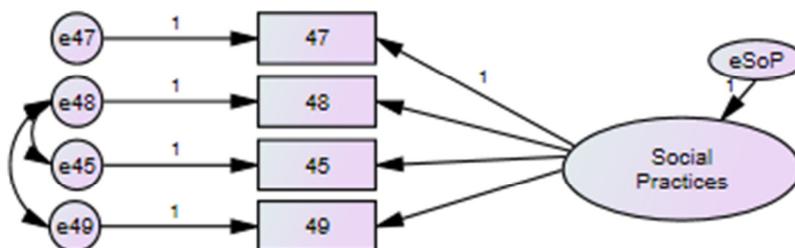
| Fit índices                                  | Práticas Sociais |       |
|--|------------------|-------|
|  | I.M.             | I.M.  |
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 75,619           | 6,387 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,000            | 0,015 |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 5                | 2     |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 15,124           | 3,193 |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,967            | 0,996 |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 0,952            | 0,996 |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 0,903            | 0,978 |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,948            | 0,994 |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,053            | 0,015 |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,128            | 0,061 |
| <b>Índice de confiabilidade</b>              | --               | 0,803 |
| <b>AVE</b>                                   | --               | 0,471 |
| <b>Alpha de Cronbach</b>                     | 0,852            |       |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: I.M. = Initial Model; F.M. = Final Model; *df* = Degrees of freedom.

Os índices de ajuste do modelo Práticas Sociais demonstram que ele é adequado. A probabilidade do Qui-Quadrado não é significativa, os índices GFI, CFI, TLI e NFI atendem ao mínimo de 0,95, os índices RMSR e RMSEA são inferiores a 0,05 e 0,08, respectivamente, e os índices de confiabilidade e o *Alpha de Cronbach* são superiores a 0,6, e o AVE, variância média extraída, foi superior a 0,5, revelando, assim, que o modelo é confiável e está adequado. A figura 23 apresenta o modelo final do fator Práticas Sociais.

Figura 23 – Modelo de mensuração final com os coeficientes padronizados e significância das variáveis do constructo Práticas Sociais



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.5 VALIDADE CONVERGENTE E DISCRIMINANTE DOS CONSTRUCTOS

Para testar se os constructos possuem correlações entre si ou se possuem correlações baixas entre constructos diferentes serão utilizadas a validade convergente e a validade discriminante. Segundo Bagozzi e Yi (1991), a validade convergente é avaliada usando a variância média extraída (AVE) para cada constructo. De forma mais específica, a validade convergente é aceitável para valores maiores que 0,50 de AVE (DE GUIMARÃES et al., 2018) enquanto Fornell e Larcker (1981) afirmam que, se a AVE for inferior a 0,5, mas a confiabilidade composta for superior a 0,6, a validade convergente do constructo ainda é adequada.

Já a validade discriminante indica o grau em que cada constructo é distinto um do outro (HAIR et al., 2014). A validade discriminante ocorre se a raiz quadrada da variância média extraída (AVE) por cada constructo resulta em um valor acima da variável correspondente da sua correlação (FORNELL; LARCKER, 1981).

Para verificar e testar a validade convergente e discriminante dos constructos desta pesquisa foi elaborada a Tabela 17.

Tabela 17 – Validade convergente e discriminante das práticas *Lean* e de Sustentabilidade

| <b>Constructos</b>                                       | <b>LSG</b> | <b>ECC</b> | <b>VS</b> | <b>PLP</b> | <b>ED</b> | <b>MC</b> | <b>VE</b> | <b>PrA</b> | <b>PrE</b> | <b>PrS</b> |
|--|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <i>Liderança e Suporte da Gestão (LSG)</i>               | 0,829      |            |           |            |           |           |           |            |            |            |
| <i>Empowerment e colaboração dos colaboradores (ECC)</i> | 0,805      | 0,746      |           |            |           |           |           |            |            |            |
| <i>Visão Sistêmica (VS)</i>                              | 0,378      | 0,437      | 0,765     |            |           |           |           |            |            |            |
| <i>Pensamento de Longo Prazo (PLP)</i>                   | 0,588      | 0,564      | 0,362     | 0,734      |           |           |           |            |            |            |
| <i>Eliminação de Desperdícios (ED)</i>                   | 0,670      | 0,601      | 0,367     | 0,563      | 0,767     |           |           |            |            |            |
| <i>Melhoria contínua (MC)</i>                            | 0,761      | 0,718      | 0,342     | 0,663      | 0,850     | 0,804     |           |            |            |            |
| <i>Valor ao Estudante (VE)</i>                           | 0,680      | 0,654      | 0,435     | 0,506      | 0,573     | 0,675     | 0,786     |            |            |            |
| <i>Práticas Ambientais (PrA)</i>                         | 0,494      | 0,448      | 0,261     | 0,442      | 0,702     | 0,609     | 0,475     | 0,768      |            |            |
| <i>Práticas econômicas (PrE)</i>                         | 0,716      | 0,703      | 0,390     | 0,543      | 0,712     | 0,793     | 0,649     | 0,726      | 0,736      |            |
| <i>Práticas sociais (PrS)</i>                            | 0,510      | 0,498      | 0,338     | 0,406      | 0,445     | 0,429     | 0,581     | 0,565      | 0,706      | 0,717      |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Note: Diagonal elements (italic) – raiz quadrada Average Variance Extracted (AVE).

Outros valores – Correlação entre os constructos.

Ao analisar a tabela 17, percebe-se que as raízes quadradas de AVEs (indicadas na diagonal principal) apresentam valores maiores que as correlações

entre os outros constructos, exceto dois valores, o de “Liderança e Suporte da Gestão relacionado com *Empowerment* e Colaboração (0,805) ” e “Eliminação de Desperdícios relacionada com Melhoria Contínua (0,850) ”. Para esses foi realizado o teste de diferença de qui-quadrado e o valor obtido para a diferença entre o modelo restrito e o modelo livre foi superior a 3,84, o que indica validade discriminante, conforme Bagozzi et al. (1991). Assim, satisfaz-se a condição de validade discriminante razoável. As confiabilidades compostas de todos os constructos estão acima do padrão aceitável, que é 0,7, o que mostra a confiabilidade de construção do modelo, além de apresentarem correlações baixas entre constructos diferentes (KLINE, 2005).

#### 4.6 ANÁLISE DO MODELO INTEGRADO

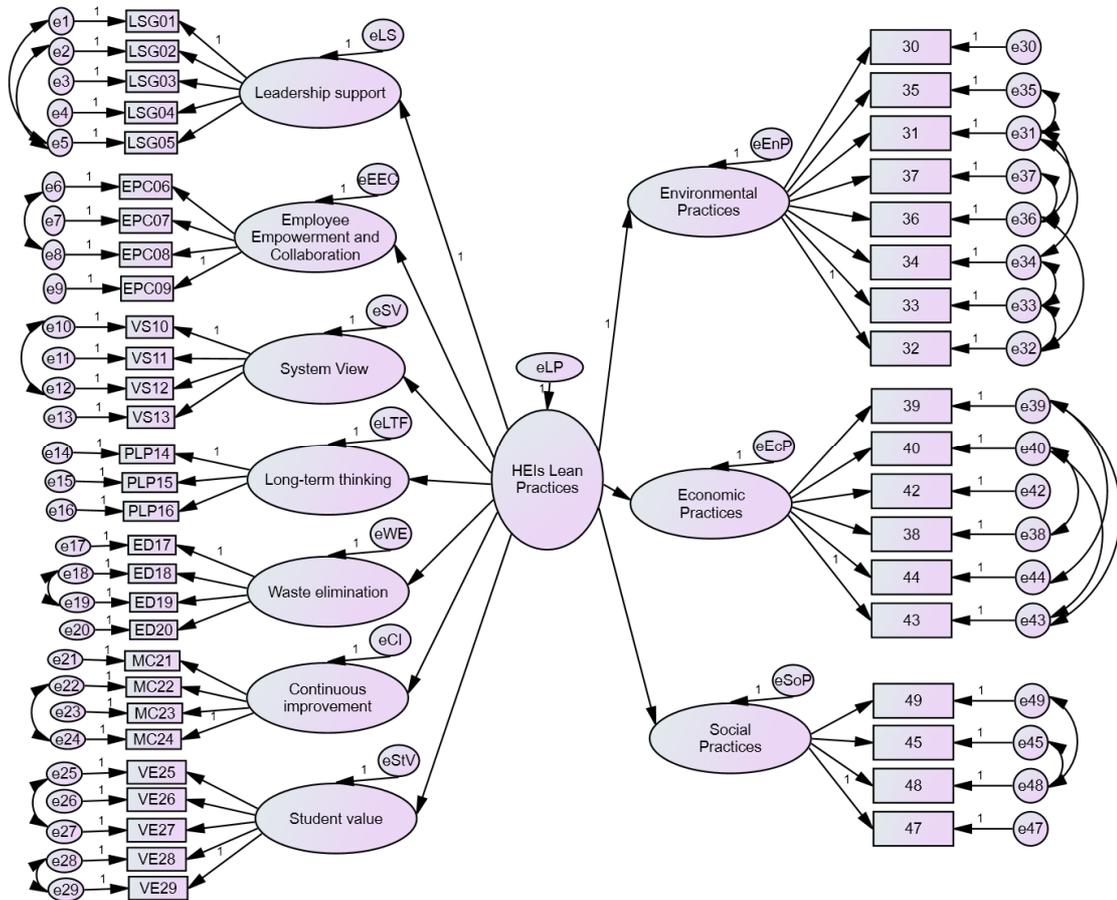
Posteriormente à aplicação da Análise Fatorial Confirmatória (AFC) e após terem sido realizados os procedimentos de validação individual dos constructos da pesquisa e análise das validades convergente e discriminante, buscou-se construir o modelo integrado que abrange o modelo estrutural (teórico) e os modelos de mensuração já validados. O objetivo principal, neste estágio da pesquisa, é avaliar a estrutura teórica hipotetizada, ou seja, as relações entre os constructos e variáveis propostas no modelo.

A avaliação do modelo foi realizada a partir dos índices de ajuste e da significância estatística dos coeficientes de regressão, conforme Kline (1998) e Hair et al. (2014). Diante disso, optou-se pela estratégia de aperfeiçoamento do modelo. A princípio são apresentados os resultados do modelo proposto. Após isso, apresenta-se o modelo modificado.

No ajuste do modelo proposto foram ocorrendo retiradas dos coeficientes de regressão não significativos e incorporadas covariâncias não previstas inicialmente. A adição de novas relações, mesmo que sugeridas pelo relatório de modificações do Amos, só foram aceitas caso apresentassem uma argumentação teórica que as justificasse.

A figura 24 apresenta o modelo integrado inicial, com os constructos desenvolvidos na etapa anterior e com as relações hipotetizadas.

Figura 24 – Diagrama do Modelo Integrado Inicial



Fonte: Elaborada pelo autor, com os dados da pesquisa.

Os índices de ajuste obtidos para o modelo proposto foram os apresentados na tabela 18.

Tabela 18 – Índices de ajuste para o modelo integrado inicial

| Fit índices                                  | Modelo integrado inicial |
|--|--------------------------|
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 3386,196                 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,000                    |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 1004                     |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 3,373                    |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,845                    |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 0,910                    |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 0,903                    |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,877                    |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,083                    |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,052                    |

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

Após se analisar a Tabela 18, pode-se verificar que o modelo integrado inicial não apresentou valores satisfatórios adequados, para alguns índices de ajuste. O qui-quadrado é significativo, a relação qui-quadrado/graus de liberdade apresentou valor de 3,373, acima do limite de 3, recomendado por Kline (1998). Os demais índices ficaram ligeiramente abaixo dos limites desejáveis.

Diante de tais resultados, buscou-se uma estratégia para aprimorar o modelo, estratégia essa que consistiu, basicamente, da retirada das relações não significativas e da avaliação das modificações sugeridas pelo AMOS. Em vista disso, foram tomados alguns procedimentos para melhorar o ajuste do modelo:

1. Inicialmente foram retirados da amostra válida final os casos considerados *outliers* a partir do cálculo da distância de *Mahalanobis*. Todos os casos que apresentaram valores superiores a 100 para essa distância foram retirados da amostra. A partir desse critério, 24 casos foram eliminados da amostra.

2. Logo após, a análise da significância estatística dos coeficientes de regressão: o objetivo dessa análise foi o de verificar variáveis ou constructos que não possuíssem significância estatística, para serem, então, retirados do modelo (uma vez que não contribuiriam para a explicação do modelo estrutural). No entanto, constatou-se que nenhuma variável, e, tampouco, nenhum constructo, apresentaram carga não significativa; dessa forma, todos foram mantidos no modelo integrado.

3. Por fim, a análise dos índices de modificação indicados pelo software AMOS: a partir dessa análise foram verificadas possíveis correlações entre os constructos e entre variáveis que pudessem melhorar o modelo integrado. Foram estipuladas apenas as correlações que fizessem sentido teórico. A Tabela 19 apresenta as correlações estipuladas entre os constructos e também entre as variáveis.

Tabela 19 – Correlações estipuladas entre os constructos e entre as variáveis

| Correlações entre os constructos |      |      | Valor     |
|----------------------------------|------|------|-----------|
| eEEC                             | <--> | eLS  | 0,402***  |
| eEcP                             | <--> | eSoP | 0,425***  |
| eWE                              | <--> | eCI  | 0,612***  |
| eEnP                             | <--> | eEcP | 0,440***  |
| eEnP                             | <--> | eSoP | 0,300***  |
| Correlações entre as variáveis   |      |      | Valor     |
| e23                              | <--> | e22  | 0,333***  |
| e42                              | <--> | e43  | 0,180***  |
| e42                              | <--> | e48  | 0,208***  |
| e38                              | <--> | e43  | -0,179*** |
| e39                              | <--> | e45  | 0,181***  |
| e26                              | <--> | e25  | 0,289***  |
| e24                              | <--> | e23  | 0,255***  |
| e35                              | <--> | e30  | -0,189*** |

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

Nota: \*\*\*Significância = 0,001

Após a realização dos ajustes, como a retirada das relações não significativas e da inserção das correlações sugeridas, o modelo final proposto apresentou os índices de ajuste descritos na tabela 20.

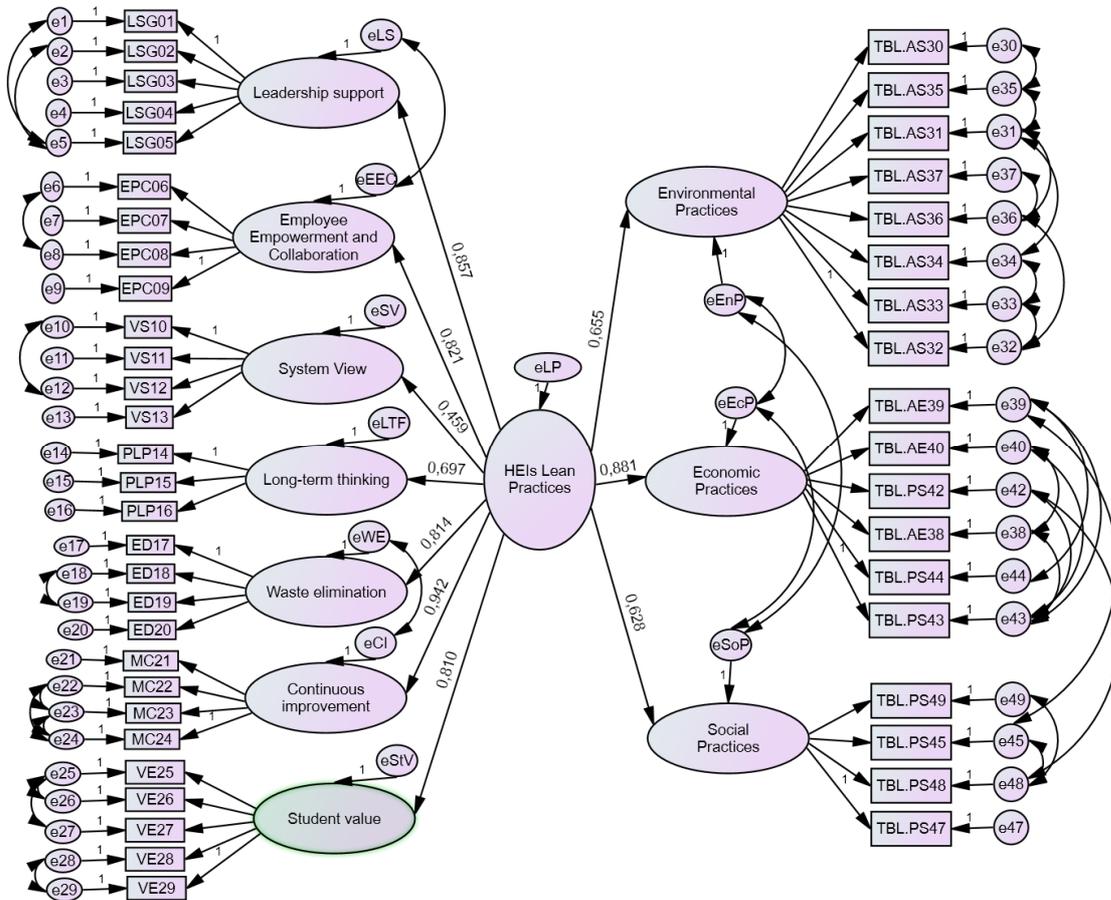
Tabela 20 – Índices de ajuste para o modelo integrado final

| Índices de ajuste                            | Modelo integrado inicial |
|--|--------------------------|
| <b>Qui-Quadrado (Valor)</b>                  | 2745,939                 |
| <b>Qui-Quadrado (Probabilidade)</b>          | 0,000                    |
| <b>Graus de liberdade</b>                    | 990                      |
| <b>Qui-Quadrado / Graus de liberdade</b>     | 2,774                    |
| <b>GFI Goodness of Fit</b>                   | 0,889                    |
| <b>CFI Comparative Fit Index</b>             | 0,934                    |
| <b>TLI Tucker-Lewis Index</b>                | 0,928                    |
| <b>NFI Normed Fit Index</b>                  | 0,901                    |
| <b>RMSR Root Mean Square Residual</b>        | 0,057                    |
| <b>RMSEA R. M. S. Error of Approximation</b> | 0,046                    |

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

Pôde-se perceber, com os ajustes realizados, que o modelo final foi significativamente melhorado. A figura 25 exibe o modelo final integrado.

Figura 25 – Diagrama do Modelo Integrado Final



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

Observa-se que todas as dimensões formadoras do constructo Práticas *Lean* em IES são significativas, ou seja, contribuem efetivamente para a explicação do referido constructo. Dentre elas, a de maior impacto é Melhoria Contínua, e a de menor é Visão Sistêmica. Os valores positivos dos coeficientes de segunda ordem vão ao encontro do modelo teórico proposto para a prospecção de práticas *Lean* em IES.

A tabela 21 apresenta as cargas de regressão entre os constructos (variáveis latentes de primeira ordem) e destes com as variáveis observadas (os itens do questionário).

Tabela 21 – Coeficientes padronizados e significâncias das relações do modelo final

|                 |      | <b>RELAÇÃO</b>                         | <b>Estimate</b> |
|-----------------|------|--|-----------------|
| <b>EPC09</b>    | <--- | Employee Empowerment and Collaboration | 0,810           |
| <b>EPC08</b>    | <--- | Employee Empowerment and Collaboration | 0,694           |
| <b>EPC07</b>    | <--- | Employee Empowerment and Collaboration | 0,663           |
| <b>EPC06</b>    | <--- | Employee Empowerment and Collaboration | 0,823           |
| <b>LSG05</b>    | <--- | Leadership support                     | 0,892           |
| <b>LSG04</b>    | <--- | Leadership support                     | 0,816           |
| <b>LSG03</b>    | <--- | Leadership support                     | 0,876           |
| <b>LSG02</b>    | <--- | Leadership support                     | 0,817           |
| <b>LSG01</b>    | <--- | Leadership support                     | 0,768           |
| <b>VS13</b>     | <--- | System View                            | 0,624           |
| <b>VS12</b>     | <--- | System View                            | 0,794           |
| <b>VS11</b>     | <--- | System View                            | 0,820           |
| <b>VS10</b>     | <--- | System View                            | 0,828           |
| <b>PLP16</b>    | <--- | Long-term thinking                     | 0,703           |
| <b>PLP15</b>    | <--- | Long-term thinking                     | 0,806           |
| <b>PLP14</b>    | <--- | Long-term thinking                     | 0,706           |
| <b>ED20</b>     | <--- | Waste elimination                      | 0,891           |
| <b>ED19</b>     | <--- | Waste elimination                      | 0,716           |
| <b>ED18</b>     | <--- | Waste elimination                      | 0,656           |
| <b>ED17</b>     | <--- | Waste elimination                      | 0,813           |
| <b>MC24</b>     | <--- | Continuous improvement                 | 0,728           |
| <b>MC23</b>     | <--- | Continuous improvement                 | 0,712           |
| <b>MC22</b>     | <--- | Continuous improvement                 | 0,735           |
| <b>MC21</b>     | <--- | Continuous improvement                 | 0,878           |
| <b>VE29</b>     | <--- | Student value                          | 0,801           |
| <b>VE28</b>     | <--- | Student value                          | 0,778           |
| <b>VE27</b>     | <--- | Student value                          | 0,805           |
| <b>VE26</b>     | <--- | Student value                          | 0,814           |
| <b>VE25</b>     | <--- | Student value                          | 0,735           |
| <b>TBL.AS36</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,844           |
| <b>TBL.AS34</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,787           |
| <b>TBL.AS33</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,719           |
| <b>TBL.AS32</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,757           |
| <b>TBL.AS37</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,804           |
| <b>TBL.AS31</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,805           |
| <b>TBL.AS35</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,757           |
| <b>TBL.AS30</b> | <--- | Environmental Practices                | 0,724           |
| <b>TBL.PS42</b> | <--- | Economic Practices                     | 0,578           |
| <b>TBL.AE38</b> | <--- | Economic Practices                     | 0,824           |
| <b>TBL.PS44</b> | <--- | Economic Practices                     | 0,743           |
| <b>TBL.PS43</b> | <--- | Economic Practices                     | 0,783           |
| <b>TBL.AE40</b> | <--- | Economic Practices                     | 0,761           |
| <b>TBL.AE39</b> | <--- | Economic Practices                     | 0,691           |
| <b>TBL.PS45</b> | <--- | Social Practices                       | 0,688           |
| <b>TBL.PS48</b> | <--- | Social Practices                       | 0,789           |
| <b>TBL.PS47</b> | <--- | Social Practices                       | 0,769           |
| <b>TBL.PS49</b> | <--- | Social Practices                       | 0,670           |

Fonte: Elaborada pelo autor.

O segundo ponto a analisar são as relações entre as práticas *Lean* em IES e as práticas de sustentabilidade, as quais permitem avaliar as hipóteses da pesquisa.

A tabela 22 demonstra as hipóteses, as relações testadas e as estimativas padronizadas.

Tabela 22 – Testes de hipóteses - modelo integrado

| Hipóteses | Relação                        |      |                     | SE <sup>a</sup> |
|-----------|--------------------------------|------|---------------------|-----------------|
| H1        | <b>Environmental_Practices</b> | <--- | HEIs Lean_Practices | 0,655           |
| H2        | <b>Economic_Practices</b>      | <--- | HEIs Lean_Practices | 0,881           |
| H3        | <b>Social_Practices</b>        | <--- | HEIs Lean_Practices | 0,628           |

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

Nota: Nível de significância  $p < 0,001$ .

a - estimativa padronizada (SE).

Pode-se verificar que todos os valores SE são positivos e estatisticamente significativos ( $p < 0,001$ ), o que indica a aceitação das hipóteses testadas. De maneira geral, isso significa que as práticas e valores *Lean*, representadas pelo constructo de segunda ordem, têm influência nas práticas de sustentabilidade avaliadas. Em outras palavras, as IES podem e devem promover ações baseadas no pensamento *Lean*, de maneira a ampliar os resultados percebidos em práticas econômicas, sociais e ambientais na comunidade acadêmica.

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem como propósito realçar as principais conclusões decorrentes da pesquisa realizada. Para desenvolvê-la são retomados os objetivos do estudo, com a intenção de proporcionar uma melhor compreensão dos resultados encontrados.

Os resultados demonstram que a maior relação positiva é dada entre as práticas *Lean* e as práticas econômicas de sustentabilidade, sendo a hipótese 2 (H2) desta pesquisa. As práticas econômicas, conforme Venugopal e Saleeshya (2019), são a maneira de identificar várias estratégias que consentem utilizar os recursos para possuírem melhor vantagem.

Essa relação entre os constructos de práticas *Lean* e as práticas econômicas de sustentabilidade pode ser compreendida pelo fato de que práticas *Lean*, como a eliminação de desperdícios e a melhoria contínua, geram um efeito direto no montante de desperdícios (AZEVEDO et al., 2012), e, conseqüentemente, nos aspectos econômicos de uma organização (VENUGOPAL; SALEESHYA, 2019). Outro fator para essa relação é o de que a filosofia de gestão *Lean* compartilha os objetivos de maior qualidade, otimização de recursos, melhoria do tempo de atividade para eficiência e redução de custos para agregar maior valor (SHAH; WARD, 2003; GUPTA et al., 2016; AL-AOMAR; HUSSAIN, 2018).

A combinação entre práticas *Lean* e as práticas econômicas de sustentabilidade faz com que os recursos e habilidades que possibilitam a implementação de estratégias melhorem a eficiência e eficácia dos processos das Instituições de Ensino Superior - IES (HUSSAIN, 2018). Diante dessas estratégias, o desempenho organizacional, a organização interna e os objetivos bem traçados fazem com que as instituições possuam um valor econômico crucial para seguirem almejando novas metas sustentáveis (ISLAM et al., 2020).

Corretamente implementadas, essas práticas geram uma diminuição nos custos de aquisição de materiais, em taxas e, também, nos custos gerais das IES. Essas melhorias seriam reforçadas com um pensamento *Lean* e com a cultura de gerenciamento de risco entre todos os gestores, docentes e técnico-administrativos (RUI-BENITEZ et al., 2018).

O segundo maior efeito pode ser visto na relação entre práticas *Lean* e as práticas ambientais – a hipótese 1 (H1) desta pesquisa. As práticas ambientais de

sustentabilidade ocorrem quando processos, sistemas e as atividades reduzem o impacto ambiental das instalações e operações de uma instituição (VENUGOPAL; SALEESHYA, 2019).

Os resultados do estudo revelam que atividades *Lean* possuem um impacto, mesmo que indireto, sobre elementos como consumo de energia, uso sustentável da água, separação de lixo e resíduos, transporte e educação sustentável, prevenção da poluição, itens avaliados no questionário como práticas ambientais. O foco em questões tais como essas são cada vez mais preocupações para as organizações e a sociedade nos últimos anos, e tem estimulado a área de pesquisa “*Lean-Green Production*’ (DIESTE et al., 2019).

Além disso, essa relação corrobora os estudos de Inman e Green (2018) e Pinto Junior e Mendes (2017), que afirmam que as práticas *Lean* e as práticas ambientais são competências que se combinam para reduzir custos de produtos e serviços através da eliminação de desperdícios e resíduos, aumentando, dessa forma, a preservação ambiental das Instituições de Ensino Superior – IES. As combinações entre esses dois constructos melhoram significativamente o desempenho ambiental das IES e, ao mesmo tempo, aumentam o desempenho operacional e educacional de forma incremental (PIERCY; RICH 2015).

Para Shahzad et al. (2020), a crescente conscientização e aumento da pressão das partes interessadas no desenvolvimento sustentável contribuem para que as instituições priorizem as iniciativas verdes entre suas principais prioridades. Pode-se perceber que a combinação entre esses dois constructos visa a uma melhor designação para os resíduos sólidos (LIMON et al., 2020), a redução de energia elétrica e água (SIMON-VÁRHELYI et al., 2020), além da intensificação e utilização da vida útil de produtos.

As contribuições citadas, entre as práticas *Lean* e as práticas ambientais de sustentabilidade (SINGH, 2015), demonstram que as Instituições de Ensino Superior- IES também podem obter maiores benefícios da aplicação de práticas *Lean*, como a redução de custos de produção, redução de abordagens agressivas ao meio ambiente para melhores abordagens de prevenção da poluição (GALEAZZO et al., 2018).

A influência de práticas *Lean* sobre as práticas sociais – hipótese 3 (H3) desta pesquisa – também foi significativa. As práticas sociais de sustentabilidade são baseadas no conceito de que uma decisão ou projeto que promove a melhoria em

prol da sociedade, além de ser um ambiente sociável de trabalho, estudos e convivência (SAJAN et al., 2017).

Essa relação precisa ser analisada sob dois prismas diferentes: as práticas sociais internas e aquelas realizadas com a comunidade. Primeiro, Piercy e Rich (2015) já haviam destacado a proximidade entre as práticas *Lean* e de sustentabilidade social quanto ao *empowerment* e à maneira como a “força de trabalho” é tratada. Realmente, o modo de pensar *Lean*, que proporciona mais autonomia e envolvimento das pessoas do “chão de fábrica” da organização (SPEAR; BOWEN, 1999) influencia o engajamento, motivação e satisfação delas em suas atividades.

Segundo, ao se considerar o valor ao estudante como uma prática *Lean* central em Instituições de Ensino Superior – IES (DOUGLAS et al., 2015; KLEIN et al., 2021), o impacto se dará em melhores serviços de apoio, melhorias de acesso, instalações adequadas, preocupações com o descanso e entretenimento, iniciativas culturais ou científicas (itens do questionário para práticas sociais).

A aproximação das práticas *Lean* com as práticas sociais de sustentabilidade também pode ser visualizada ao se preocupar com o respeito às pessoas (SHINGO, 1989), o envolvimento e a autonomia da força de trabalho e a maneira como ela é tratada (SPEAR; BOWEN, 1999; PIERCY; RICH, 2015). No caso das Instituições de Ensino superior – IES, a comunidade e o estudante podem ser vistos como seus “clientes” (DOUGLAS; ANTONY; DOUGLAS, 2015; KLEIN et al., 2021), e isso expande a noção de responsabilidade e papel social das IES. Uma instituição socialmente sustentável considera, primeiramente, o capital humano e sua saúde, habilidades e educação como potencial de criação de riqueza, e só depois os processos (ELKINGTON, 1994).

Em outras palavras, deve ser enfatizado que toda a filosofia *Lean* provou ser eficaz no apoio às práticas de sustentabilidade, ou seja, até certo ponto desta pesquisa, cada prática *Lean* estudada contribuiu direta ou indiretamente às questões sustentáveis das IES. Destaca-se, outrossim, que a influência positiva que as práticas *Lean* exercem sobre um eixo da sustentabilidade implica também em melhorias nos outros dois eixos. A relação entre as práticas dos três eixos do *Triple Bottom Line* – TBL traz importantes insights para a teoria organizacional (SCHALTEGGER; SYNNESTVEDT, 2002) e desafia e estimula os gestores a implementá-las.

Em concordância com isso é possível destacar, ademais, o fato de que os resultados encontrados na Estimativa Padronizada (SE) desta pesquisa apresentaram valores de alta intensidade ( $SE > 0,5$ ), ressaltando os constructos de Liderança e Suporte, Melhoria Contínua e Valor do Estudante, que apresentaram valores superiores a 0,8, indicando uma influência equilibrada desses constructos na formação de práticas *Lean* em IES. Esses resultados reforçam a importância do papel da liderança para os colaboradores e o foco do aluno como princípio básico para o sucesso das IES.

Além disso, algumas práticas *Lean* podem ter um maior alinhamento teórico com determinada dimensão do TBL da sustentabilidade. No caso desta pesquisa foi possível perceber que as práticas de redução de resíduos influenciam positivamente aspectos ambientais, situações econômicas que fornecem a otimização de recursos e melhoria contínua e o suporte da gestão que influencia intensamente aspectos sociais de sustentabilidade.

Os resultados desta pesquisa ampliam o espectro de aplicação das práticas e valores *Lean* e as implicações que podem proporcionar em termos sustentáveis, uma vez que corroboram os estudos de Sajan et al. (2017) e Hussain et al. (2019). Os resultados encontrados têm um impacto ainda maior, visto que a pesquisa foi realizada no Brasil, sendo esse um dos países da América com maior desenvolvimento e que tem sofrido momentos recorrentes de instabilidade governamental, o que exige novos mecanismos de gestão para enfrentar restrições financeiras recorrentes e a falta inerente de sustentabilidade. Especificamente, o modelo e as hipóteses de pesquisa testadas suportam a relação causal positiva de práticas *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES e práticas sustentáveis.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo responde-se aos objetivos da pesquisa, resumindo a linha de pensamento desenvolvida durante o andamento do trabalho. Busca-se, com isso, esboçar as principais contribuições teóricas e gerenciais para o desenvolvimento e aplicação de práticas *Lean* e práticas de sustentabilidade em IES. Logo após, descrevem-se as limitações da pesquisa e as sugestões para estudos futuros.

### 6.1 RESPOSTAS AOS OBJETIVOS DA PESQUISA

Para a consecução das considerações finais desta pesquisa é necessário retomar o objetivo geral, que foi analisar a influência das práticas e valores da gestão *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES em práticas de sustentabilidade, buscando, dessa forma, responder à pergunta central da pesquisa: Qual a relação entre a gestão *Lean* e práticas de sustentabilidade nas Instituições de Ensino Superior – IES brasileiras?

As práticas de gestão da filosofia *Lean* têm ganhado grande notoriedade mundial em diversas áreas ao primar pela busca do desperdício zero e geração de valor ao cliente, inclusive na educação e nas Instituições de Ensino Superior – IES. Essa filosofia está totalmente alinhada com a sustentabilidade, pois gera a contínua preocupação entre o equilíbrio no suprimento das necessidades humanas, a preservação de recursos naturais e o adequado uso de recursos econômicos.

Partindo desse contexto, o estudo teve como objetivos: i) avaliar as práticas e valores da gestão *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES e como essas impactam em práticas de sustentabilidade, dessa forma, avaliando-se também a relação causal entre elas; ii) Mensurar os valores e práticas da gestão *Lean* utilizados em IES; iii) investigar e analisar ações e práticas promovidas por universidades nos eixos econômico, social e ambiental da sustentabilidade; iv) Elaborar um framework teórico para avaliar práticas *Lean* e práticas de sustentabilidade.

Para isso foi realizada uma *survey*, obtendo-se uma amostra final válida de 868 respondentes, sendo alcançadas Instituições de Ensino Superior de todas as regiões do Brasil.

Por meio do desenvolvimento do referencial teórico, três hipóteses foram delineadas e testadas no modelo integrado da pesquisa. Os resultados encontrados geram suporte para a confirmação das três hipóteses de pesquisa, e permitem afirmar que, para a amostra coletada, as práticas *Lean* avaliadas geram efeitos positivos e significativos nas três dimensões da sustentabilidade: ambiental (H1): práticas *Lean* exercem influência positiva nas práticas ambientais em IES; econômica (H2): práticas *Lean* exercem influência positiva nas práticas econômicas em IES; e social (H3): práticas *Lean* exercem influência positiva nas práticas sociais em IES.

Em síntese, quanto ao objetivo geral, pode-se destacar a proposição e teste de um novo modelo teórico (que congrega um modelo de mensuração e modelo estrutural) para a pesquisa dos temas abordados. Essa estrutura analítica, previamente embasada pela literatura, foi testada e analisada de acordo com índices de ajustes e parâmetros de confiabilidade e validade, cujos resultados foram significativos e satisfatórios. O modelo pode servir como delineador de novas pesquisas e utilizado pelas organizações para avaliar práticas e valores do *Lean Thinking* como preditoras de ações e práticas de sustentabilidade.

Diante disso, pode-se verificar a aceitação das hipóteses testadas. De maneira geral, isso significa que as práticas e valores *Lean*, representados pelo constructo de segunda ordem, têm influência nas práticas de sustentabilidade avaliadas. Em outras palavras, as Instituições de Ensino Superior – IES podem e devem promover ações baseadas no pensamento *Lean* de maneira a ampliar os resultados percebidos em práticas econômicas, sociais e ambientais na comunidade acadêmica.

Quanto ao segundo objetivo foi possível investigar os valores e as práticas da gestão *Lean*, utilizadas em instituições de ensino superior. Observa-se que todas as dimensões formadoras do constructo Práticas *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES são significativas, ou seja, contribuem efetivamente para a explicação do referido constructo.

Dentre elas, as de maiores impactos foram Melhoria Contínua, por ter o envolvimento total da comunidade acadêmica fazendo pequenas mudanças em suas tarefas e atividades, provocando mudanças e transformações de melhorias; Liderança e Suporte da Gestão, sendo possível identificar as atitudes e comportamentos dos gestores das Instituições de Ensino Superior e como esses

impactavam no melhoramento do desempenho de suas instituições, gerando desenvolvimento e crescimento; e *Empowerment* e Colaboração, sendo possível identificar a autonomia de docentes e técnico-administrativos em suas atividades.

A de menor impacto foi a Visão Sistêmica, que pode ser justificada pelo fato de que este valor se refere à visão geral das atividades realizadas pelas instituições, necessitando-se ter um grande conhecimento sobre o assunto para poder ser mensurada de forma mais clara. Também foi possível identificar que os valores positivos dos coeficientes de segunda ordem vão ao encontro do modelo teórico proposto para a prospecção de práticas *Lean* em Instituições de Ensino Superior – IES.

De maneira a atender ao terceiro objetivo de investigar e analisar ações e práticas promovidas por universidades nos eixos econômico, social e ambiental da sustentabilidade, que são consideradas as dimensões do *Triple Bottom Line* – TBL, constatou-se o grande número de pesquisas sobre o tema, sendo citadas inúmeras práticas que salientam a importância deste tema na atualidade. De maneira mais específica, os resultados encontrados apontam que a dimensão ambiental, parte primordial da educação sustentável, auxilia as Instituições de Ensino Superior – IES nos desempenhos dos processos, diminuindo custos.

Foi possível identificar que as IES estão adotando práticas de gerenciamento ambiental em seus processos, auxiliando em recursos sustentáveis que utilizam como prevenção de poluição e proteção do meio ambiente. Da mesma forma que as práticas ambientais, as práticas econômicas foram evidenciadas nos resultados, a partir do momento em que as Instituições de Ensino Superior – IES estudam a viabilidade de implementação para atender às necessidades econômicas, como planos de melhoria de eficiência e de orçamentos.

Também foi possível identificar que a utilização eficiente de recursos e a melhoria de processos internos e externos é uma chave para o sucesso organizacional, e é um dos princípios básicos das dimensões econômicas da sustentabilidade, que estão sendo usadas pelas Instituições de Ensino Superior.

A utilização das dimensões sociais de sustentabilidade nas IES fora bem identificadas nos resultados da pesquisa. Pode-se perceber que as universidades prezam pela preocupação e respeito às pessoas, à autonomia da força de trabalho e à maneira como ela é tratada. Sabe-se que nas instituições de ensino os alunos são o foco central de atuação, e isso implica na noção de responsabilidade social que as

IES necessitam ter. Foi possível identificar que as IES consideram o capital humano e sua saúde, e que dessa forma acarreta em uma instituição mais limpa e com o ambiente mais organizado.

Atendendo ao último objetivo de elaborar um modelo teórico-empírico envolvendo práticas *Lean* e práticas sustentáveis, os resultados encontrados corroboram os estudos de Sajan et al. (2017), Carvajal-Arango et al. (2019) e Hussain et al. (2019), realizados em contextos diferentes. Diante disso, esta pesquisa constata a confirmação das relações testadas em um contexto organizacional diferente, no caso, as Instituições de Ensino Superior – IES do Brasil. A relevância dessas relações é aumentada pelo fato de que o referido país está em pleno desenvolvimento e possui destaque na América do Sul. O fato de terem sido obtidas respostas de todas as regiões brasileiras denota a abrangência do estudo realizado e, nesse sentido, ganha importância.

Diante dessas considerações, a principal contribuição acadêmica da pesquisa se refere ao apoio dos gestores das Instituições de Ensino Superior – IES ao uso, à relação das práticas *Lean* e às práticas de sustentabilidade, relacionadas às três dimensões do *Triple Bottom Line* – TBL. Ou seja, o modelo de análise desta pesquisa, torna-se extremamente relevante e um dos principais achados desta pesquisa. Já a principal contribuição prática é a utilização das práticas *Lean* nas instituições, pois vai influenciar positivamente as dimensões ambiental, econômica e social do TBL. Desse modo, fica claro que os gestores e as instituições devem avaliar o uso dessas práticas em seus processos organizacionais, para identificar fragilidades e melhorar aspectos que influenciam um ambiente equilibrado de práticas sustentáveis.

Outro ponto a ser considerado é o de que, mesmo passando por momentos políticos conturbados e com frequentes cortes orçamentários para as Instituições de Ensino Superior públicas (maioria na amostra do estudo), as hipóteses testadas foram significativas. Isso realça a importância de se efetivarem práticas *Lean* para a prospecção de mais e melhores práticas de sustentabilidade.

## 6.2 LIMITAÇÕES AO ESTUDO DO TEMA E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Quanto às limitações deste estudo, ressalta-se o fato de esta pesquisa ter sido realizada de maneira on-line, e que alguns respondentes podem não ter respondido à pesquisa pelo fato de não acessarem as caixas de e-mail com a obtenção do link do questionário da pesquisa. Também se destaca o fato de a pesquisa ter sido realizada no período da pandemia de COVID-19, e por a maioria das IES estar trabalhando de maneira remota, o que pode ter afetado a demanda de trabalho dos respondentes.

Outros fatores podem estar associados à possibilidade de ocorrência do *Halo Effect*, um viés de pesquisa caracterizado pela generalização enganosa (PODSAKOFF; MACKENZIE; LEE, 2003). Isso pode ocorrer pelo uso de uma escala de 5 pontos respondida por uma quantidade muito pequena de respondentes de uma única IES. No entanto, foram realizados todos os testes necessários para a medição deste viés, e nenhum problema foi identificado. Também foram realizados os testes da AFC e de confiabilidade, e não foram identificados *outliers*.

Referente às sugestões de pesquisas futuras, sugere-se serem abordados outros valores e práticas relacionados às práticas e valores *Lean* e outras abordagens referentes às práticas de pesquisa. Outra sugestão seria a de realizar a aplicação deste tema em outras organizações públicas, ou, então, de cunho privado, abrangendo outras instituições que não sejam Instituições de Ensino Superior – IES, para, a partir disso, fazer comparações e analisar como se comportam diferentes organizações frente a esses assuntos.

Também pode ser considerada a replicabilidade do modelo em outros contextos organizacionais ou com adaptações no modelo estrutural, dada a inserção de outros fatores de práticas *Lean*. Isso solidificará o corpo teórico das pesquisas nesse assunto. A comparação entre países que estejam em diferentes níveis de desenvolvimento econômico também é recomendada.

Outro ponto a ser analisado é a possibilidade de estudar as práticas *Lean* juntamente com alguma prática específica da sustentabilidade. Dessa maneira, seria possível canalizar melhor o assunto e obter uma abordagem mais direta. O contexto das práticas *Lean* aplicadas com outro constructo poderia também ser considerado. Assuntos como economia circular, que vem sendo tratada de uma maneira mais corriqueira nos últimos anos, poderiam ser abordados, para obter-se outro viés do desenvolvimento econômico nas instituições estudadas.



## REFERÊNCIAS

ADOMBENT, M. et al. Emerging areas in research on higher education for sustainable development e management education, sustainable consumption and perspectives from central and Eastern Europe. **Journal of Cleaner Production**, v. 62, n.1, p. 1-7, 2014.

AKTAS, C. B. Reflections on interdisciplinary sustainability research with undergraduate students. **International journal of sustainability in higher education**, v. 16, n.1, p.354-366, 2015.

AL-AOMAR, R.; HUSSAIN, M. An assessment of adopting lean techniques in the construct of hotel supply chain. **Tourism Management**, v.69, p. 553-565, 2018.

ALEIXO, A. M.; AZEITEIRO, U. M.; LEAL, S. The implementation of sustainability practices in Portuguese higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.19, n.1, p.146-178, 2018.

ALLAOUI, A.; BENMOUSSA, R. Employees' attitudes toward change with Lean Higher Education in Moroccan public universities. **Journal of Organizational Change Management**, 2020.

AMRINA, E.; VILSI, A. L. Key performance indicators for sustainable manufacturing evaluation in cement industry. **Procedia CIRP**, v. 26, n. 1, p. 19-23, 2015.

ANAND, C. K. et al. Integration of sustainable development in higher education—a regional initiative in Quebec (Canada). **Journal of Cleaner Production**, v.108, p. 916-923, 2015.

ANTONY, J. et al. Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs) Challenges, barriers, success factors, tools/techniques. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.61, n.8, p. 940-948, 2012.

ANTONY, J. Lean Six Sigma for higher education. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.66, n.5, 2017.

AQLAN, F.; AL-FANDI, L. Prioritizing process improvement initiatives in manufacturing environments. **International Journal of Production Economics**, v. 196, p. 261-268, 2018.

ARNHEITER, E. D.; MALEYEFF, J. The integration of lean management and Six Sigma. **The TQM magazine**, v.17, n.1, p. 5-18, 2005.

ARROYO, P. A new taxonomy for examining the multi-role of campus sustainability assessments in organizational change. **Journal of Cleaner Production**, v.140, n.3, p. 1763-1774, 2015.

AZEVEDO, R. A. B. D. A sustentabilidade da agricultura e os conceitos de sustentabilidade estrutural e conjuntural. **Revista de Agronomia Tropical**, v.6, n.1, p.9-42, 2002.

AZEVEDO, S. G. et al. Influence of green and lean upstream supply chain management practices on business sustainability. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 59, n. 4, p. 753-765, 2012.

BAGOZZI, R. P.; YI, Y.; PHILLIPS, L. W. Assessing construct validity in organizational research. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, n. 3, p. 421-458, 1991.

BAJJOU, M. S.; CHAFI, A. Lean construction implementation in the Moroccan construction industry: Awareness, benefits and barriers. **Journal of Engineering, Design and Technology**, 2018.

BALL, P. Low energy production impact on lean flow. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 26, n. 3, p. 412-428, 2015.

BALZER, W. K. Lean higher education: Increasing the value and performance of university processes. **CRC Press**, 2010.

BALZER, W. K. Lean Higher Education: Increasing the Value and Performance of University Processes, **CRC Press**, Boca Raton, FL, 2016.

BALZER, W. K et al. A review and perspective on Lean in higher education. **Quality Assurance in Education**, 2016.

BANTANUR, S.; MUKHERJEE, M.; SHANKAR, R. Emerging dimensions of sustainability in institutes of higher education in India. **International Journal of Sustainable Built Environment**, v. 4, n. 2, p. 323-329, 2015.

BECK, C. T; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre, 2004.

BELEKOUKIAS, I.; GARZA-REYES, J. A.; KUMAR, V. The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organizations. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 18, p. 5346-5366, 2014.

BERCHIN, I. I. Strategies to promote sustainability in higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2017.

BERNON, M.; TJAHHONO, B.; RIPANTI, E. F. Aligning retail reverse logistics practice with circular economy values: an exploratory framework. **Production Planning and Control**, v. 29, n. 6, p. 483-497, 2018.

BHASIN, S.; BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. **Journal of manufacturing technology management**, 2006.

- BICHENO, J.; HOLWEG, M. The lean toolbox—the essential guide to lean transformation, 4. Aufl. **PICSIE**, Buckingham, 2009.
- BOCKEN, N. M. P. et al. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 42-56, 2014.
- BORTOLOTTI, T. et al. Leveraging fitness and lean bundles to build the cumulative performance sand cone model, **International Journal of Production Economics**, v. 162, n 1, p. 227-241, 2015.
- BOYLE, T. A.; SCHERRER-RATHJE, M.; STUART, I. Learning to be lean: the influence of external information sources in lean improvements. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 22, n. 5, p.587-603, 2011.
- BRESSANELLI, G. et al. The Role of Digital Technologies to Overcome Circular Economy Challenges in PSS Business Models: An Exploratory Case Study. **Procedia CIRP**, v. 73, p.216-21, 2018.
- BURAWAT, P. The relationships among transformational leadership, sustainable leadership, lean manufacturing and sustainability performance in Thai SMEs manufacturing industry. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 36, n. 6, p. 1014-1036, 2019.
- BYRNE, B. M. **Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming**. 2. ed. Nova Iorque: Routledge, Taylor & Francis, 2010.
- CARNEIRO, C. J. M. et al. Proposta de uso do lean office na redução do tempo de atendimento na análise de projetos das indústrias do polo industrial de Manaus. **Revista Espacios**, v.38, n.19, p. 9, 2017.
- CARVAJAL-ARANGO, D. et al. Relationships between lean and sustainable construction: Positive impacts of lean practices over sustainability during construction phase. **Journal of cleaner Production**, v. 234, p.1322-1337, 2019.
- CHERRAFI, A. et al. A framework for the integration of green and lean six sigma for superior sustainability performance. **International Journal of Production Research**, v. 55, n.15, p. 4481-4515, 2017.
- CHIARINI, A. Sustainable manufacturing-greening processes using specific lean production tools: an empirical observation from European motorcycle component manufacturers. **Journal of Cleaner Productions**, v. 85, n.1, p. 226-233, 2014.
- CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.
- COMM, C. L.; MATHAISEL, D. F. A case study in applying lean sustainability concepts to universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.6, n.2, p. 134-146, 2005.

- COMM, C. L.; MATHAISEL, D. F. An exploratory study of best lean sustainability practices in higher education. **Quality Assurance in Education**, 2005.
- 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.
- COSTA, L. B. M.; GODINHO FILHO, M. Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. **Production Planning & Control**, v.27, n.10, p.823-836, 2016.
- CUDNEY, E.; ELROD, C. A comparative analysis of integrating lean concepts into supply chain management in manufacturing and service industries. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.2, n.1, p.5-22, 2011.
- DA COSTA, L. F. et al. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável no contexto das Ciências Sociais: do Século XVIII ao Século XXI. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v.9, n.2, p. 6-19, 2019.
- DANESE, P.; ROMANO, P.; BOSCARI, S. The transfer process of lean practices in multi-plant companies. **International Journal of Operations & Production Management**, 2017.
- DE ALMEIDA, J. P. L. et al. Lean thinking: planning and implementation in the public sector. **International Journal of Lean Six Sigma**, 2017.
- DE ANDRADE, J. B. S. O. et al. A proposal of a Balanced Scorecard for an environmental education program at universities. **Journal of Cleaner Production**, v.172, p.1674-1690, 2018.
- DE CASTRO FREITAS, R. et al. Lean Office contributions for organizational learning. **Journal of Organizational Change Management**, 2018.
- DE CASTRO FREITAS, R.; FREITAS, M. D. C. D. Information management in lean office deployment contexts. **International Journal of Lean Six Sigma**, 2020.
- DE GUIMARAES, J. C. F.; SEVERO, E. A.; DE VASCONCELOS, C. R. M. The influence of entrepreneurial, market, knowledge management orientations on cleaner production and the sustainable competitive advantage. **Journal of cleaner production**, v. 174, p.1653-1663, 2018.
- DE VEGA, C. A.; BENÍTEZ, S. O.; BARRETO, M. E. R. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. **Waste management**, v.28, S21-S26, 2008.
- DE, D. et al. Impact of lean and sustainability oriented innovation on sustainability performance of small and medium sized enterprises: a data envelopment analysis-based framework. **International Journal of Production Economics**, v.219, p.416-430, 2020.

- DE, D. et al. Impact of lean and sustainability oriented innovation on sustainability performance of small and medium sized enterprises: a data envelopment analysis-based framework. **International Journal of Production Economics**, v. 219, p.416-430, 2020.
- DENNIS, C. et al. Consumers online: intentions, orientations and segmentation. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 2007.
- DENNIS, P. **Lean Production Simplified: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System**. New York, NY: Productivity Press, 2002.
- DENNIS, P. **Produção lean simplificada**. Porto Alegre: Bookmam, 2008.
- DIESTE, M. et al. The relationship between lean and environmental performance: Practices and measures. **Journal of Cleaner Production**, v. 224, p.120-131, 2019.
- DISTERHEFT, A. The INDICARE-model: measuring and caring about participation in higher education's sustainability assessment. **Ecological Indicators**, v. 63, p. 172-186, 2016.
- DOUGLAS, J.; ANTONY, J.; DOUGLAS, A. Waste identification and elimination in HEIs: the role of Lean thinking. Int.l **Journal of Quality & Reliability Management**, v.32, n.9, p.970-981, 2015.
- DUARTE, S.; CRUZ MACHADO, V. Green and lean implementation: an assessment in the automotive industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.8, n.1, p.65-88, 2017.
- DUFFY, G. L.; WONG, A. K. Complementary strengths. **Lean & Six Sigma Review**, v.12, n.2, p.22, 2013.
- DYER, G.; DYER, M. Strategic leadership for sustainability by higher education: the American College & University Presidents' Climate Commitment. **Journal Of Cleaner Production**, v. 140 (Part 1), p.111-116, 2017.
- EDGEMAN, R. et al. Corporate sustainability reporting in the apparel industry. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2015.
- ELKINGTON, J. 25 Years ago I coined the phrase 'triple bottom line', Here's Why It's Time to Rethink It. **Harvard Business Review**, 2018.
- ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. **California management review**, v.36, n.2, p. 90-100, 1994.
- ENSHASSI, A.; SALEH, N.; MOHAMED, S. Barriers to the application of lean construction techniques concerning safety improvement in construction projects. **International Journal of Construction Management**, p.1-17, 2019.

ERTURGUT, R.; SOYSEKERCI, S. The problem of sustainability of organizational success in public educational institutions: a research on the education administrators in turkey. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 1, n. 1, p. 2092-2102, 2009.

FERRER-BALAS, D. et al. Going beyond the rhetoric: system-wide changes in universities for sustainable societies. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 7, p. 607-610, 2010.

FILHO, W. L.; SHIEL, C.; PAÇO, A. do. Integrative approaches to environmental sustainability at universities: an overview of challenges and priorities. **Journal of Integrative Environmental Sciences**, v.12, n.1, p.1-14, 2015.

FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G.; FLYNN, E. J. World class manufacturing: an investigation of Hayes and Wheelwright's foundation. **Journal of operations management**, v.17, n.3, p.249-269, 1999.

FORNELL, C.; LARCKER, D.F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 2, p. 39-50, 1981.

FREUND, J. E. **Estatística Aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

FULLERTON, R. R.; KENNEDY, F. A.; WIDENER, S. K. Lean manufacturing and firm performance: the incremental contribution of lean management accounting practices. **Journal of Operations Management**, v. 32, n.7-8, p. 414-428, 2014.

FULMER, I. S.; PLOYHART, R. E. Our most important asset: a multidisciplinary/multilevel review of human capital valuation for research and practice. **Journal of Management**, v. 40 n. 1, p. 161-192, 2014.

GALEAZZO, A.; FURLAN, A. Lean bundles and configurations: a fsQCA approach. **International Journal of Operations & Production Management**, 2018.

GARVER, M. S.; MENTZER, J. T. Logistics research methods: employing structural equation modeling to test for construct validity. **Journal of business logistics**, v. 20, n.1, p. 33, 1999.

GARZA-REYES, J. A. Lean and green in the transport and logistics sector—a case study of simultaneous deployment. **Production Planning & Control**, v. 27, n.15, p.1221-1232, 2016.

GARZA-REYES, J. A. Lean and green—a systematic review of the state of the art literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, n. 1, p. 18-29, 2015.

GAZZONI, Fernando. O papel das IES no desenvolvimento sustentável: Um estudo de caso na Universidade Federal de Santa Maria. **Revista gestão universitária na América Latina – GUAL**, v. 11, p. 48-70, 2018.

- GELEI, A.; LOSONCI, D.; MATYUSZ, Z. Lean production and leadership attributes—the case of Hungarian production managers. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2015.
- GHEL, Jan. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- GHOBAKHLOO, M. et al. Modeling lean manufacturing success. **Journal of Modelling in Management**, 2018.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GLAVAS, A.; MISH, J. Resources and capabilities of triple bottom line firms: going over old or breaking new ground? **Journal of Business Ethics**, v. 127, n. 3, p. 623-642, 2015.
- GREGORY, A. Can lean save UK Manufacturing. **Works Management**, v. 55, n. 7, p. 1-6, 2002.
- GUDEM, M. et al. Redefining customer value in lean product development design projects. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v.11, n.1, p.71-89, 2013.
- GUERRA, J. et al. A proposal of a balanced scorecard for an environmental education program at universities. **Journal of Cleaner Production** , v.172, p.1674-1690, 2016.
- GUPTA, S. K., Antony, J., Lacher, F., & Douglas, J. (2020). Lean Six Sigma for reducing student dropouts in higher education—an exploratory study. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(1-2), 178-193.
- GUPTA, S.; SHARMA, M. Lean services: a systematic review. **International Journal of productivity and performance management**, 2016.
- HAIR. J. F. et al. **Multivariate data analysis**: Pearson new international edition. 7. ed. NEew York: Pearson Education Limited, 2014.
- HALLAM, C. R.; VALERDI, R.; CONTRERAS, C. Strategic lean actions for sustainable competitive advantage. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 2018.
- HARTINI, S.; CIPTOMULYONO, U. The relationship between lean and sustainable manufacturing on performance: literature review. **Procedia Manufacturing**, v. 4, 38-45, 2015.
- HERZALLAH, A. M.; GUTIÉRREZ, L. G.; ROSAS, J. F. M. Total quality management practices, competitive strategies and financial performance: the case of the Palestinian industrial SMEs. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 25, n. 5-6, p. 635-649, 2014.

HESELBARTH, C.; SCHALTEGGER, S. Educating change agents for sustainability – learnings from the first sustainability management master of business administration. **Journal of Cleaner Production**, v. 62, p. 24-36, 2014.

HINES, R.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. **Int. J. Oper. Prod. Manag**, v.24, n.10, p. 994-1011, 2004.

HUSSAIN, M.; AL-AOMAR, R.; MELHEM, H. Assessment of lean-green practices on the sustainable performance of hotel supply chains. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, 2019.

INGELSSON, P.; MÅRTENSSON, A. Measuring the importance and practices of Lean values. **The TQM Journal**, 2014.

INMAN, R. A.; GREEN, K. W. Lean and green combine to impact environmental and operational performance. **International Journal of Production Research**, v. 56, n.14, p. 4802-4818, 2018.

ISLAM, M. S.; POTENZA, M. N.; VAN OS, J. Posttraumatic stress disorder during the COVID-19 pandemic: upcoming challenges in Bangladesh and preventive strategies. **International Journal of Social Psychiatry**, 2020.

JAN, Gehl. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

JASTI, N.V.K.; KODALI, R. Lean production: literature review and trends. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 3, p. 867-885, 2015.

JOHANSSON, P.; OSTERMAN, C. Conceptions and operational use of value and waste in lean manufacturing – an interpretivist approach. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 23, p. 6903-6915, 2017.

JOHNSEN, C. A.; DREVLAND, F. Lean and Sustainability: three pillar thinking in the production process. **In annual conference of the international group for lean construction**, v. 24, 2016.

JOHNSTON, P. et al. Reclaiming the definition of sustainability. **Environmental science and pollution research international**, v.14, n.1, p.60-66, 2007.

JONGBLOED, B.; ENDERS, J; SALERNO, C. Higher education and its communities: Interconnections, interdependencies and a research agenda, **Higher Education**, v. 56, p. 303-324, 2008.

JØRGENSEN, F. et al. Lean maturity, lean sustainability. In: **Advances in production management systems**. Springer, Boston, MA, 2007. p. 371-378.

KATILIŪTĖ, E.; DAUNORIENĖ, A.; KATKUTĖ, J. Communicating the sustainability issues in higher education institutions world wide webs. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 156, p. 106-110, 2014.

KHAN, M. et al. Trust, information sharing and uncertainty: an empirical investigation into their impact on sustainability in service supply chains in the United Arab Emirates. **Sustainable Development**, 2018.

KIM, D. S. Eliciting success factors of applying six sigma in an academic library: a case study. **Performance Measurement and Metrics**, v. 1, n. 1, p. 25-38, 2010.

KLEIN, L. L. et al. Management of lean waste in a public higher education institution. **Journal of Cleaner Production**, v. 286, 2021.

KLINE, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. New York: The Guilford press, 1998.

KLINE, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling (3. Baskı)**. New York, NY: Guilford, 2011.

KLINE, R. B. **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**. New York, NY: The Guilford Press, 2005.

KOHO, M et al. Towards a concept for realizing sustainability in the manufacturing industry. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 32, n.1, p.12-22, 2015.

KOŚCIELNIAK, C. A consideration of the changing focus on the sustainable development in higher education in Poland. **Journal of Cleaner Production**, v.62, p.114-119, 2014.

KOUFTEROS, X. A.; VONDEREMBSE, M. A.; DOLL, W. J. Developing measures of time-based manufacturing. **Journal of Operations management**, v.16, n.1, p.21-41, 1998.

LAGANGA, L. R. Lean service operations: reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 422-433, 2011.

LARRÁN, J. et al. An approach to the implementation of sustainability practices in Spanish universities. **Journal of Cleaner Production**, v. 106, p. 34-44, 2015.

LASZLO, C. et al. Expanding the value horizon: how stakeholder value contributes to competitive advantage. **The Journal of Corporate Citizenship**, n. 20, p. 65-76, 2005.

LAUREANI, A.; ANTONY, J.; DOUGLAS, A. Lean six sigma in a call centre: a case study. **International journal of productivity and performance management**, v.59, n.8, p757-768, 2010.

LAWLER III, E. E. Sustainable effectiveness and organization development: Beyond the triple bottom line. **OD Practitioner**, v.46, n.4, p.65-67, 2014.

LEÓN, H. C. M.; CALVO-AMODIO, J. Towards lean for sustainability: Understanding the interrelationships between lean and sustainability from a systems thinking perspective. **Journal of cleaner production**, v.142, p.4384-4402, 2017.

LIKER, J. K. et al. Supplier involvement in automotive component design: are there really large US Japan differences?. **Research policy**, v. 25, n.1, p.59-89, 1996.

LIKER, J. K. **The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer**. New York, NY: McGraw-Hill, 2004.

LIKER, J. K.; HOSEUS, M. **Toyota culture**. New York, NY: McGrawHill, 2010.

LIMON, M. R.; VALLENTE, J. P. C.; CORALES, N. C. T. Solid waste management beliefs and practices in rural households towards sustainable development and pro-environmental citizenship. **Global Journal of Environmental Science and Management**, v.6, n.4, p.441-456, 2020.

LINDSEY, T. C. Sustainable principles: common values for achieving sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v.19, n. 5, p. 561-565, 2011

LONGONI, A. et al. When does lean hurt? An exploration of lean practices and worker health and safety outcomes. **International Journal of Production Research**, v. 5, n.11, p. 3300-3320, 2013.

LOZANO, R. Advancing Higher Education for Sustainable Development: international insights and critical reflections. **Journal of Cleaner Production**, v.48, p.3-9, 2013.

LOZANO, R. et al. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a world wide survey. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, Part A, p. 1-18, 2015.

LOZANO, R. Incorporation and institutionalization of SD into universities: breaking through barriers to change. **Journal of cleaner production**, v.14, n.9-11, p.787-796, 2006.

LOZANO, R.; HUISINGH, D. Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting. **Journal of cleaner production**, v.19, n.2-3, p.99-107, 2011.

LU, J.; LAUX, C.; ANTONY, J. Lean Six Sigma leadership in higher education institutions. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2017.

LU, L.; GUO, X.; ZHAO, J. A unified nonlocal strain gradient model for nanobeams and the importance of higher order terms. **International Journal of Engineering Science**, v.119, p.265-277, 2017.

LUZZINI, D. et al. From sustainability commitment to performance: The role of intra- and inter-firm collaborative capabilities in the upstream supply chain. **International Journal of Production Economics**, v.165, p.51-63, 2015.

MADSEN, D. Ø. et al. The long-term sustainability of lean as a management practice: Survey evidence on diffusion and use of the concept in Norway in the period 2015–2017. **Sustainability**, v.11, n.11, p.3120, 2019.

MAHALINGAM, S. An empirical investigation of implementing Lean Six Sigma in higher education institutions. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 2018.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada, 2006.

MALHOTRA, N. K.; MALHOTRA, N. K. **Basic marketing research**: Integration of social media. Boston: Pearson, 2012.

MALMBRANDT, M.; ÅHLSTRÖM, P. An instrument for assessing lean service adoption. **International Journal of Operations & Production Management**, 2013.

MARINHO, M.; DO SOCORRO GONÇALVES, M.; KIPERSTOK, A. Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. **Journal of Cleaner Production**, v.62, p.98-106, 2014.

MARODIN, G. A.; SAURIN, T. A. **Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies**. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 22, p. 6663-6680, 2013.

MÅRTENSSON, A.; SNYDER, K.; INGELSSON, P. Interlinking Lean and sustainability: how ready are leaders?. **The TQM Journal**, 2019.

MARTÍNEZ-JURADO, P. J.; MOYANO-FUENTES, J. Lean management, supply chain management and sustainability: a literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 134-150, 2014.

MASON, W. K.; LAMB, K.; RUSSELL, B. The Sustainable Grazing Systems Program: new solutions for livestock producers. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.43, n.8, p. 663-672, 2003.

MENG, X. Lean management in the context of construction supply chains. **International Journal of Production Research**, v.57, n.11, p.3784-3798, 2019.

MENSAH, J.; CASADEVALL, S. R. Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: **Literature review**. **Cogent Social Sciences**, v.5, n.1, 2019.

MICHAEL, J.; ELSER, N. Personal waste management in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2019.

MIEMCZYK, J.; LUZZINI, D. Achieving triple bottom line sustainability in supply chains: The role of environmental, social and risk assessment practices. **International Journal of Operations & Production Management**, 2019.

MITRA, R. Sustainability and Sustainable Development. In: John Wiley & Sons, Inc. **The International Encyclopedia of Organizational Communication**, 2017.

MODIG, N.; ÅHLSTRÖM, P. This is lean: Resolving the efficiency paradox. **Rheologica**, 2012.

MOLLENKOPF, D. et al. Green, lean, and global supply chains. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 40, n. 1/2, p. 14-41, 2010.

MORI, K.; CHRISTODOULOU, A. Review of sustainability indices and indicators: towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental Impact Assessment Review**, v. 32, n. 1, p. 94-106, 2012.

MOURTZIS, D.; PAPATHANASIOU, P.; FOTIA, S. Lean Rules Identification and Classification for Manufacturing Industry. **Procedia CIRP**, v.50, p. 198-203, 2016.

NARAYANAMURTHY, G.; GURUMURTHY, A. Leanness assessment: a literature review. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36, n. 10, p. 1115-1160, 2016.

NASIBULINA, A. Education for sustainable development and environmental ethics. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v.214, p.1077-1082, 2015.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production**. Portland, OR: Productivity Press, 1988.

OLIVELLA, J.; CUATRECASAS, L.; GAVILAN, N. Work organisation practices for lean production. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2008.

OVERTURF, M. C.; CHROSNY, W. M.; STINE, R. Energy Sufficiency Kaizen Achieving Zero Energy Cost and Variance with Sufficiency-inclusive Private Energy Portfolios. **Distributed Generation & Alternative Energy Journal**, v.26, n.4, p.36-56, 2011.

OZTURKOGLU, Y.; KAZANCOGLU, Y.; OZKAN-OZEN, Y. D. A sustainable and preventative risk management model for ship recycling industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 238, 2019.

PALETTA, A. et al. Universities, industries and sustainable development: Outcomes of the 2017 G7 Environment Ministerial Meeting. **Sustainable Production and Consumption**, v.19, p. 1-10, 2019.

PAMPANELLI, A. B.; FOUND, P.; BERNARDES, A. M. A Lean & Green Model for a production cell. **Journal of cleaner production**, v. 85, p.19-30, 2014.

PAMPANELLI, A. B.; FOUND, P.; BERNARDES, A. M. A Lean & Green Model for a production cell. **Journal of cleaner production**, v. 85, p.19-30, 2014.

- PARKHI, S. S. Lean management practices in healthcare sector: a literature review. **Benchmarking: An International Journal**, 2019.
- PEDHAZUR, E. J.; AND SCHMELKIN, L. P. **Measurement, Design, and Analysis: An Integrated Approach**. Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1991.
- PEPPER, M. P. J.; SPEDDING, T. A. The evolution of lean Six Sigma. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.27, n.2, p.138-155, 2010.
- PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS**, 2008.
- PETRUSCH, A.; VACCARO, G. L. R. Attributes valued by students in higher education services: a lean perspective. **International Journal of Lean Six Sigma**, 2019.
- PHILLIPS, E. E. Trash talk: price of recyclables sinks after China bans US scrap. **Wall Street Journal**, Oct. 5, 2017.
- PIERCY, N.; RICH, N. Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. **International journal of operations & production management**, v.29, n.1, p. 54-76, 2009.
- PIERCY, N.; RICH, N. The relationship between lean operations and sustainable operations. **International Journal of Operations & Production Management**, 2015.
- PINTO JUNIOR, M. J. A.; MENDES, J. V. Operational practices of lean manufacturing: Potentiating environmental improvements. **Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)**, v.10, n.4, p.550-580, 2017.
- PODSAKOFF, P. M. et al. Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. **Journal of applied psychology**, v.88, n.5, p.879, 2003.
- QI, G. et al. ISO and OHSAS Certifications: how stakeholders affect corporate decisions on sustainability. **Manag. Decis.** v.51, p.1983-2005, 2013.
- RADNOR, Z. J.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in healthcare: the unfilled promise?. **Social science & medicine**, v.74, n.3, p. 364-371, 2012.
- RADNOR, Z.; BUCCI, G. **Analysis of Lean Implementation in UK Business Schools and Universities**. London: Association of Business Schools, 2011.
- RAMOS, T. B. et al. Experiences from the implementation of sustainable development in higher education institutions: environmental management for sustainable universities. **Journal of Cleaner Production**, v. 106, p. 3-10, 2015.
- RAMPASSO, I. S. et al. Analysis of the perception of engineering students regarding sustainability. **Journal of cleaner production**, v. 233, p.461-467, 2019.

RAUEN, T. R.; LEZANA, Á.; DA SILVA, V. Environmental management: An overview in higher education institutions. **Procedia Manufacturing**, v.3, p.3682-3688, 2015.

RODGERS, B.; ANTONY, J. Lean and Six Sigma practices in the public sector: a review. **International journal of quality & reliability management**, 2019.

ROGERS, P. P.; JALAL, K. F.; BOYD, J. A. An introduction to sustainable development. **Published by Glen Educational Foundation**, 2008.

ROTHENBERG, S.; PIL, F. K.; MAXWELL, J. Lean, green, and the quest for superior environmental performance. **Production Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 228-243, 2001.

RUIZ-BENÍTEZ, R.; LÓPEZ, C.; REAL, J. C. The lean and resilient management of the supply chain and its impact on performance. **International Journal of Production Economics**, v. 203, p.190-202, 2018.

RUIZ-BENÍTEZ, R.; LÓPEZ, C.; REAL, J. C. The lean and resilient management of the supply chain and its impact on performance. **International Journal of Production Economics**, v.203, p.190-202, 2018.

RUSINKO, C. A. Using quality management as a bridge in educating for sustainability in a business school. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2005.

SAJAN, M. P.; SHALIJ, P. R.; RAMESH, A. Lean manufacturing practices in Indian manufacturing SMEs and their effect on sustainability performance. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2017.

SAKAKIBARA, S. et al. The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. **Management Science**, v.43, n.9, p.1246-1257, 1997.

SALHIEH, L.; ABDALLAH, A. A. A two-way causal chain between lean management practices and lean values. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2019.

SCHALTEGGER, S.; SYNNESTVEDT, T. The link between 'green'and economic success: environmental management as the crucial trigger between environmental and economic performance. **Journal of environmental management**, v.65, n.4, p. 339-346, 2002.

SCHERRER-RATHJE, M.; BOYLE, T. A.; DEFLOIRIN, P. Lean, take two! Reflections from the second attempt at lean implementation. **Business horizons**, v.52, n.1, p.79-88, 2009.

SCHROEDER, P. et al. Circular economy and power relations in global value chains: tensions and trade-offs for lower income countries. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 136, p. 77-78, 2018.

SEIDEL, A. et al. How can general leadership theories help to expand the knowledge of lean leadership? **Production Planning & Control**, v. 30, n.16, p.1322-1336, 2019.

SFAKIANAKI, E.; KAKOURIS, A. Lean thinking for education: development and validation of an instrument. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 2019.

SHAH, R.; WARD, P.T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, v.25, n. 4, p. 785-805, 2007.

SHAH, R.; WARD, P.T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **J. Oper. Manag.**, v.21, n. 2, p.129-49, 2003.

SHAHZAD, M. et al. Relation of environment sustainability to CSR and green innovation: A case of Pakistani manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 253, 2020.

SHAMAH, R. A. A model for applying lean thinking to value creation. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.4, n.2, p204-224, 2013.

SHINGO, S.; DILLON, A. P. A study of the Toyota production system: From an Industrial Engineering Viewpoint. **CRC Press**, 1989.

SIMON-VÁRHELYI, M.; CRISTEA, V. M.; LUCA, A. V. Reducing energy costs of the wastewater treatment plant by improved scheduling of the periodic influent load. **Journal of environmental management**, v. 262, 2020.

SINGH, S.C.; PANDEY, S. K. Lean supply-chain: a state-of-the-art literature review. **Journal of Supply Chain Management Systems**, v. 4, n. 3, p. 33-46, 2015.

SPEAR, S.; BOWEN, H. K. Decoding the DNA of the Toyota production system. **Harvard business review**, v.77, p. 96-108, 1999.

SPINDLER, E. A. The history of sustainability: the origins and effects of a popular concept. In: JENKINS, I.; SCHRÖDER, R. (Eds). **Sustainability in Tourism**, Springer Gabler, Wiesbaden, 2013. p. 9-31.

SREEDHARAN, R.; SANDHYA, G.; RAJU, R. Development of a Green Lean Six Sigma model for public sectors. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.9, n.2, p.238-255, 2018.

STAATS, B. R.; BRUNNER, D. J.; UPTON, D. M. Lean principles, learning, and knowledge work: Evidence from a software services provider. **Journal of operations management**, v.29, n.5, p.376-390, 2011.

STEPHENS, J. C.; GRAHAM, A. C. Toward an empirical research agenda for sustainability in higher education: exploring the transition framework. **Journal of Cleaner Production**, v.18, n.7, p. 611-618, 2010.

- SUNDER M, V. Lean Six Sigma in higher education institutions. **International Journal of Quality and Service Sciences**, v.8, n.2, p.159-178, 2016.
- SUNDER M, V.; MAHALINGAM, S. An empirical investigation of implementing Lean Six Sigma in Higher Education Institutions. **International Journal of Quality**, 2018.
- SUZAKI, K. **The New Shop Floor Management: Empowering People for Continuous Improvement**. New York, NY: The Free Press, 1993.
- TACHIZAWA, E. M.; WONG, C. Y. The performance of green supply chain management governance mechanisms: A supply network and complexity perspective. **Journal of Supply Chain Management**, v.51, n.3, p.18-32, 2015.
- TAECHARUNGROJ, V.; MUTHUTA, M.; BOONCHAIYAPRUEK, P. Sustainability as a place brand position: a resident-centric analysis of the ten towns in the vicinity of Bangkok. **Place Branding and Public Diplomacy**, v.15, n.4, p.210-228, 2019.
- TAY, H. L.; LOW, S. W. K. Digitalization of learning resources in a HEI—a lean management perspective. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2017.
- THOMAS, A. et al. Implementing Lean Six Sigma into curriculum design and delivery—a case study in higher education. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2017.
- TORTORELLA, G. et al. Lean manufacturing implementation, context and behaviors of multi-level leadership: a mixed-methods exploratory research. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2017.
- UHRIN, Á.; BRUQUE-CÁMARA, S.; MOYANO-FUENTES, J. Lean production, workforce development and operational performance. **Management Decision**, v. 55, n.1, p.103-118, 2017.
- VARGAS VERGARA, R. A. **Metodología de Diseño de Malla de Extracción en Block y Panel Caving Incorporando Back-Análisis**, 2010.
- VENUGOPAL, V.; SALEESHYA, P. G. Manufacturing system sustainability through lean and agile initiatives. **International Journal of Sustainable Engineering**, v.12, n.3, p. 159-173, 2019.
- VERHULST, E.; LAMBRECHTS, W. Fostering the incorporation of sustainable development in higher education. **Lessons learned from a change management perspective. Journal of Cleaner Production**, v.106, p.189-204, 2015.
- VERHULST, E.; LAMBRECHTS, W. Fostering the incorporation of sustainable development in higher education, **Lessons Learned from a Change Management Perspective Journal of Cleaner Production**, v. 2014, p. 1-16, 2014.

VINCENT, S.; FOCHT, W. US higher education environmental program managers' perspectives on curriculum design and core competencies. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2009.

VINODH, S.; JOY, D. Structural equation modeling of lean manufacturing practices. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 6, p. 1598-1607, 2012.

WAHEED, B. et al. Uncertainty-based quantitative assessment of sustainability for higher education institutions. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 6/7, p. 720-732, 2011.

WALS, A. E. J. Sustainability in higher education in the context of the UM DESD: a review of learning and institutionalization processes. **Journal of Cleaner Production**, v. 62, p. 8-15, 2014.

WANG, Z. et al. Composite sustainable manufacturing practice and performance framework: Chinese auto-parts suppliers perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 170, n. A1, p. 219-233, 2015.

WATERBURY, T. Learning from the pioneers A multiple-case analysis of implementing Lean in higher education. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.32, n.9, p.93, 2015.

WATERMAN, J.; MCCUE, C. Lean thinking within public sector purchasing department: the case of the UK public service. **Journal of Public Procurement**, v.12, n.4, p. 505, 2012.

WEBSTER, K. **The Circular Economy A Wealth of Flows**. Ellen MacArthur Foundation Publishing, UK, 2015.

WEDGWOOD, I. D. **Lean Sigma: A Practitioner's Guide**. New Jersey, NJ: Pearson Education, 2007.

WEINGARDEN, F.; PAGELL, M. The importance of quality management for the success of environmental management initiatives. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 407-415, 2012.

WICKRAMASINGHE, G. L. D.; WICKRAMASINGHE, V. Implementation of lean production practices and manufacturing performance: The role of lean duration, **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 28, n. 4, p.531-550, 2017.

WILLIAMS, K. Sustainable cities: research and practice challenges. **International Journal of Urban Sustainable Development**, v. 1, n. 1/2, p. 128-132, 2010.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Beyond Toyota: how to root out waste and pursue perfection. **Harvard business review**, v.74, n.5, p.140-172, 1996.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. New York, NY: Free Press, 2003.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production**. New York, NY: Rawson Associates, 1990.

WOMACK, J; JONES, D. T **Lean thinking**: banish waste and create wealth in your corporation. New York: Simon and Schuster, 1998.

WOMACK, P. J.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WU, H. et al. A review on the sustainability of constructed wetlands for wastewater treatment: design and operation. **Bioresource technology**, v.175, p. 594-601.

YANG, M. et al. Product-service systems business models for circular supply chains. **Production Planning & Control**, v. 29, n. 6, p. 498-508, 2018.

YANG, M. G.; HONG, P.; MODI, S. B. Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: an empirical study of manufacturing firms. **International Journal of Production Economics**, v. 129, n. 2, p. 251-261, 2011.

YANG, X.; SUN, S. L.; ZHAO, X. Search and execution: examining the entrepreneurial cognitions behind the lean startup model. **Small Business Economics**, v. 52, n.3, p. 667-679, 2019.

YUAN, X.; ZUO, J. A critical assessment of the higher education for sustainable development from students' perspectives - a Chinese study. **Journal of Cleaner Production**, v. 48, p. 108-115, 2013.

ZAVATTARO, S. M. Re-imagining the sustainability narrative in US cities. **Journal of Place Management and Development**, v. 7, n. 3, p. 189-205, 2014.

ZDANYTĖ, K.; NEVERAUSKAS, B.; SABALIAUSKAITĖ, E. Implementation of sustainable development opportunities in the Lithuanian higher education institution. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v.110, p.482-493, 2014.

ZHANG, N. et al. Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. **Waste management**, v.31, p.1606-1616, 2011.

## APÊNDICE

### Questionário sobre valores *Lean* e sua influência em práticas de sustentabilidade em IES

#### PARTE 1 – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA sobre PRÁTICAS LEAN

| <b>Liderança e Suporte da Gestão da IES</b>        |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| 1  | LSG1) Na minha Instituição de Ensino Superior (IES), os gestores assumem as responsabilidades por suas ações e decisões   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2  | LSG2) Na minha IES, os gestores se mostram presentes (presencialmente ou a distância) no dia a dia de trabalho  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3  | LSG3) Existe apoio por parte dos gestores da minha IES para trabalhar com melhorias contínuas   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4  | LSG4) Os gestores reconhecem a importância dos colaboradores (técnico-administrativos, professores e terceirizados) para o atingimento de metas e objetivos                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5  | LSG5) Na minha IES, os gestores fornecem suporte, direção e estímulo para o trabalho dos colaboradores  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Empowerment e colaboração dos colaboradores</b> |   |   |   |   |   |   |
| 6  | ECC1) Em situações de solução de problemas são consideradas ideias e opiniões dos colaboradores do setor antes de ser tomada uma decisão  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7  | ECC2) Na minha IES, os colaboradores têm autonomia para desenvolver suas atividades e trabalhos diários   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8  | ECC3) Na minha IES, os colaboradores entendem os processos em seu setor de trabalho   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9  | ECC4) Na minha IES, os colaboradores se sentem estimulados para dar sugestões para melhorar as atividades, sem medo de repreensões  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Visão Sistêmica</b>                             |   |   |   |   |   |   |
| 10   | VS1) Eu sei como o trabalho que faço está interligado a outras atividades do meu setor ou da IES  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11   | VS2) Eu sei como o meu trabalho contribui para o alcance dos objetivos gerais da IES  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12   | VS3) Eu conheço os objetivos gerais da IES  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13   | VS4) Tenho a visão do início, meio e fim dos processos nos quais minhas atividades estão envolvidas   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Pensamento de longo prazo</b>                   |   |   |   |   |   |   |
| 14   | PLP1) Na minha IES são realizadas ações e projetos que terão retorno apenas no longo prazo (ex. 5 anos), mesmo sabendo que eles não gerarão retornos no curto prazo (ou seja, em 1 ou 2 anos) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15   | PLP2) As decisões da alta gestão desta IES são baseadas no pensamento de longo prazo, mesmo que à custa de “capital financeiro” de curto prazo  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16   | PLP3) Na minha IES, os colaboradores possuem o entendimento de que algumas atividades não gerarão retornos e resultados no curto prazo, somente a longo prazo                                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Eliminação de desperdícios</b>                  |   |   |   |   |   |   |
| 17   | ED1) Na minha IES, eliminar ou diminuir desperdícios é algo com que se trabalha continuamente   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18   | ED2) Na minha IES, resolvem-se os problemas o mais rápido possível  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19   | ED3) Eu procuro reduzir os desperdícios em meu setor de trabalho na IES   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20  | ED4) Os desperdícios de qualquer natureza são constantemente "combatidos" na IES  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Melhoria contínua</b>  |   |   |   |   |   |   |
| 21  | MC1) Na minha IES, trabalha-se constantemente para melhorar em tudo o que é feito   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22  | MC2) Na minha IES, tem-se tempo para trabalhar na busca de melhorias no trabalho diário   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23  | MC3) Na minha IES, existe uma maneira padronizada de trabalhar com melhorias no trabalho diário   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24  | MC4) Na minha IES, preocupamo-nos mais em como podemos melhorar as coisas e não em descobrir quem cometeu um erro   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Valor ao estudante</b>   |   |   |   |   |   |   |
| 25  | VE1) Na minha IES, a gestão mantém contato próximo com os alunos  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 26  | VE2) De maneira geral, minha IES dá suporte às necessidades e expectativas dos alunos   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27  | VE3) Na minha IES, os alunos são o centro das atividades  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28  | VE4) Na minha IES, os alunos são encorajados a submeter reclamações e sugestões para melhoria da qualidade  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29  | VE5) Na minha IES, a comunicação entre os alunos e os colaboradores (professores e técnicos) é considerada uma ferramenta para melhoria contínua  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>PARTE 2 – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA sobre PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS</b> |   |   |   |   |   |   |
| <b>A IES em que trabalho...</b>                                       |   |   |   |   |   |   |
| <b>Ambientes sustentáveis</b>   |   |   |   |   |   |   |
| 30  | Promove e estimula a conservação da biodiversidade em torno do campus   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31  | Promove a separação de resíduos e seu encaminhamento para reciclagem (por exemplo, papel, plástico, metal, óleos, baterias)   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 32  | Já possui (ou está adotando) mecanismos para diminuir o consumo de água e evitar desperdícios (exemplo, torneiras com função de temporizador, descargas com menos água, etc.)               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 33  | Utiliza mecanismos para reduzir o consumo de energia (ex.: luzes com sensores de presença, "hibernação" de computadores após certo tempo sem uso, lâmpadas economizadoras de energia, etc.) |   |   |   |   |   |
| 34  | Incentiva práticas de redução do consumo de energia (ex.: abrir as janelas em vez de ligar o ar-condicionado, desligar as luzes e outros equipamentos ao sair de um ambiente, etc.)         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35  | Incentiva o uso de transporte sustentável para o deslocamento até o campus (por exemplo, bicicleta, patinete, transporte público, veículos elétricos, caronas, etc.)                        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 36  | Promove práticas, ações e eventos para conscientizar as pessoas sobre a importância do uso sustentável da água e redução do consumo de energia  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 37  | Promove ações para conscientizar e incentivar as pessoas a realizar a separação de lixo e resíduos e seu encaminhamento para reciclagem   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Ambientes Econômicos</b>   |   |   |   |   |   |   |
| 38  | Promove a gestão e a melhoria de processos e atividades do dia a dia de trabalho  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 39  | Promove a prestação de serviços à comunidade  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 40  | Promove a redução de custos em todas as suas atividades   |   |   |   |   |   |

|                           |  |   |   |   |   |   |
|---------------------------|--|---|---|---|---|---|
| 41                        | Possui cantinas e/ou espaços para vendas de produtos orgânicos ou artesanais produzidos na própria IES ou pela comunidade local  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Preocupação social</b> |  |   |   |   |   |   |
| 42                        | Incentiva políticas e iniciativas de promoção da igualdade e diversidade e inclusão social   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 43                        | Promove o desenvolvimento profissional e pessoal e a valorização dos funcionários  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 44                        | Promove iniciativas e atividades para o desenvolvimento de um estilo de vida saudável  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 45                        | Oferece serviços de saúde para comunidade acadêmica (por exemplo, serviços psicológicos ou médicos ou odontológicos ou terapêuticos, entre outros)                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 46                        | Oferece serviços de residência e/ou assistência estudantil   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 47                        | Oferece serviços de apoio ao aluno (por exemplo, apoio pedagógico, psicológico, recepção de alunos e integração)   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 48                        | Promove iniciativas culturais ou científicas voltadas para a comunidade em geral – interna e externa (por exemplo, eventos culturais ou esportivos, palestras, shows, semana científica) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 49                        | Fornecer acesso e instalações adequados para pessoas com necessidades especiais  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 50                        | Possui jardins ou espaços em meio à natureza para descanso e entretenimento  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 51                        | Promove eventos sobre educação sustentável para a comunidade universitária   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 52                        | Promove e faz uso de equipamentos para gerar energia renovável (ex.: painéis solares)  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 53                        | Faz planos para reduzir a produção de resíduos (por exemplo, papel, plástico, metal, óleos, baterias e outros materiais)   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 54                        | Promove a compra de produtos alimentares (e outros) de fornecedores locais / regionais (quando pode)   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 55                        | Concorre em projetos nacionais e/ou internacionais para se autofinanciar (principalmente em pesquisa e extensão)   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

## PARTE 2 – PERFIL DOS RESPONDENTES E PERGUNTAS GERAIS

**56 - Gênero:** 1. ( ) Masculino      2. ( ) Feminino      3. ( ) Outro

**57 - Qual a sua idade?..... anos**

**58 - Estado Civil:**

1. ( ) Solteiro(a)   2. ( ) Casado (a) ou relação estável   3. ( ) Separado(a)   4. ( ) Viúvo(a)

**59 - Qual a sua escolaridade máxima completa?**

1. ( ) Ensino médio   2. ( ) Graduado   3. ( ) Especialista   4. ( ) Mestre   5. ( ) Doutor   6. ( ) Pós-Doutorado

**60 – Atualmente, você exerce atividade de:**

1. ( ) “Somente” Gestor da IES
2. ( ) Técnico-administrativo da IES
3. ( ) Docente da IES
4. ( ) Gestor da IES + Professor
5. ( ) Gestor da IES + técnico-administrativo

*\* Entendem-se como gestor da IES as pessoas que estão no cargo de reitor ou vice, pró-reitor, diretor ou vice, chefe de departamento ou de setor, ou coordenador de curso.*

**61 - Sua IES é:** 1. ( ) Pública 2. ( ) Privada 3. ( ) Comunitária

**62 - Indique a Sigla da IES em que atua: .....**

**63 - Tempo de serviço na IES:** 1. ( ) Até 3 anos 2. ( ) De 3 a 5 anos 3. ( ) De 5 a 10 anos  
4. ( ) mais que 10 anos

**64 - De maneira geral, seu tempo na IES é despendido mais em qual atividade:**

1. ( ) pesquisa
2. ( ) ensino
3. ( ) extensão
4. ( ) atividades administrativas e operacionais
5. ( ) gestão e planejamento

**65 - Qual o seu contrato de trabalho:**

1. ( ) Até 10 horas semanais
2. ( ) De 10 a 20 horas semanais
3. ( ) De 20 a 30 horas semanais
4. ( ) De 30 a 40 horas semanais
5. ( ) Dedicção Exclusiva