



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Maria Inácia Favila Salum

**MODELO PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DA SUSTENTABILIDADE NA  
LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS**

Florianópolis

2020



Maria Inácia Favila Salum

**MODELO PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DA SUSTENTABILIDADE NA  
LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS**

Tese submetida ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.  
Orientador: Prof. Dr. Carlos Manuel Taboada Rodriguez.

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

FAVILA SALUM, MARIA INÁCIA  
MODELO PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DA SUSTENTABILIDADE NA  
LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS / MARIA INÁCIA FAVILA SALUM ;  
orientador, Carlos Manoel Taboada Rodriguez, 2020.  
197 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Sustentabilidade. 3.  
Avaliação de desempenho. 4. Logística de Suprimento. I.  
Taboada Rodriguez, Carlos Manoel. II. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
de Produção. III. Título.

Maria Inácia Favila Salum

**Modelo para avaliação do grau da sustentabilidade na logística de suprimentos**

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Carlos Manoel Taboada Rodriguez, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ricardo Chalmeta Rosaleñ, Dr.  
Universidad Jaume I- Espanha

Prof. Jandecy Cabral Leite, Dr.  
Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM)

Prof.(a) Marina Bouzon, Dr(a).  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Antônio Sergio Coelho, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Engenharia de Produção.

---

Prof. Dr. Enzo Morosini Frazzon  
Coordenador do Programa

---

Prof. Dr. Carlos Manoel Taboada Rodriguez  
Orientador

Florianópolis, 2020.



Este trabalho é dedicado aos meus familiares em especial as  
minhas mães, esposo e filho.



## **AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos vão a todos que estiveram comigo durante os últimos anos. Durante esse período tive o apoio de diversas pessoas, a quem sou eternamente grata. Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado vida e saúde para chegar até aqui. Agradeço a minha mãe Odete e minha tia Ivete que em todas as fases de minha vida estiveram presentes me apoiando e me ensinando a andar em caminhos retos, ao meu irmão João Felipe e ao meu esposo Rodrigo pelo apoio e paciência para comigo. Agradeço também ao professor Carlos Taboada pela oportunidade de ter trabalhado com ele, pelos seus ensinamentos, carinho e amizade. Aos meus colegas do LDL que em cada momento me passaram um pouquinho de seus conhecimentos e o elo de amizade que criamos. Por fim, agradeço aos meus amigos Christtiano Rollemberg, Elizangela Pereira, Anny Mendonça, Joyce Tavares e Orlem Pinheiro entre outros que tiveram muita paciência em me ouvir e me auxiliar com suas palavras de conforto e amizade.



“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Schopenhauer, Arthur).



## RESUMO

A preocupação da sociedade em relação as políticas mais sustentáveis não é recente, a discussão global tem se formado em torno de estratégias necessárias para garantir desafios inter-relacionados de desenvolvimento social, econômico e ambiental. Para que o sistema logístico corrobore com o desenvolvimento sustentável, as organizações devem ir além de suas fronteiras. Inicialmente foi realizado um levantamento em bases de dados sobre os principais indicadores e práticas utilizadas pelas organizações para avaliação da sustentabilidade nas atividades do suprimento. Contudo, observou-se a ausência na literatura sobre as práticas sustentáveis que respeitem a inter-relação e integração nas dimensões econômicas, ambientais e sociais. Procurando preencher esta lacuna, a presente pesquisa buscou elaborar um modelo, para avaliar o desempenho sustentável das atividades do suprimento, apontando suas práticas e como elas são estruturadas e aferidas. O grau da logística de suprimento sustentável (GLSS), refere-se ao nível de sustentabilidade da empresa em determinada área do suprimento, permitindo que a mesma estabeleça metas e desenvolva planos de ação para as atividades menos sustentáveis. Para possibilitar o alcance dos objetivos, foi desenvolvida uma metodologia com 15 etapas e como resultados e contribuição, tem-se: as 5 partes componentes da logística de suprimento, seus pesos em relação a importância, 53 práticas que compõem o Grau da logística de suprimento sustentável, e o instrumento para o diagnóstico das empresas. Os resultados foram obtidos através de uma vasta revisão da literatura e os pesos das atividades e as suas práticas foram legitimados por profissionais e pesquisadores da área. Para a determinação do grau da logística de suprimento sustentável foi desenvolvida uma expressão matemática. Além disso, para efeito comparativo utilizou-se a moda para mensurar o estágio de sustentabilidade (ES), considerando a frequências das respostas e o GLSS que foi determinado pela expressão matemática desenvolvida neste trabalho. O instrumento foi aplicado em dez empresas de grande porte, sendo quatro delas da região sul, três da região norte e três da região nordeste, permitindo uma análise mais aprofundada em relação ao nível da sustentabilidade entre as empresas das diferentes regiões do país, cujos resultados possibilitarão as organizações a melhorarem sua competitividade.

**Palavras-chave:** Logística de Suprimento. Sustentabilidade. Avaliação de Desempenho.



## ABSTRACT

The concern of society with regard to more sustainable policies is not recent, the global discussion has been formed around the strategies needed to ensure interrelated challenges of social, economic and environmental development. For the logistics system to corroborate with sustainable development, organizations must go beyond their borders. Initially, a survey was conducted on databases on the main indicators and practices used by organizations to assess sustainability in procurement activities. However, it was observed the absence in the literature of sustainable practices that respect the interrelation and integration in the economic, environmental and social dimensions. Looking to fill this gap, the present research sought to elaborate a model, to evaluate the sustainable performance of the supply activities, pointing out their practices and how they are structured and measured. The degree of sustainable supply logistics (GLSS) refers to the level of sustainability of the company in a given area of supply, allowing it to set goals and develop action plans for less sustainable activities. In order to achieve the objectives, a methodology was developed with 14 steps and as results and contribution, we have: the 5 components components of the supply logistics, their weights in relation to importance, 53 practices that make up the Degree of the supply logistics and the instrument for business diagnostics. The results were obtained through a vast literature review and the weights of the activities and their practices were legitimized by professionals and researchers of the area. For the determination of the degree of the sustainable supply logistics, a mathematical expression. In addition, for comparative purposes the fashion was used to measure the sustainability stage (ES), considering the frequencies of the answers and the GLSS that was determined by the mathematical equation developed in this work. The instrument was applied in ten large companies, four of them in the southern region, three in the north region and three in the northeast region, allowing for a more in-depth analysis of the level of sustainability among companies in the different regions of the country, whose results will enable companies to improve their competitiveness.

**Keywords:** Supply Logistics. Sustainability. Performance evaluation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Objeto de estudo e modelos de mesnuração da sustentabilidade .....	38
Figura 2 – Relação de publicações sobre sustentabilidade e sua correlação com as três dimensões .....	40
Figura 3 – Sustentabilidade segundo Sachs.....	47
Figura 4 – Modelo de desenvolvimento sustentável de Elkington.....	49
Figura 5 – Dimensão econômica e seus indicadores .....	65
Figura 6 – Dimensão ambiental e seus indicadores.....	65
Figura 7 – Dimensão social e seus indicadores .....	66
Figura 8 – Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa .....	74
Figura 9 – Principais atividades da logística de suprimento .....	76
Figura 10 – Comparativo entre logística reversa e logística verde.....	85
Figura 11 – Etapas da logística reversa .....	89
Figura 12 – Método de Pesquisa.....	97
Figura 13 – Artigos selecionados por periódicos .....	98
Figura 14 – Publicações ao longo dos anos .....	99
Figura 15 – Síntese metodológica da pesquisa.....	103
Figura 16 – Análise das práticas pertinentes a atividade comportamento do fornecedor .....	124



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais acontecimentos do desenvolvimento sustentável .....	51
Quadro 2 – Temas, subtemas e indicadores CSD.....	62
Quadro 3 – Comparativo entre os modelos de mensuração .....	70
Quadro 4 – Definições da logística.....	72
Quadro 5 – Evolução da logística.....	73
Quadro 6 – Operações logísticas e seus principais indicadores .....	81
Quadro 7 – Atributos da logística e seus principais indicadores.....	82
Quadro 8 – Conceituando a logística sustentável.....	84
Quadro 9 – Práticas da logística de suprimento sustentável.....	93
Quadro 10 – Publicações com maior número de citações .....	99
Quadro 11 – Atividades da logística de suprimento sustentável.....	106
Quadro 12 – Práticas para atividade: Seleção de fornecedores sustentáveis.....	109
Quadro 13 – Práticas para atividade: Recebimento sustentável .....	113
Quadro 14 – Práticas para atividade: Armazenamento sustentável.....	116
Quadro 15 – Práticas para atividade: Transporte sustentável.....	119
Quadro 16 – Práticas para atividade: Embalagem sustentável .....	121

Quadro 17 – Comparativo das empresas na Atividade Comportamento Fornecedor.....	127
Quadro 18 – Comparativo das empresas na Atividade Recebimento.....	129
Quadro 19 – Comparativo das empresas na Atividade Armazenagem.....	131
Quadro 20 – Comparativo das empresas na Atividade Transporte.....	132
Quadro 21 – Comparativo das empresas na Atividade Embalagem.....	133
Quadro 22 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 1 -Sul.....	136
Quadro 23 – Tabela de Conversão.....	136
Quadro 24 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 2 – Sul.....	138
Quadro 25 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 3 –Sul.....	139
Quadro 26 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 4 –Sul.....	141
Quadro 27 – Comparativo das empresas na Atividade Comportamento Fornecedor.....	143
Quadro 28 – Comparativo das empresas na Atividade Recebimento.....	144
Quadro 29 – Comparativo das empresas na Atividade Armazenagem.....	146
Quadro 30 – Comparativo das empresas na Atividade Transporte.....	147
Quadro 31 – Comparativo das empresas na Atividade Embalagem.....	149
Quadro 32 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 1 –Norte.....	151
Quadro 33 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 2 -Norte.....	152

Quadro 34 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 3 –Norte.....	154
Quadro 35 – Comparativo das empresas na Atividade Comportamento Fornecedor .....	156
Quadro 36 – Comparativo das empresas na Atividade Recebimento .....	157
Quadro 37 – Comparativo das empresas na Atividade Armazenagem .....	158
Quadro 38 – Comparativo das empresas na Atividade Transporte .....	159
Quadro 39 – Comparativo das empresas na Atividade Embalagem .....	161
Quadro 40 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 1 -Nordeste .....	162
Quadro 41 – Dados para cálculo do GLSS da Empresa 2 -Nordeste .....	164
Quadro 42– Dados para cálculo do GLSS da Empresa 3 -Nordeste .....	166



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Desempenho da Empresa 1 Sul ES x GLSS .....	135
Gráfico 2 – Desempenho da Empresa 1 Sul – Painel da Sustentabilidade.....	137
Gráfico 3 – Desempenho da Empresa 2 Sul ES x GLSS .....	137
Gráfico 4 – Desempenho da Empresa 2 Sul – Painel da Sustentabilidade.....	138
Gráfico 5 – Desempenho da Empresa 3 Sul ES x GLSS .....	139
Gráfico 6 – Desempenho da Empresa 3 Sul – Painel da Sustentabilidade.....	140
Gráfico 7 – Desempenho da Empresa 4 Sul ES x GLSS .....	140
Gráfico 8 – Desempenho da Empresa 4 Sul – Painel da Sustentabilidade.....	141
Gráfico 9 – Comparativo dos GLSS das Empresas da Região Sul .....	142
Gráfico 10 – Desempenho da Empresa 1 Norte ES x GLSS.....	150
Gráfico 11 – Desempenho da Empresa 1 norte– Painel da Sustentabilidade.....	151
Gráfico 12 – Desempenho da Empresa 2 Norte ES x GLSS.....	152
Gráfico 13 – Desempenho da Empresa 2 Norte – Painel da Sustentabilidade.....	153
Gráfico 14 – Desempenho da Empresa 3 Norte ES x GLSS.....	153
Gráfico 15 – Desempenho da Empresa 3 Norte – Painel da Sustentabilidade.....	154
Gráfico 16 – Comparativo do GLSS das Empresas da região Norte .....	155

Gráfico 17 – Desempenho da Empresa 1 Nordeste ES x GLSS .....	162
Gráfico 18 – Desempenho da Empresa 1 Nordeste – Painel da Sustentabilidade .....	163
Gráfico 19 – Desempenho da Empresa 2 Nordeste ES x GLSS .....	163
Gráfico 20 – Desempenho da Empresa 2 Nordeste – Painel da Sustentabilidade .....	165
Gráfico 21 – Desempenho da Empresa 3 Nordeste ES x GLSS .....	165
Gráfico 22 – Desempenho da Empresa 3 Nordeste – Painel da Sustentabilidade .....	166
Gráfico 23 – Comparativo do GLSS das Empresas da região Nordeste.....	167
Gráfico 24 – Comparativo entre as regiões.....	171

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AGV'S**- Veículos Guiados Automaticamente.

**CMMAD** – Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento.

**CSD**- Comissão de Desenvolvimento sustentável

**CSMP** – *Council of Supply Chain Management Professionals.*

**DJSI**- *Dow Jones Sustainability Index.*

**EPI'S**- Equipamento de Proteção Individual

**FSC** – *Forest Stewardship Council*

**GLSS** – Grau da Logística de Suprimento Sustentável.

**GRI**- *Global Reporting Initiative.*

**ISE**- Índice de Sustentabilidade Empresarial.

**JIT**- *Just In Time*

**JSE SRI**- *Joanesburgo Socialy Responsible Investment.*

**NR**- Normas Regulamentadoras

**ONGS** – Organizações não Governamentais.

**ONU**- Organização das Nações Unidas.

**PROCEL** – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica.

**RFID**- Identificação por Rádio Frequência

**SAM**- *Asset Management.*

**TBL** – *Triple Botton Line*



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>31</b>
1.1	JUSTIFICATIVA .....	33
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA .....	36
1.3	OBJETIVOS .....	39
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>39</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>39</b>
1.4	INEDITITISMO E RELEVÂNCIA .....	39
1.5	MOTIVAÇÃO .....	41
1.6	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	42
<b>1.6.1</b>	<b>Quanto aos tipos de Empresas</b> .....	<b>42</b>
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	43
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>45</b>
2.1	SUSTENTABILIDADE .....	45
<b>2.1.1</b>	<b>Desenvolvimento Sustentável</b> .....	<b>45</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Dimensão Ambiental</b> .....	<b>52</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Dimensão Econômica</b> .....	<b>56</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Dimensão Social</b> .....	<b>58</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Avaliação do Desempenho da Sustentabilidade</b> .....	<b>60</b>
2.1.5.1	<i>Índice de desenvolvimento sustentável da comissão para o desenvolvimento sustentável</i> .....	61
2.1.5.2	<i>Global Reporting Initiative</i> .....	64
2.1.5.3	<i>Dashboard of Sustainability</i> .....	66
2.1.5.4	<i>Índice Dow Jones de Sustentabilidade</i> .....	67
2.1.5.5	<i>Barometer of Sustainability</i> .....	68
2.1.5.6	<i>FTSE4GOOD</i> .....	68
2.1.5.7	<i>Métricas de Sustentabilidade da IChEME</i> .....	68

2.1.5.8	<i>Indicadores ETHOS de Responsabilidade Social</i> .....	69
2.1.5.9	<i>Jonesburgo Socialy Responsible Investment</i> .....	69
2.1.5.10	<i>Índice de Sustentabilidade Empresarial</i> .....	69
2.2	DESENVOLVIMENTO DA LOGÍSTICA .....	70
2.2.1	<b>Logística de Suprimento</b> .....	75
2.2.2	<b>Avaliação de Desempenho da Logística</b> .....	79
2.3	LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL .....	83
2.3.1	<b>Logística Verde</b> .....	<b>86</b>
2.3.2	<b>Logística Reversa</b> .....	<b>88</b>
2.3.3	<b>Logística de Suprimento Sustentável</b> .....	<b>90</b>
3	<b>MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA</b> .....	<b>95</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	95
3.2	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	96
3.3	ETAPAS DA PESQUISA.....	97
3.3.1	<b>Pesquisa Bibliográfica</b> .....	<b>97</b>
3.3.2	<b>Desenvolvimento e Pesquisa Empírica</b> .....	<b>100</b>
3.3.2.1	<i>Etapas 2,3 e 4</i> .....	100
3.3.2.2	<i>Etapas 5,7 e 8</i> .....	101
3.3.2.3	<i>Etapas 9,10 e 11</i> .....	101
3.3.2.4	<i>Etapas 12, 13, 14 e 15</i> .....	102
4	<b>MODELO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO</b>	
	<b>SUSTENTÁVEL</b> .....	<b>105</b>
4.1	ESCOPO E DELINEAMENTO DO MODELO GLSS.....	105
4.2	PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO	
	SUSTENTÁVEL .....	105
4.2.1	<b>Atividade: Seleção de Fornecedores</b> .....	<b>106</b>
4.2.2	<b>Atividade: Recebimento de Matéria Prima</b> .....	<b>110</b>
4.2.3	<b>Atividade: Armazenagem e Movimentação de Materiais</b> .....	<b>114</b>
4.2.4	<b>Atividade: Transporte</b> .....	<b>117</b>
4.2.5	<b>Atividade: Embalagens</b> .....	<b>120</b>
4.3	O INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO.....	123
4.4	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DA LOGÍSTICA DE	
	SUPRIMENTO SUSTENTÁVEL (GLSS) .....	125

4.5	APLICAÇÃO DO MODELO GLSS.....	127
<b>4.5.1</b>	<b>Empresas Região Sul.....</b>	<b>127</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Empresas Região Norte.....</b>	<b>143</b>
<b>4.5.3</b>	<b>Empresas Região Nordeste.....</b>	<b>156</b>
4.6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	168
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO.....</b>	<b>174</b>
5.1	CONCLUSÕES SOBRE O MODELO DE MENSURAÇÃO GLSS.....	174
5.2	OPORTUNIDADES DE PESQUISA.....	175
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>177</b>
	<b>APÊNDICE A – O Instrumento de Coleta de Dados.....</b>	<b>193</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação da sociedade com as questões ambientais e sociais tem promovido o desenvolvimento de políticas públicas mais sustentáveis. Este interesse por tais questões, proporcionou uma nova ótica ao mundo dos negócios. A importância estratégica da sustentabilidade para as empresas aumentou nos últimos anos (ELKINGTON 1994; SARKIS 2001; ANSARI e KANT, 2017), e têm reorientado a política interna das organizações, de modo a, incorporar em seus processos e produtos os requisitos ambientais e sociais determinados por essas novas legislações (SAID,2010; PEREIRA *et al*,2014). O desenvolvimento sustentável veio suprir as atuais exigências da sociedade, através de um trinômio indissolúvel do desenvolvimento econômico, ambiental e social.

Alcançar a sustentabilidade não é algo trivial, a tentativa de equilibrar o desempenho econômico, ambiental e social tem sido o grande desafio das organizações (AZAPAGIC 2003; LEE *et al*, 2009; SHEN *et al*, 2012). Para tanto, o novo papel da logística é de adequar uma estratégia de aquisição de suprimentos, produção e distribuição de bens de forma sustentável, considerando em cada etapa do processo os impactos não só econômicos, mas também os sociais e ambientais (LIZARAZO *et al*.,2013; PING.L., 2009). Destarte, a logística mais uma vez se torna o elemento primordial para vantagem competitiva das organizações, considerando em seu processo os pilares da sustentabilidade.

Para o desenvolvimento de uma logística sustentável é preciso considerar não só os fatores internos e sim os externos a empresa, como por exemplo os suprimentos adquiridos de seus fornecedores (SANCHA *et al*., 2016). Neste contexto, a logística de suprimento desenvolve papel importante, pois engloba tais fatores em suas atividades de compra (relação com fornecedor), recebimento/ entrada de matéria prima e componentes, movimentação e armazenagem dos insumos, transporte (considera-se até o abastecimento de linha) e as embalagens geradas neste processo (BOWERSOX E CLOSS, 2001; BALLOU, 2009).

Assim, os processos logísticos de cunho sustentável devem estar atrelados não só aos modelos de transformação/ processo de produção e distribuição, é preciso considerar a aquisição dos suprimentos de seus parceiros, pois os insumos e matérias primas utilizados pelas organizações oferecem um impacto significativo para o meio ambiente e sociedade. O uso da energia, água e materiais que são os três padrões de insumos utilizados pela maioria das organizações e a entrada e uso destes insumos resultam em emissões, efluentes e desperdícios

(GRI,2010). Controlar os processos logísticos de entrada é o primeiro passo para que a empresa possa desenvolver um sistema mais sustentável.

Assim, um dos principais problemas enfrentados pelos gestores é de como quantificar o trinômio da sustentabilidade na logística de suprimento, posto que, além de considerar as questões referentes a custos, deve-se prezar pelas políticas sociais e ambientais também adotadas pelos seus parceiros (AGERON *et al.*, 2012; GOVINDAN *et al.*, 2013; EDITORIAL JCP 2013; SANCHA *et al.*, 2016).

Há muitos estudos que reconhecem a complexidade e imprevisibilidade de um sistema sustentável e o modelo do negócio, tamanho da empresa, contexto social e cultural, afetam diretamente nos aspectos sustentáveis que são considerados pelas empresas. Organizações de grande porte e localizadas em países desenvolvidos tendem a desenvolver atividades mais sustentáveis, enquanto que as demais apenas praticam atividades que geram algum retorno financeiro, seja na busca por novos contratos ou redução de custos com a implantação de tais atividades (LAU, 2011; CALABRESE *et al.*, 2016, MOHAN *et al.*,2017).

A medição da sustentabilidade de modo geral, ainda não está totalmente amadurecida e enfrenta muitos desafios, não há consenso em torno do que deve ser medido e como fazê-lo. Há uma lacuna de conhecimento na compreensão da utilidade dos modelos de avaliação para os gestores e como aproveitá-los em suas tomadas de decisões (MAAS *et al.*, 2016; SILVA *et al.*,2019). Ademais, os resultados precisam ser compreensíveis, utilizáveis e centrados em torno de todas as atividades-chaves da organização (SILVA *et al.* 2019). Até o momento, os indicadores apresentados no âmbito acadêmico não possuem um foco integrador entre as dimensões, além disso, a maioria dos modelos são específicos para cada setor e as dimensões acabam tendo pesos diferentes, ou seja, para a indústria a dimensão ambiental acaba tendo peso significativo enquanto que para o setor de serviços o enfoque é o social. (DELAI,2011; MARJABA *et al.*,2016; MOHAN *et al.*,2017). Assim, a maioria dos estudos são voltados para a atividade de produção e distribuição e quando há análise da logística de suprimento o enfoque é apenas na escolha do fornecedor.

Desta forma, se vislumbrou a possibilidade de desenvolver um modelo simples, compreensível e que permita avaliar o Grau da Sustentabilidade na Logística de Suprimento (GSL) em empresas industriais, considerando apenas práticas que integram e inter-relacionam a dimensão econômica, social e ambiental.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a preocupação com o impacto das atividades empresariais no meio ambiente não é recente, a discussão global tem se formado em torno de estratégias necessárias para garantir desafios inter-relacionados de desenvolvimento social, econômico e ambiental.

Para Furtado (2001), não somente a legislação é utilizada para regular a relação das atividades econômicas com o meio ambiente, mas também uma série de comportamentos de cunho ambientalista por parte de consumidores impõe padrões às empresas. Isto posto, a sustentabilidade faz parte de um novo padrão de vantagem competitiva, onde as organizações buscam gerenciar de forma eficiente os produtos escassos (NAGAI *et al.*, 2012).

Segundo Ping (2009), a logística é parte importante do desenvolvimento sustentável, pois está relacionada diretamente com a aquisição de insumos, produção, comercialização e consumo. As atividades logísticas tornaram-se fundamentais no processo de comercialização entre países, uma vez que, fazem a ligação entre os centros de produção e os mercados, de modo que os consumidores tenham bens e serviços onde e quando quiserem. Para Li *et al.* (2014), os sistemas logísticos estão bem desenvolvidos, além, de permitir que os custos de comercialização de produtos em regiões distantes sejam cada vez mais competitivos as atividades logísticas são responsáveis pela agregação de valor.

De tal modo, Lizarazo *et al.* (2013) salienta o novo papel da logística, a chamada logística verde, que tem uma estratégia de produção e distribuição de bens de forma sustentável, considerando em cada etapa do processo os impactos não só econômicos mas também os sociais e ambientais. A logística é uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos (FLEURY *et al.*, 2000). Além do interesse proporcionado pelo alto custo desta área no dispêndio total da empresa, o grande interesse atual está sobre como utilizar a competência logística para adquirir vantagem competitiva (BOWERSOX *et al.*, 2006).

Os serviços de operações logísticas podem desempenhar um papel significativo nas organizações, reduzindo impactos ambientais, especialmente em termos de poluição e emissões de gases, eliminação de resíduos e outros. É provável que a estratégia e vantagem competitiva nos próximos anos esteja enraizada nas capacidades que facilitam atividades econômicas, sociais e ambientalmente sustentável.

Assim, a logística por ter se tornado ao longo dos anos elemento de vantagem competitiva deve ser conduzida tendo como foco a manutenção da sustentabilidade. A sua atuação ocorre de modo intenso na busca do principal objetivo de redução de custos, efetivado

através da erradicação de perdas nos processos da sua área de abrangência (suprimento, produção, distribuição, utilização e reversão).

Para que o sistema logístico corrobore com o desenvolvimento sustentável, as organizações devem ir além de suas fronteiras, ou seja, a empresa deve considerar seus parceiros, pois estes desempenham papel importante para o desempenho sustentável como todo (PREUSS,2005; AGERON *et al*, 2012).

Uma das principais atividades da logística de suprimento é a aquisição de insumos, pois as empresas estão cada vez mais dependentes de seus fornecedores (LEE *et al*,2009; SHEN *et al*, 2012). De acordo com Su *et al* (2015), os fornecedores devem ser cuidadosamente avaliados e selecionados, pois exercem um papel importante para competitividade das médias e grandes empresas, uma vez que seu desempenho interfere diretamente no desenvolvimento sustentável das mesmas.

Hoje, a imagem das organizações estão correlacionadas a de seus principais parceiros, visto que, o abastecimento sustentável exerce um impacto positivo tanto sobre a imagem da empresa, quanto direciona a sustentabilidade no negócio (KAPLIN *et al*, 2007). Govindan *et al* (2013), reforça que a além dos problemas internos da logística de suprimento (recebimento, armazenagem e movimentação de materiais, transporte interno, etc.) o comportamento de fornecedores é um problema crítico enfrentado pelos gestores de compras, dado que, precisam manter a organização competitiva ao mesmo tempo que se preocupam com o meio ambiente.

Alcançar a sustentabilidade não é algo fácil e é acompanhada de muitos desafios. O principal desafio das organizações hoje é o de quantificar os benefícios diretos das atividades sustentáveis, englobando os ganhos financeiros, ambientais e sociais. Grande parte dos modelo de avaliação proposto pela academia e adotados pelas organizações abrangem apenas a dimensão econômica, deixando muitas vezes as questões sociais e ambientais sem análise (GONG *et al*, 2016). Pode-se considerar que a triangulação entre os três pilares da sustentabilidade é o fator crítico de mensuração, tanto do ponto de vista teórico quanto prático (GONG *et al*, 2016; MARJABA *et al*,2016).

O desafio da logística é de tentar vincular e balancear o desempenho de um sistema sustentável em práticas sólidas, como compras, armazenagem, transporte, etc. (LEE,2012). Embora a triangulação dos pilares da sustentabilidade deva ser considerado, a maioria dos modelos de medição propostos no campo da logística estão voltados apenas aos aspectos econômicos e ambientes, como por exemplo, as práticas de logística verde, compra – custos de aquisição, melhoria na eficiência de combustível onde foi observado um aumento da atenção para a distribuição e execução de transporte sustentável, tanto em termos de inovação e gestão

de estratégias tecnológicas. Com relação a inovação destaca-se o uso de combustíveis mais limpos, veículos híbridos e elétricos (COLICCHIA *et al*, 2013; LIN E HO, 2008; SEURING E MULLER, 2008; BROCKHAUS *et al* 2013; LEE E WU.YONG, 2014).

Apesar de existirem algumas métricas para a sustentabilidade como: *Global Reporting Initiative*(GRI), *ETHOS*, *Dashboard of sustainability*, *Barometer of sustainability*, *Dow Jones Sustainability Index*, Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), etc., que servem de diretrizes para as empresas, estes possuem um enfoque mais geral não englobando o papel das atividades logísticas para a sustentabilidade, bem como, a importância da avaliação desta área para o desenvolvimento sustentável das empresas.

Assim, a aplicação de um modelo que mensure as atividades logísticas de suprimento na ótica do desenvolvimento sustentável, seria o primeiro passo para saber o quanto a sustentabilidade pode beneficiar não só as organizações, mas o sistema como todo (VACHON E KLASSEN, 2006; LINTON *et al* , 2007; LEE E SAEN 2012; LEE 2014; LEE E WU.YONG, 2014; MARTINS *et al.*, 2019). Se a empresa quiser obter melhorias simultâneas no âmbito econômico, social e ambiental, a falta de integração entre essas dimensões nas métricas existentes, acaba dificultando a visibilidade real de ganho (FIGGE *et al* 2002; DELAI 2011; MARTINS *et al.*, 2019).

Neste contexto, surge a necessidade de pesquisas nesta área considerando práticas sustentáveis nos processos logísticos de suprimentos. Há uma lacuna com relação aos critérios de mensuração para as atividades logísticas sustentáveis. Os principais critérios de avaliação de desempenho estão voltados as dimensões ambientais e econômicas, apresentando gargalos de avaliação considerando as atividades inter-relacionadas aos três pilares da sustentabilidade. Ou seja, os indicadores desenvolvidos até então separam as análises por dimensões, como por exemplo, indicadores socioambientais, socioeconômicos e ecoeficientes, não considerando uma análise integradora entre os pilares da sustentabilidade.

Há necessidade de um modelo de mensuração que permita determinar em que grau de sustentabilidade a empresa está, sendo possível auxiliar na redução de transações e estocagens desnecessárias, bem como, na manutenção de seus fornecedores, podendo proporcionar um maior ganho para as organizações preocupadas em desenvolver um processo sustentável.

As organizações precisam de modelos que auxiliem na tomada de decisão, considerando que uma pequena mudança, por exemplo, uma nova estratégia de gestão com relação aos fornecedores, pode exercer alguma influência nos resultados finais da métrica global da logística sustentável. Deste ponto, deriva o problema da presente pesquisa.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Nos últimos anos, se tem discutido sobre a sustentabilidade ou o desenvolvimento sustentável, tanto no âmbito acadêmico como no empresarial (OLIVEIRA *et.al*,2010; ALMEIDA *et al*,2014; JAKHAR *et.al*,2015; ESKANDARPAUR *et al*,2015). As leis governamentais de regulamentação, principalmente dos impactos ambientais e a pressão das organizações não governamentais (ONGS) sobre estas questões, foram as grandes motivadoras para o estudo da sustentabilidade (BOIRAL,2006; LEE *et.al*,2009; SHENet.*al*,2012.).

A fim de melhorar as relações com o meio ambiente, as organizações estão implementando novas estratégias em seus processos, de modo a, reduzir os impactos ambientais, durante a produção, consumo, atendimento ao cliente e eliminação dos produtos (SARKIS 2001; JABBOUR E JABBOUR, 2009). Com a adoção de políticas de produção mais sustentáveis as organizações estão conseguindo permanecer bem posicionadas em um mercado cada vez mais competitivo. Ou seja, a busca por vantagem competitiva através da sustentabilidade tem sido a preocupação de todo aquele que esteja consciente das realidades do mercado.

A grande preocupação da sociedade está voltada de modo geral as questões ambientais, entretanto, tem-se ampliado a discussão sobre a sustentabilidade, tornando mais claro para os consumidores que além das questões ambientais eles precisam considerar as políticas sociais das organizações. A mudança no comportamento do cliente tem exigido que as organizações mudem suas estratégias de produção e comercialização, destacando o avanço da abordagem sustentável nos processos internos e principalmente externos à empresa (BOERNING e VENTER,2015; GHADIMI *et al*, 2019).

A nova tendência do mercado internacional é requerer das empresas o controle não só de suas atividades internas, como armazenagem, transporte, etc, mas também os processos externos, como demandar de seus fornecedores práticas sustentáveis por ser uma nova exigência de seus clientes. O intuito desta condição é de garantir o desenvolvimento sustentável no sistema como todo (SARKIS e ZHU,2017).

Para tanto, é imprescindível controlar as atividades logísticas do suprimento, pois uma eficiente rede logística de entrada (fornecedores, gestão de materiais, movimentação interna, etc.) pode garantir um melhor desenvolvimento sustentável na organização (MOHANTY e SHANKAR, 2017).

Segundo Orji *et al* (2015) esse novo requisito de avaliação das atividades do suprimento tem sido fator chave para assegurar a sobrevivência da organização no comércio

internacional. Além disso, está sendo fator crítico para as mesmas, pois não se consegue assegurar, por exemplo, que os seus fornecedores irão manter o status de sustentável por longo período (GRIMM *et al* 2014).

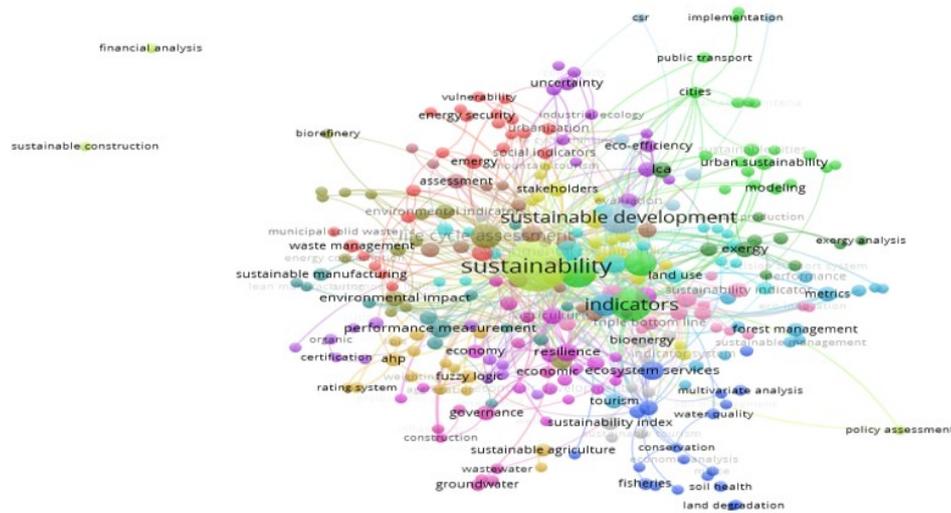
Visto a importância da logística para competitividade empresarial e o crescimento de políticas voltadas a práticas mais sustentáveis, tem-se percebido o interesse por parte da indústria e do âmbito acadêmico em discorrer os impactos da sustentabilidade nas atividades logísticas (VACHON e KLASSEN 2006; LEE e SAEN 2012; LEE,2013). Para tanto, é importante considerar práticas sustentáveis nas fases iniciais dos processos, como por exemplo, controle das atividades de suprimentos que muitas vezes são negligenciados. (HASSINI *et al*, 2012).

Apesar de se ter alguns critérios de avaliação, estes não são suficientes para garantir que a empresa seja sustentável, visto que, a maioria dos modelos de mensuração está voltada ao processo produtivo e ao meio ambiente. No entanto, é preciso considerar também os impactos das atividades logísticas de suprimento (fornecedores, armazenagem, transporte, embalagem) adotados pela empresa.

Pode-se considerar que a preocupação com as operações logísticas na ótica da sustentabilidade é algo recente e há muitas oportunidades de pesquisa nesta área. Entretanto, há carência de modelos de mensuração que avaliem o desempenho das atividades logísticas de suprimento na visão da sustentabilidade, os modelos existentes avaliam na sua maioria apenas os fornecedores, não considerando o papel do controle de entrada de matéria prima e sua movimentação dentro da organização (LEE e WU,2014; JAKHAR *et al*, 2015; ESKANDARPOUR *et al*, 2015).

As métricas mais utilizadas são apresentadas pelo GRI que visam questões mais estratégicas e não englobam o papel da logística no desenvolvimento sustentável (AGERON *et al*, 2012; ESKANDARPOUR *et al*, 2015). Vale ressaltar, que apesar de o tripé da sustentabilidade ser amplamente aceito e adotado pelas organizações e acadêmicos, os modelos de mensuração da sustentabilidade no campo da logística estão voltados aos aspectos ambientais e econômicos (SEURING e MULLER, 2008; LEE e WU, 2014). A figura 1 a seguir mostra os principais objetos de estudo e modelos de mensuração da sustentabilidade, para tanto, utilizou-se o *software Voswier* que faz uma análise da rede bibliométrica permitindo uma melhor visualização das publicações na área, as palavras chaves utilizadas foram: avaliação de desempenho, sustentabilidade, logística sustentável, avaliação da sustentabilidade logística.

Figura 1: Objetos de estudo e modelos de mensuração da sustentabilidade.



Fonte: VOSviewer 1.6.6

Como pode ser percebido na figura 1, existem muitos estudos na área da sustentabilidade, entretanto, não há uma integração entre as dimensões no momento de avaliar o sistema sustentável principalmente no âmbito das atividades logísticas.

Observando essas questões, o problema de pesquisa do presente trabalho está vinculado ao desenvolvimento de um modelo que mensure o grau de sustentabilidade logística no suprimento. Entretanto, para uma mensuração efetiva do desempenho sustentável será considerado apenas práticas que integram e inter-relacionam as três dimensões, permitindo uma análise mais efetiva do desempenho da sustentabilidade nas atividades do suprimento. O intuito de mensurar o grau de sustentabilidade logística no suprimento é de proporcionar as organizações uma melhor avaliação de suas práticas na ótica dos três pilares (econômico, ambiental e social), e o quanto essa avaliação pode interferir no desempenho das atividades logísticas das organizações.

Ademais, tendo em vista que há uma tendência do mercado em considerar o desempenho sustentável das empresas, é preciso que o modelo de avaliação seja dinâmico, sendo capaz de integrar desde o monitoramento e análise contínua dos fornecedores, até o uso de embalagens nos processos, de modo a, garantir uma imagem positiva e um melhor desempenho perante seus concorrentes. Assim, aponta-se as seguintes perguntas de pesquisa: Qual é o grau de importância das atividades do suprimento para uma empresa alcançar a sustentabilidade na logística de suprimento? Quais são as principais práticas sustentáveis na

logística de suprimento? Como avaliar o grau de sustentabilidade na logística de suprimento de uma organização? Como tornar a logística de suprimento de uma empresa mais sustentável?

### 1.3 OBJETIVOS

No sentido de efetivar a identificação da veracidade do problema de pesquisa, este trabalho será guiado por um objetivo geral e seu desdobramento em um conjunto de objetivos específicos, listados a seguir.

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo que mesure o grau de sustentabilidade na logística do suprimento, considerando as práticas que efetivamente relacionam as três dimensões da sustentabilidade e que sirva de subsídio aos gestores em conhecerem o nível de desempenho de suas organizações e como melhorá-la.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar as principais práticas da logística de suprimentos sustentável;
- ✓ Legitimar através de especialistas da área as práticas da logística sustentável e o grau de importância das atividades chaves do suprimento;
- ✓ Aplicar o modelo de mensuração através da aplicação do mesmo, de modo averiguar sua validade na prática.

### 1.4 INEDITISMO e RELEVÂNCIA

Pode-se dizer que a sustentabilidade é a palavra do momento, está presente no meio acadêmico, na mídia e meio empresarial. Hoje, todos buscam um mundo mais sustentável, onde as atividades realizadas não degradem o meio ambiente.

Muitas vezes parece que o desenvolvimento sustentável se resume as questões ambientais e às suas leis de regulamentações como por exemplo: ISO 1400, ISO 1401, Lei dos Resíduos Sólidos, etc. Isso se deve ao fato de ser muito mais fácil mensurar e visualizar os danos causados ao ambiente, do que os impactos sociais e até econômicos, principalmente

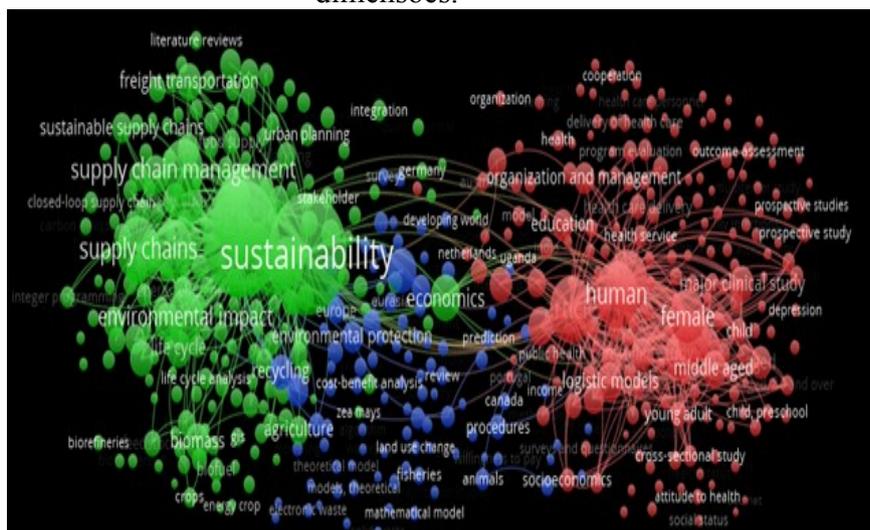
quando se considera o desempenho de uma empresa sobre a sociedade (SINGH *et al*, 2009; MARJABA, 2016; SHIBIN *et al*, 2017).

Entretanto, a sustentabilidade vai muito além das questões ambientais e deve-se considerar o trinômio ambiental, social e econômico como algo indissolúvel. Quando as organizações consideram apenas as questões ambientais em seus relatórios de sustentabilidade, elas acabam não demonstrando o seu real desempenho com relação ao seu desenvolvimento sustentável (DELAI e TAKAHASHI 2011; GONG *et al*, 2016).

O meio acadêmico serve de apoio para as organizações, no quesito a pesquisas e criações de modelos que ajudam as mesmas a mensurarem seu desempenho com relação a sustentabilidade.

Do mesmo modo que as empresas estão buscando um desenvolvimento sustentável, o meio acadêmico tem ampliado seus estudos nesta área. Há muitos trabalhos com relação a cadeia de suprimento verde, logística verde, sustentabilidade ambiental e o papel da logística reversa no sistema sustentável, no entanto, há escassez de pesquisas que considerem o tripé da sustentabilidade como algo integrado e único em seus modelos (SINGH *et al* 2009; DELAI e TAKAHASHI 2011; HASSINI *et al* 2012; LEE e WU, 2014; ESKANDARPOUR *et al*,2015). A figura 2 a seguir permite uma melhor visualização das redes bibliométricas sobre a sustentabilidade, onde as cor vermelha representa publicações no âmbito social, a azul no econômico e a verde o ambiental.

Figura 2: Relação de publicações sobre sustentabilidade e sua correlação com as três dimensões.



Fonte: VOSviewer 1.6.6

Como pode ser visualizado na figura 2, a maioria das publicações não integram as três dimensões da sustentabilidade simultaneamente. Ademais, a maioria das pesquisas voltadas ao suprimento analisam apenas uma de suas atividades, como compras verdes, transporte verde etc., não considerando todas as atividades-chaves do suprimento (compra, entrada de materiais, armazenagem e movimentação, transporte e embalagem) em seus modelos de avaliação da sustentabilidade.

Deste modo, observando a importância da logística para a competitividade das organizações e sua relação direta com o desempenho sustentável das mesmas, este trabalho visa proporcionar algo novo, desenvolvendo um modelo de mensuração que permita avaliar o grau de sustentabilidade logística no suprimento, considerando as principais práticas sustentáveis nas atividades-chaves do processo logístico de suprimento.

O ineditismo deste trabalho encontra-se na definição de práticas sustentáveis na logística de suprimento, considerando apenas aquelas que integram e inter-relacionam as três dimensões da sustentabilidade, bem como, no desenvolvimento de um modelo que mesure o Grau de sustentabilidade, permitindo o monitoramento contínuo das atividades-chaves do suprimento. Além disso, a pesquisa proporcionará uma contribuição científica ao âmbito acadêmico, através de uma nova visão da sustentabilidade no sistema logístico, agregando um maior valor ao conhecimento da logística e do modelo proposto, auxiliando os gestores em suas decisões em relação às atividades praticadas no processo logístico de suprimento, por meio da identificação das principais práticas sustentáveis como citado acima.

## 1.5 MOTIVAÇÃO

Além das questões já citadas nos itens 1, 1.1, 1.2 e 1.4, outro fator impulsionou o desenvolvimento deste trabalho, foi a oportunidade por meios de *survey* e visitas *in loco* de conhecer a realidade de algumas empresas na região Sul, Norte e Nordeste do país, e assim, desenvolver um modelo que permita avaliar o desempenho da sustentabilidade na logística de suprimento, partindo da realidade das próprias empresas e confrontando com a literatura levantada. Para tanto, no final, foi aplicado o modelo, realizado os ajustes necessários e apresentado o Grau da Logística de Suprimento Sustentável de cada empresa estudada, permitindo avaliar seus respectivos desempenhos.

## 1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

As delimitações desta pesquisa abrangem o escopo das atividades-chaves da logística de suprimento da organização. O cerne desta pesquisa relaciona a logística de suprimento, ou seja: as atividades de compra, entrada de materiais, armazenagem e movimentação, transporte e uso de embalagens nos processos internos e seu impacto na sustentabilidade.

- ✓ Não considera análise da cadeia de suprimento e da cadeia logística da empresa, limitando-se apenas ao suprimento;
- ✓ Considera o trinômio da sustentabilidade como algo indissolúvel;
- ✓ Não considera a dimensão filantrópica como o 4º tripé da sustentabilidade.
- ✓ Levantamento apenas das práticas de suprimento que integram e inter-relacionam as três dimensões;
- ✓ Desenvolvimento de um modelo que mensure o grau de sustentabilidade logística de suprimentos.

O objetivo foi de formular um modelo que possa fornecer subsídio aos gestores em conhecerem o nível de desempenho de suas organizações e como e onde melhorá-la. Vale ressaltar que apesar de alguns autores considerarem um 4º tripé ou dimensão da sustentabilidade, neste trabalho não foi considerado. Esta dimensão é a de filantropia e como o enfoque são as organizações, não se viu necessidade de considerá-lo, pois não faz parte do perfil das mesmas. Ademais, há muitas discussões sobre o aceite desta dimensão, por isso, achou-se melhor desconsiderar este quesito do modelo de sustentabilidade.

O intuito da construção do modelo foi de proporcionar aos gestores uma visão geral do desempenho de suas atividades de suprimento frente a sustentabilidade, permitindo o monitoramento e melhoria de sua performance. Apesar de o modelo ser desenvolvido para avaliar as práticas sustentáveis no suprimento, o mesmo também pode ser adaptado para outros processos da cadeia logística da organização.

### 1.6.1 Quanto aos tipos de Empresas

Para esta pesquisa foram consideradas práticas para o sistema logístico de suprimento de empresas industriais. Não se considerou avaliar empresas de pequeno porte por entender-se que estas podem não ter tido a necessidade de desenvolver determinadas práticas que sejam

comuns às empresas de médio e grande porte. Portanto, o grau da logística de suprimento sustentável (GLSS) aqui desenvolvido abrange as necessidades de organizações industriais de médio e grande porte. Contudo existe a possibilidade de aplicação do GLSS em empresas industriais de qualquer porte e em qualquer parte do país, sendo necessário fazer as adaptações ao modelo pertinentes a cada caso.

## 1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo é dividido em quatro capítulos, sendo este primeiro relativo à parte introdutória.

O segundo capítulo apresenta conceitos relacionados às principais abordagens teóricas analisadas no presente estudo. São discutidos conceitos referentes à sustentabilidade, logística, logística de suprimento, e logística sustentável.

Já o terceiro capítulo trata dos modelos e técnicas desta pesquisa, descrevendo cada etapa desta pesquisa.

O quarto capítulo apresenta o desenvolvimento do modelo para mensurar o Grau da Logística de Suprimento Sustentável, bem como, sua aplicação nas organizações.

Por fim, é apresentado as considerações finais e recomendações para estudos futuros. Ao final, seguem-se as referências bibliográficas presentes neste trabalho



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O intuito deste capítulo é de apresentar a base teórica para esta tese. Atividades sustentáveis no âmbito da logística de suprimento envolvem o entendimento da sustentabilidade e da logística separadamente. Inicialmente é exposto a revisão teórica acerca da sustentabilidade, onde são apresentados o conceito, abordagens e modelos de mensuração. Em seguida, faz-se uma revisão teórica sobre a logística e a logística de suprimento, modelos de mensuração e as práticas logísticas sustentáveis, onde serão discutidos conceitos referentes ao desenvolvimento sustentável no âmbito empresarial, bem como, o papel da logística como estratégia de competitividade. A partir do que foi apresentado nas seções anteriores, são estabelecidas práticas essenciais para a construção do modelo de avaliação da sustentabilidade nas atividades da logística de suprimento.

### 2.1 SUSTENTABILIDADE

Avaliam-se neste item o tripé da sustentabilidade, regulamentações e padrões existentes num sistema empresarial sustentável. Igualmente, serão apresentados modelos de mensuração e as dificuldades enfrentadas pelos gestores para aplicação e controle deste sistema.

#### 2.1.1 Desenvolvimento Sustentável

A temática da sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável, não é algo recente, muito tem se falado sobre responsabilidade ambiental, políticas verdes e socioambientais e tem gerado grande interesse tanto no meio acadêmico como no âmbito empresarial. O grande interesse da comunidade mundial sobre esta temática está diretamente relacionado às catástrofes e escassez de recursos naturais advindos da produção desenfreada e da redução do ciclo de vida dos produtos (LAU 2011; GONG *et al*, 2016).

Para Gray (2010), a incorporação desta temática nas diversas culturas está relacionada com a iniciativa de repensar a utilização dos recursos naturais em prol dos benefícios a serem produzidos às gerações presentes e futuras.

Estabelecendo-se como elemento de diferencial competitivo, o desenvolvimento sustentável se tornou a temática do século XXI, tomando a frente das agendas políticas e corporativas mundiais (KRUGER *et al*, 2011, MOLDAN *et al*, 2012, FARLA *et al*, 2012,). Por

assumir proporções de interesse global, a discussão acerca da sustentabilidade torna-se inesgotável e com possibilidades de interpretação e soluções diferentes, dado o caráter inter e multidisciplinar que a temática comporta (FREITAS, 2013).

Segundo Sachs (1993), a discussão a respeito da sustentabilidade emergiu da conferência de Estocolmo de 1972, onde foram discutidos os critérios necessários para o desenvolvimento sustentável, sendo eles: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica, devendo serem praticadas simultaneamente. Para tanto, o predomínio de qualquer um dos critérios- social ambiental e econômico, desvirtua a ideia de desenvolvimento sustentável, tornado apenas manifestação de interesse de grupos isolados, não respeitando o principal critério da sustentabilidade que é prezar pelo interesse da sociedade como um todo. (ELKINGTON 2004; HASSINI *et al*, 2012; GONG *et al*, 2016).

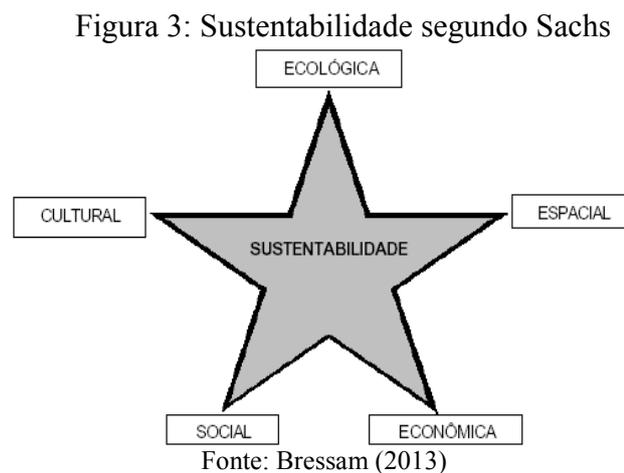
Vale destacar que o marco das discussões sobre esta temática foi em 1987 com o *Relatório de Brundtland* intitulado “*Our Common Future*”– Nosso Futuro Comum, que apresentou pela primeira vez o conceito mais elaborado de Desenvolvimento Sustentável., de acordo com o relatório, desenvolvimento sustentável é “[...] o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades.” (WCED, 1987). Apesar de não possuir uma definição legal esta definição hoje é aceita e utilizada tanto no âmbito acadêmico como no empresarial.

Segundo a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento- CMMAD (1991), os principais objetivos do sistema sustentável são: retomar o crescimento; alterar a qualidade do desenvolvimento; atender às necessidades essenciais de emprego, alimentação, energia, água e saneamento; manter um nível populacional sustentável; conservar e melhorar a base de recursos; reorientar a tecnologia e administrar riscos e por fim, incluir o meio ambiente e a economia no processo de tomada de decisão. Pensar a sustentabilidade no contexto organizacional considerando todos os objetivos apresentados pela CMMAD implica numa reestruturação na cultura das organizações. É preciso ir além de suas estruturas e estratégias de permanência e competitividade, deve-se considerar seu papel como elemento responsável pela qualidade de vida das comunidades nas quais se inserem.

Para Rossi *et al* (2000), a sustentabilidade envolve todos os agentes externos à empresa - setor público e a comunidade e agentes internos- empresários e empregados das organizações. Deste modo, as organizações não podem operar independentemente dos sistemas sociais e do meio ambiente, sendo essencial para a sobrevivência das empresas, a integração entre estes sistemas. Apesar de muitas organizações acreditarem que investir em políticas mais

sustentáveis gerem custos insuportáveis, tais práticas tendem a gerar retornos positivos, como: valorização comercial, vantagem competitiva, valorização da marca, entre outros.

Existem vários conceitos e ramificações do desenvolvimento sustentável, entretanto, há dois conceitos bem discutidos no âmbito acadêmico. O primeiro foi desenvolvido por Sachs (1993) e apresenta cinco dimensões da sustentabilidade, representado pelas 5 pontas de uma estrela, como ilustra a Figura 3:



Segundo o modelo de Sachs (1993), a chamada sustentabilidade ecológica está atrelada ao uso consciente dos recursos naturais escassos, bem como, controle dos resíduos e de poluição, incentivando a conservação de energia, de recursos e da reciclagem (limitação do uso dos recursos não renováveis).

Já a sustentabilidade espacial está atrelada a distribuição territorial equilibrada entre o homem e atividades econômicas, proporcionando igualdade de oportunidade tanto no campo quanto na cidade. Busca-se reduzir a concentração excessiva nas áreas urbanas, promover a exploração agrícola através de técnicas modernas.

A sustentabilidade econômica considera critérios microeconômico, como por exemplo, gerenciamento mais eficiente dos recursos e investimento constante tanto do setor público quanto privado, e uma visão de caráter macroeconômico, onde busca-se acabar com as externalidades negativas- barreiras protecionistas, acesso limitado a ciência e tecnologia, etc.

Com relação as questões sociais tem-se como meta a construção de uma civilização com maior equidade na distribuição de renda e de bens, de modo a promover um bem estar social igualitário através do acesso aos recursos e serviços sociais. E por fim, a sustentabilidade cultural considera a importância da especificidade cultural (equilíbrio entre respeito a tradição

e inovação) e ambiental de cada local, sendo fator crítico para criação de soluções o ecossistema, a cultura e área.

Vale ressaltar, que em 2002 Sachs ampliou o número de dimensões em seu modelo de sustentabilidade, considerando não mais cinco e sim oito dimensões, os três itens acrescentados ao seu modelo são:

Dimensão ambiental é uma ramificação do conceito ecológico proposto no modelo anterior. Trata-se de respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais.

Dimensão política nacional está vinculada a apropriação universal dos direitos humanos, desenvolvimento da capacidade do Estado em implementar projetos em parceria com empresariado, e coesão social.

Por fim, a dimensão política internacional considera a eficácia do sistema de prevenção de guerras da ONU, cooperação internacional, desenvolvimento baseado na cooperação científica e tecnológica internacional.

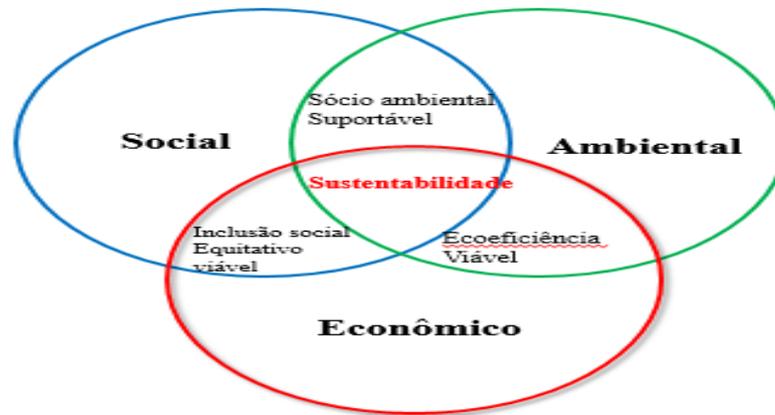
Com este novo conceito de sustentabilidade Sachs (2002), deixa explícito que para alcançar a sustentabilidade é preciso valorizar as pessoas, seus costumes e saberes, e que os problemas sociais vão além da gestão dos recursos naturais.

Já o modelo proposto por Elkington (1997), apresenta três dimensões do desenvolvimento sustentável sendo também conhecido por *Triple Bottom Line* (TBL) ou 3Ps - *People, Planet e Profit* (pessoas, planeta e lucro, respectivamente). Este modelo é o mais discutido tanto no âmbito acadêmico como no empresarial, e também será adotado como referência neste estudo.

O TBL teve como base para seu desenvolvimento o relatório de *Brundtland* (1987), onde percebeu-se que as dimensões sociais e econômicas deveriam ser abordadas de forma mais integrada para que o progresso ambiental pudesse ser feito (ELKINGTON, 2004).

A Figura 4 a seguir, apresenta um diagrama de relações do modelo de desenvolvimento sustentável de Elkington.

Figura 4 - Modelo de desenvolvimento sustentável de Elkington



Fonte: Elkington (1997), tradução nossa.

✓ A dimensão ambiental está vinculada ao planeta ou aos recursos naturais e busca-se a preservação e conservação ambiental, considerando os impactos causados aos mesmos através dos processos de produção e consumo.

✓ A dimensão econômica faz referência ao lucro, buscando um desenvolvimento econômico viável através investimentos e benefícios gerados através da eficiência produtiva, geração de emprego, investimento em capacitação, etc. Ressaltando que esses ganhos são advindos quando se considera os critérios sociais e ambientais.

✓ Dimensão social ou de Pessoa, refere-se aos benefícios gerados ao capital humano de uma empresa ou sociedade- através da equidade, inclusão social, saúde e segurança, cumprimento das leis trabalhistas e dos direitos humanos, salários e condições de trabalho digno, etc.

Para alcançar a sustentabilidade é preciso respeitar a equidade entre as dimensões econômica, social e ambiental. Ou seja, é preciso considerar aquelas atividades que realmente integram os três pilares da sustentabilidade. Como pode ser visualizado na figura 4, o desenvolvimento de práticas estritamente ambientais e econômicas não toram a organização sustentável e sim eco eficiente. Da mesma forma, a empresa que possui uma conduta social, apenas alcançará a equidade ou desenvolvimento socioeconômico. As organizações nunca irão desenvolver práticas estritamente sociais e ambientais, pois seria algo insuportável economicamente, por isso, práticas ditas econômicas sempre estarão presentes (ELKINGTON, 2004; SHEN et al, 2012; MOHAN *et al*, 2017).

Para Ji *et al* (2014), este conceito exige um padrão mínimo de desenvolvimento sustentável, bem como mostra se a organização mantém tal política. Ou seja, na dimensão econômica incide-se o desempenho financeiro, na ambiental o padrão mínimo exigido pelo governo e no social padrão básico de justiça e equidade social. Deste modo, segundo esse

conceito, o desenvolvimento só pode ser considerado sustentável se juntar ao sucesso econômico, o aumento igualitário do bem-estar social e a preservação ambiental. Esses três critérios estão presentes nas discussões dos agentes reguladores, bem como, nos relatórios de empresas que presam pelo desenvolvimento sustentável (SANCHA *et al*, 2016; GONG *et al*, 2016; MOHAN *et al*, 2017).

É evidente que durante muito tempo as organizações avaliavam seu desempenho apenas no âmbito financeiro, hoje se busca avaliar também seu impacto nas questões ambientais e sociais. O principal motivo da inserção destes novos indicadores foi o aumento das exigências dos agentes reguladores e dos *stakeholders* externos. (ZAILANI *et al*, 2012; GIMENEZ *et al*, 2012; LEE *et al*, 2014; GONG *et al*, 2016; LOPEZ *et al*, 2016; LIN *et al*, 2017).

Desde a Conferência das Nações Unidas em Estocolmo no ano de 1972 até a COP 21 em Paris em 2015, tem-se discutido os entraves para o desenvolvimento sustentável, principalmente as reestruturações dos sistemas produtivos de modo a eliminar os impactos negativos causados ao meio ambiente. Apesar de considerarem a temática da sustentabilidade como fator principal, o que acaba ocorrendo na prática são criações de novas normas e regulamentações voltadas na sua maioria para o critério ambiental (SRIVASTAVA 2007; SEURING E MULLER 2008; BROCKHAUS *et al*, 2013; LEE *et al*, 2014).

Pode-se dizer que o grande interesse das empresas em relação às atividades ambientais também está relacionado ao uso abusivo de recursos naturais, que pode resultar em seu esgotamento, o que por sua vez, impediria que a mesma continuasse em atividade. No âmbito social, as empresas começaram a considerar os encargos com responsabilidade social após a criação da ISO 26000 no ano de 2010. Esta norma passa a reconhecer que a indústria pode causar impactos direta e/ou indiretamente, para indivíduos ou grupos inseridos na sociedade. A atual preocupação das organizações com relação à sustentabilidade está voltada a questão da responsabilidade econômica, que visa alcançar um equilíbrio, não de forma isolada voltada à lucratividade empresarial, respondendo adequadamente às demandas da sociedade no curto e longo prazo (AZAPAGIC 2003; PREUSS 2007; ADAMS *et al*; 2008; OLIVEIRA *et al*; 2010; AGERON *et al*; 2012; MOLDAN *et al*; 2012; BJORKLUND *et al*, 2015; CALABRESE *et al*, 2016; LIN *et al*, 2017).

O quadro 1 apresenta os principais acontecimentos relacionados a temática do desenvolvimento sustentável.

Quadro 1: Principais Acontecimentos do Desenvolvimento Sustentável

<b>ANO</b>	<b>Acontecimento</b>	<b>Observação</b>
1972	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, Suécia.	Primeira Manifestação dos governos de todo mundo, com as consequências da economia sobre o meio ambiente. Criação do Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (PNUMA).
1980	I Estratégia Mundial para a Conservação de Recursos Biológicos.	Aparece pela primeira vez o conceito de desenvolvimento sustentável.
1987	Relatório de Brundtland- “Nosso Futuro Comum”	Um dos mais importantes sobre a questão ambiental e o desenvolvimento. Vincula a economia e ecologia, formaliza o conceito de Desenvolvimento Sustentável.
1992	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. RJ	Mais importante fórum mundial realizado. Abordou novas perspectivas globais e de integração da questão ambiental, Agenda 21. Definiu mais concretamente o modelo de Desenvolvimento Sustentável.
1997	Rio+5	Realizado em NY, teve o objetivo de analisar a implementação do Programa Agenda 21.
2002	Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável- Rio +10	Realizada em Johannesburgo, procurou examinar os resultados das metas estabelecidas pela Conferência Rio- 92.
2005	Protocolo de Kyoto	Entra em vigor, obrigando países desenvolvidos reduzem os gases que provocam o efeito estufa e estabelecendo mecanismos de desenvolvimento mais limpo para países em desenvolvimento.
2007	Relatório do Painel das Mudanças Climáticas	Divulga o relatório apontando as consequências do aquecimento global até 2100, caso não seja feito nada para impedi-lo.
2010	ISO 26000- Responsabilidade Social.	Grande impacto nas organizações, tornando-as mais sensíveis ao engajamento em projetos sócias, visando o desenvolvimento sustentável.
2015	COP 21- Paris	Novo Acordo para diminuição de gases do efeito estufa, diminuindo o aquecimento global e limitar o aumento da temperatura global em 2°C até 2100.

Fonte: Adaptado de Dias 2011.

Como visto no quadro 1, a base das discussões mundiais está em torno do meio ambiente e de como manter o mesmo sustentável de modo a promover recursos para gerações futuras.

O agravamento dos problemas ambientais, tem forçado os agentes reguladores implementarem novos conjuntos de políticas ambientais para vários estágios da produção, distribuição, uso e descarte de produtos (JI *et al*, 2014).

Apesar do alto investimento para adequação do sistema de acordo com as normas, as empresas estão conseguindo algumas vantagens econômicas frente a seus concorrentes. De tal modo, a gestão ambiental tornou-se para muitas empresas o fator chave para garantir a vantagem competitiva e a rentabilidade no longo prazo (WINKLER,2011). Tendo como base esta visão, as organizações em sua maioria acabam investindo em políticas de aquisição de

insumos reciclados, produção mais limpas, compartilhamento de transporte, reutilização de embalagens e etc., e têm percebido um aumento da sua competitividade e desempenho depois que começaram a desenvolver atividades consideradas positivas ao ambiente (AGERON *et al*, 2012).

No entanto, quando se trata de desenvolvimento sustentável, é preciso manter a equidade entre os critérios sociais, econômico e ambiental (SACHS, 2007). Para tanto, o que ocorre na prática é uma preocupação significativa em adotar apenas normas ambientais que reduzam custos e políticas econômicas que amplie o faturamento da empresa, desconsiderando muitas vezes as questões sociais. (GONG *et al*, 2016).

Segundo Peña (2012), há um conflito entre o que deve ser sustentado (biodiversidades, recursos naturais) e o que deve ser desenvolvido (equidade econômica e social). O desconhecimento dos vínculos culturais entre a sociedade internacional, a rigidez das instituições a cargo do Programa de Desenvolvimento Sustentável tem dificultado políticas alternativas para empresas que não possuem capital suficiente para adoção das normas internacionais. Ou seja, há uma disparidade em relação as atividades sustentáveis praticadas por empresas localizadas em países desenvolvidos em relação as que estão em países em desenvolvimento. Esta disparidade acaba gerando um problema para aquelas organizações que querem se inserir no mercado internacional, visto que, o investimento em práticas já consolidadas por grandes companhias podem gerar uma perda financeira para aquelas inseridas em países em desenvolvimento (LAU 2011; GONG *et al*, 2016).

Apesar da dificuldade das organizações assimilarem o real sentido do desenvolvimento sustentável, as empresas vêm percebendo que a perenidade do seu negócio será resultado direto do desempenho nos três pilares de sustentabilidade (econômica, ambiental, social). Destacando a importância de um enfoque integrador entre tais dimensões, pois é essencial para que a empresa possa ter uma visão global de suas atividades e assim obter melhoria simultânea entre os pilares da sustentabilidade (DELAI *et al*, 2008; DELAI *et al*, 2011; FIGGE *et al*, 2012).

### **2.1.2 Dimensão Ambiental**

Segundo o modelo do TBL, a dimensão ambiental visa a preservação e conservação ambiental, através de políticas de proteção, uso dos recursos de forma consciente, preferencialmente aqueles renováveis e da gestão dos resíduos e de poluentes. É importante ressaltar que apesar de serem práticas ditas ambientais, elas possuem um viés econômico, o que tem proporcionado as organizações os chamados ganhos eco eficientes.

Nos últimos anos a atenção ao meio ambiente tem aumentado consideravelmente (LAMBERT *et al.*, 1998). As organizações são as principais responsáveis pelo esgotamento dos recursos naturais, pois é do meio ambiente que as mesmas retiram seus insumos para produção de bens e serviços.

A preocupação da sociedade em relação aos impactos ambientais negativos causados pela indústria ocorreu a partir da segunda metade do século XX, desta época em diante os problemas ambientais tiveram um crescimento acelerado, causando inúmeras catástrofes (DIAS, 2011; MALLIDIS, DEKKER *et al.*, 2012; ISAKSSON E HUGE-BRODIN, 2013). As causas da conscientização vão desde a escassez de recursos, aquecimento global, gerações de resíduos sólidos, poluição e degradação ambiental, (ZAILANI *et al.*, 2012; KUDLA; KLAAS-WISSING, 2012).

De acordo com Dias (2011), o Estado possui papel primordial no controle dos impactos causados pela indústria, pois é obrigação do mesmo proporcionar à população a proteção à saúde e ao bem comum. De tal modo, as organizações não governamentais (ONGS) tem desenvolvido um papel importante perante a sociedade, pois pressionam o Estado e as empresas com relação à redução dos impactos negativos ao meio ambiente. Assim, as ONGS juntamente com o Estado têm promovido normas e regulamentos internacionais com o intuito de reduzir os impactos negativos gerados pela indústria.

Hoje, há uma crescente preocupação das empresas em atender às pressões de um público cada vez mais consciente com a questão do meio ambiente e de legislações governamentais mais rigorosas. As organizações estão desenvolvendo atividades de prevenção ao meio ambiente, como por exemplo: uso eficiente dos recursos naturais, energia, redução dos resíduos sólidos, e de gases poluentes (DIAS, 2011). Estas atividades de prevenções adotadas pelas empresas têm gerado benefícios também no campo econômico e social, através da diminuição dos seus custos de produção, melhoria na qualidade do produto, melhoria na saúde da comunidade e de seus colaboradores, e principalmente o seu posicionamento no mercado, tornado- as mais competitivas.

Uma maneira eficaz para facilitar a proteção ambiental é concentrar-se na prevenção e controle de resíduos (LEE *et al.*, 2009). De acordo com Winkler (2011), as organizações estão considerando todos os tipos de resíduos que resultam do processo de produção, tomando medidas adequadas para evitar, reduzir, reutilizar ou reciclar os mesmos. Embora essas medidas muitas vezes sejam exigidas pela regulamentação legal, vantagens econômicas, sociais e ambientais podem ser realizadas através da implementação de um conceito de gestão de resíduos adequado.

De forma a corroborar com os desafios enfrentados pelas organizações num desenvolvimento mais sustentável, foram desenvolvidas ações que favoreceram o incremento de novas normas e práticas gerencial mais limpa. Para tanto, contou-se com a atuação dos controles legais, acordos internacionais, certificações ambientais, etc.

Diante desta dinâmica, houve um acréscimo nas atividades relacionadas às “Boas Práticas Ambientais”, bem como, o desenvolvimento de novas ferramentas para ampliar a eficiência no gerenciamento ambiental. A atividade de boas práticas está intimamente relacionada com a eficiência no uso e no reuso de materiais – principalmente aqueles que degradam o meio ambiente; uso dos recursos naturais e na redução de resíduos. Em virtude da adoção destas novas práticas, as empresas encontram oportunidades de mercado, onde há clientes dispostos a investir em produtos e serviços que tenham em seus processos práticas ambientais corretas (RAMOS *et al* ,2010; OLUGU *et al* ,2011; SEHEN *et al* , 2012; GOVINDAN *et al* ,2013; LIZARAZO *et al* ,2013; SHIBIN *et al* ,2017).

Shen *et al.* (2012) ressaltam que dentre as práticas mais populares entre as organizações estão: análise do ciclo de vida do produto, análise de fornecedor, gestão ambiental, qualidade total e normas da ISO 14000 e 14001. Entre os seus novos modelos de gestão, as organizações estão incorporando aos seus insumos e processos, atributos ambientais, como por exemplo, reciclagem, reutilização, minimização, fontes renováveis, tecnologias mais limpas, consciência ambiental, etc.

O sistema de gestão ambiental constitui em processos que controlam e minimizam os impactos ambientais negativos, inclusive na relação com fornecedores (OLUGU *et al*,2011). Os estímulos internos para adoção da gestão ambiental são: necessidade de redução de custos, incremento na qualidade do produto, melhoria da imagem da empresa, necessidade de inovação, aumento da responsabilidade social e sensibilização do pessoal interno. Já os estímulos externos estão relacionados à demanda do mercado (crescente exigência ambiental por parte dos consumidores), concorrência, normas/ certificações e legislações, o meio sociocultural e os fornecedores (influenciam a conduta da empresa através de novos materiais e processos), (DIAS 2011, GOVIDAN *et al*,2013; AWASHI *et al.*, 2015).

As certificações ambientais visam a melhoria na qualidade do meio ambiente, considerando desde a aquisição de matéria prima até a disposição dos resíduos. Dentre as certificações mais usadas tem-se: ISO 14000 e ISO14001, que fornece uma série de padrões internacionais sobre gestão ambiental. Esses padrões são projetados para guiar as empresas em suas atividades, de modo a, proteger o meio ambiente e progressivamente aperfeiçoar a gestão ambiental, tentando minimizar seu impacto ambiental (OLIVEIRA *et al*,2010).

Já o selo ecológico refere-se à identificação dos produtos por meio de etiquetas, emitidos por ONGS e organizações comerciais, reconhecendo que o produto cumpriu determinados padrões ambientais. As empresas contam, assim, com tal recurso para comunicarem aos seus clientes que estão trabalhando de acordo com as questões e valores de sustentabilidade. (GOLDEN *et al.*, 2010).

Dentre os selos mais usadas tem-se: *Forest Stewardship Council* (FSC) responsável pela certificação em áreas e produtos florestais, o qual atesta que o produto vem de um processo produtivo ecologicamente adequado. Processo AQUA, certifica prédios e outras construções, garantido a qualidade ambiental na construção civil e em áreas já construídas. *Rainforest Alliance Certified*, certifica produtos agrícolas e garante que os produtores respeitam a biodiversidade. Já o Programa nacional de conservação de energia elétrica (PROCEL), certifica equipamentos eletrônicos e edificações (análise de eficiência energética).

Dias (2011), afirma que diferentemente das normas, o selo é voluntário, sendo um diferencial competitivo para as organizações. Vale ressaltar que as certificações e etiquetas ecológicas, tendem a ser um diferencial das grandes empresas, uma vez que necessitam de grande investimento financeiro, organizacional e humano. As pequenas empresas acabam por adotar a normatização reativamente, por pressão da concorrência ou de grandes empresas compradoras ou contratantes de serviços.

Oliveira *et al* (2010) salientam que as certificações indicam apenas que a empresa possui um gerenciamento ambiental documentado, mas não revela o grau de controle sobre os impactos ambientais. Assim, a busca pelo desenvolvimento sustentável nas organizações ainda é incoerente, pois muitas delas apresentam as certificações internacionais exigidas, mas não inserem em sua cultura a preocupação com tais questões. Mesmo em um cenário de pressões ambientais, ainda há resistência na cultura de algumas empresas na forma de conduzir suas atividades na eliminação de processos que gerem impactos negativos ao meio ambiente (PEÑA *et al*, 2012; SANCHA *et al*, 2015; AWASHI *et al*, 2015).

A educação e conscientização ambiental dos empregados é fundamental para a incorporação efetiva de práticas ambientais, nas organizações (GRAY *et al*, 2010, DIAS 2011; LAU 2011). As organizações precisam considerar em todos os processos o comportamento de seus colaboradores, desenvolver uma consciência ambiental que integre com a nova perspectiva da empresa (LEE *et al*, 2009; DIAS 2011; GOVIDAN *et al* 2013).

Junior *et al* (2011), enfatizam que muitas vezes há divergência entre as áreas internas da organização, onde os objetivos das sustentabilidade alinhados aos objetivos globais da empresa, entram em conflito com objetivos específicos de cada área. Pensar a sustentabilidade

no contexto organizacional implica ir além de suas estruturas e estratégias de permanência e competitividade, mas, também, como elemento promotor do desenvolvimento sustentável e como responsáveis pela qualidade de vida das comunidades nas quais se inserem (FREITAS, 2013).

A dimensão ambiental tanto para literatura quanto para as empresas é considerada o fator primordial para o desenvolvimento sustentável. Entretanto, quando se trata de sustentabilidade é essencial que o pilar ambiental, social e econômico estejam integrados e em equilíbrio, ou seja, práticas estritamente ambientais não tornarão a empresa sustentável. (SEURING *et al*,2008; TANG *et al*, 2012; JAKHAR 2015).

Tem-se acreditado que a fase inicial para o desenvolvimento sustentável seja a adoção de práticas que não gerem impactos ambientais negativos e no decorrer do desenvolvimento deste pilar, as questões sociais e econômicas também sejam consideradas. Todavia, desconsiderar as questões econômicas mesmo que por um instante é algo impensável pela organização, pois a adoção de qualquer atividade tem reflexo no rendimento financeiro. Na prática as organizações têm desenvolvido atividades ambientais que gerem retorno financeiro satisfatório (LAU 2011). Ou seja, as organizações tem buscado o equilíbrio econômico e ambiental, mas pouco se tem feito em relação à dimensão social, o que torna difícil considerar uma empresa realmente sustentável.

### **2.1.3 Dimensão Econômica**

A dimensão econômica para o modelo do TBL está voltada a prosperidade financeira. Através de um controle rigoroso dos custos e de práticas de melhoria contínua, a empresa busca ampliar sua competitividade frente ao mercado, melhorar a relação com seus clientes e fornecedores, e cumprir com suas obrigações diante de seus acionistas. A busca pelo desenvolvimento e amadurecimento econômico sempre foi e será o enfoque das organizações. Portanto, as empresas tendem a adotar atividades que gerem algum retorno financeiro, e o desafio da sustentabilidade é justamente demonstrar que alguns processos ditos ambientais e/ou sociais nem sempre irão trazer algum tipo de benefício no curto prazo, o que tem gerado um certo receio por parte das organizações em investir em tais mudanças em seus processos.

Para Markandya e Pearce (1988) a sustentabilidade sobre a ótica econômica é: “Utilização dos recursos hoje não deve reduzir à renda real no futuro, exigindo igualdade de acesso à base de recursos a serem atendidos para cada geração subsequente”. De acordo com este conceito, o tripé econômico deve estar alinhado ao ambiental, entretanto, muitas empresas

têm abordado questões econômicas sem ligações aparentes com o meio ambiente (MOLDAN,2012).

As organizações sempre consideraram as questões econômicas como primordiais, pois são elas que dão o retorno ao investimento realizado. Há uma tendência à priorização dos ganhos no curto prazo em detrimento dos projetos de desenvolvimento sustentável de longo prazo (DIAS 2011; ALMEIDA 2014). A ambição por lucros imediatos é contrária a visão da sustentabilidade, que requer da empresa a satisfação igualitária das necessidades da sociedade atual e futura.

A recente crise econômica e mudanças nos padrões de exigência ambientais dos consumidores têm forçado as organizações a mudarem seu foco em relação a custos e qualidade para incluir também questões ambientais e sociais (SANCHA *et al*, 2016).

De acordo com Dias (2011), o posicionamento da empresa em relação aos seus concorrentes está cada vez mais relacionado com a adoção de sistemas que não degradem o meio ambiente. Muitas organizações têm percebido um aumento da sua competitividade e desempenho depois que começaram a desenvolver atividades positivas ao ambiente (AGERON *et al*, 2012).

Com o agravamento dos problemas ambientais, os reguladores estão implementando ainda mais um conjunto de políticas ambientais para vários estágios da produção, distribuição, uso e descarte de produtos (JI *et al*, 2014). Junto a, reutilização de materiais, redução no consumo de água e energia, materiais auxiliares e resíduos no processo produtivo, as empresas tem conseguido reduzir significativamente seus custos de aquisição de suprimentos e produção. As organizações têm considerado todos os tipos de resíduos que resultam do processo de produção e tomam medidas adequadas para evitar, reduzir, reutilizar ou reciclar esses resíduos. Embora essas medidas sejam exigidas pelas normas e regulamentações internacionais, vantagens econômicas podem ser realizadas através da implementação do conceito de gestão de resíduos de forma adequada. De tal modo, a gestão desses resíduos tornou-se para muitas empresas o fator chave para garantir a vantagem competitiva e a rentabilidade no longo prazo (Winkler,2011; LEE *et al*, 2014; LOPEZ *et al*, 2016; STEWART *et al*, 2016).

Apesar dos ganhos econômicos com o desenvolvimento de políticas ambientais ditas sustentáveis, o investimento financeiro necessário para adoção das normas e integração entre os parceiros é alto, o que acaba implicando na pequena participação das pequenas e médias empresas (LAU 2011; AGERON *et al*, 2012).

Para Dias (2011) a inserção do conceito de desenvolvimento sustentável no âmbito empresarial, tem sido mais uma maneira das empresas assumirem formas de gestão mais

eficientes, conseqüentemente mais econômicas, do que uma elevação do nível de consciência do empresariado em torno de uma perspectiva socioambiental.

As organizações precisam considerar além de custos, qualidade, produtividade, entrega/serviço, os benefícios potenciais e as novas oportunidades comerciais com práticas que incluam a integridade ambiental e a responsabilidade social corporativa (GHADIMI *et al*, 2019; MEDINI *et al*, 2016; LOPEZ *et al*, 2016). Vale ressaltar, que o enfoque da sustentabilidade não é denegrir as questões econômicas em relação aos quesitos ambientais e sociais, pelo contrário, o intuito de atividades sustentáveis é de garantir viabilidade econômica ao longo prazo e a continuidade do negócio, através do melhor uso dos recursos e assim contribuindo para o futuro bem estar da sociedade (CHRISTOPHER 2011; GIMENEZ *et al*, 2012; KLASSEN *et al*, 2012; LEE *et al*, 2014).

#### **2.1.4 Dimensão Social**

A dimensão social tem como cerne a dignidade humana, que é alcançada através da inclusão e justiça social. Para tanto, considera-se o cumprimento dos direitos humanos e trabalhistas, política transparente, postura ética frente a sociedade, o envolvimento das organizações com a comunidade e o efeito de suas práticas sobre as mesmas.

O ser humano está no centro das preocupações do desenvolvimento sustentável, ou seja, o cidadão tem direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com a natureza, considerando as preocupações para com o futuro, onde o tempo a ser considerado é a média de vida humana. Deste modo, o pilar social é o mais importante e crítico para a sobrevivência em longo prazo do ser humano (MOLDAN *et al*, 2012).

Segundo Black (2004), o ápice da dimensão social é o grau em que os valores, identidades e instituições podem continuar no futuro. Isto é, o bem estar social não pode ser sustentado sem um ambiente saudável e na ausência de uma economia vibrante, é essencial para o bem estar humano a segurança, material básico para uma boa vida, saúde, boas relações sociais e liberdade de escolha e de ações (TORJMAN,2000; MOLDAN *et al*, 2012).

De acordo com a UNCTAD (2003), a responsabilidade social considera a preocupação da sociedade em suas políticas e operações comerciais, em particular, preocupações ambientais, econômicas e sociais. O Pacto Global das Nações Unidas de 1999 refere-se a dez princípios universais para uma atuação socialmente sustentável, sendo eles:

1. Respeitar e proteger os direitos humanos;
2. Impedir Violação de direitos humanos;

3. Apoiar a liberdade de associação no trabalho;
4. Abolir o trabalho forçado;
5. Abolir o trabalho infantil;
6. Eliminar a discriminação no ambiente de trabalho;
7. Apoiar uma abordagem preventiva aos desafios ambientais;
8. Promover a responsabilidade social;
9. Encorajar tecnologias que não agridem o meio ambiente;
10. Combater a corrupção em todas as formas, inclusive extorsão e propina.

A dimensão social exige a coesão da sociedade e da sua capacidade de trabalhar em prol de objetivos comuns. As necessidades individuais, como a saúde, bem estar- qualquer ato de consumo que inclui o gozo de quaisquer bens e serviços; habitação, educação, expressão e nutrição devem ser cumpridas (GILBERT 1996, BLACK 2004, MOLDAN 2012).

As práticas sociais dizem respeito primeiramente aos trabalhadores e estão relacionados aos investimentos em recursos humanos, a saúde e segurança do trabalho. O investimento das organizações com a saúde e segurança tanto para os trabalhadores como para a comunidade, tende a aumentar a produtividade, reduzir danos e custos com serviços sociais. Isto é, o retorno do investimento realizado pelas empresas em prol da sociedade tem reduzido significativamente seus custos com afastamento de pessoal, com medicação, serviços sociais e disputas sindicais (AZAPAGIC 2003, DIAS 2011, ESKANDARPOUR *et al*, 2015).

Dias (2011) afirma que as práticas sociais precisam ir além das relações da empresa com seus colaboradores, deve-se considerar o apoio à comunidade, doações e desenvolvimento de atividades que gerem retornos positivos ao pessoal local. A empresa deve satisfazer aos requisitos de proporcionar as melhores condições de trabalho, procurando contemplar a diversidade cultural existente na sociedade em que atua.

Segundo o Banco Mundial (2006), o capital e o ser humano são os componentes mais importantes da riqueza nacional. Entretanto, o estabelecimento de relações mais justas e éticas só será alcançado com uma reorientação moral, onde ocorra uma mudança de valores, destacando a percepção de que a natureza e o homem devem ser valorizados não apenas de forma comercializável (JCP 2013).

Para amenizar os problemas sociais foram criadas normas e legislações que preveem uma melhoria nas condições de trabalho como, a jornada de trabalho, trabalho infantil, remuneração, cursos de capacitação etc. A norma AS 8000 foi elaborada pela *Social Accountability International* em 1997, e trata das condições de trabalho. A essência desta norma

é de que todo local de trabalho deve ser administrado de maneira que estejam garantidos os direitos humanos básicos, o objetivo da mesma é de valorizar o capital humano e buscar o melhoramento contínuo das condições de trabalho, inclusive nas relações das empresas com seus fornecedores.

A Organização Internacional de Normalização apresentou em 2010 a ISO 26000, que veio para substituir as diversas normas de responsabilidade social. O objetivo da mesma é de oferecer parâmetros comuns para todos os países, facilitando a avaliação do desempenho das organizações com relação à dimensão social. A ISO 26000 estabelece um padrão internacional para implementação de um sistema de gestão e certificação de empresas em torno da responsabilidade social, buscando um papel mais ativo no desenvolvimento de uma sociedade mais justa e sustentável. Segundo DIAS (2011), a ISO 26000 destaca que a responsabilidade social não é obrigação apenas das organizações, mas também do Estado e do indivíduo, ou seja, para se alcançar a sustentabilidade é preciso o apoio de todos os agentes para chegar a um patamar de igualdade e melhoria na qualidade de vida.

O desenvolvimento social só será alcançado se as organizações mudarem suas relações internas e externas. As mudanças internas estão voltadas as condições de trabalho, desenvolvimento pessoal, tratamento igualitário, melhoria na comunicação e vínculos entre os colaboradores, Quanto às questões externas é preciso melhorar as relações com fornecedores e clientes, é preciso passar informações reais do tipo de serviço que está sendo prestado e ao mesmo tempo deixando claro o direito e deveres dos mesmos (DIAS 2011, ESKANDARPOUR *et al*, 2015). A transparência e ética nas relações entre empresa e seus colaboradores são fundamentais para o desenvolvimento de um sistema social mais justo.

### **2.1.5 Avaliação do Desempenho da Sustentabilidade**

Alcançar o desenvolvimento sustentável não é algo fácil, principalmente quando se trata na quantificação dos benefícios financeiros diretos da sustentabilidade. A mensuração da sustentabilidade corporativa é um tema complexo e fundamental para a operacionalização do desenvolvimento sustentável na rotina diária das organizações (DELAI 2008).

Para JCP (2013) a mensuração e monitoramento dos resultados da sustentabilidade, são cruciais para manutenção do sistema, seja para alcançar diferentes estágios da sustentabilidade ou para tomada de decisão no *feedback* das organizações.

Como há necessidade de avaliar as políticas sustentáveis adotadas pelas organizações, estimulou-se o desenvolvimento de indicadores capazes de mensurar o desempenho das

empresas em relação as práticas adotadas. O objetivo dos indicadores de sustentabilidade é de promover informações sobre questões relevantes para o desenvolvimento sustentável. Ou seja, a partir desses indicadores as organizações, *stakeholders*, governo e população podem monitorar o desempenho das empresas em relação as práticas adotadas nas dimensões da sustentabilidade, possibilitando identificar gargalos e tendências futuras (HORBACH 2005, RAMETSTEINER *et al*, 2011, LEONETI *et al*, 2016).

As empresas utilizam como base o tripé da sustentabilidade para monitorar seu desempenho. Entretanto, os indicadores utilizados para mensuração são específicos para cada dimensão o que não revela o verdadeiro desempenho global. Analisar as dimensões ambientais, sociais e econômicas separadamente pode acabar mascarando o seu verdadeiro desempenho. Isto é, estratégias econômicas de curto prazo podem levar ao crescimento e gerar benefícios sociais, entretanto, num longo prazo causar maiores impactos ambientais (LAVORATO 2006; AGERON *et al*, 2012; GRIMM *et al*, 2014; GONG *et al*, 2016).

O grande interesse das companhias em mensurar seu desempenho sustentável, está em demonstrar maior transparência de suas atividades para os *stakeholders*, reduzindo significativamente os riscos de investimento frente às pressões ambientais e sociais que associam a esfera econômica dos investidores (CASTRO *et al*, 2013). De tal modo, quando as empresas começam a ser analisadas pelos indicadores de sustentabilidade, elas acabam valorizando sua imagem, atraindo novos investidores.

Para mensuração da sustentabilidade existem alguns índices globais, que são reconhecidos internacionalmente no âmbito acadêmico e empresarial. Os principais indicadores são: Indicador de Desenvolvimento Sustentável da Comissão para o Desenvolvimento Sustentável, *Global Reporting Initiative*, *Dashboard of sustainability*, *Dow Jones Sustainability Index*, *Barometer of Sustainability*, FTSE4Good, Métricas de Sustentabilidade da Instituição de Engenheiros Químicos (ICheme), ETHOS, *Joanesburgo Socially Responsible Investments* (JSE SRI) e Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). Destaca-se que os índices citados consideram como base a agenda 21 e o conjunto de indicadores da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD).

#### 2.1.5.1 *Índice de Desenvolvimento Sustentável da Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CSD)*

Este indicador foi proposto em 1995, com base na Agenda 21, com intuito de promover indicadores de sustentabilidade capazes de fornecerem informações para tomada de decisão dos países (UNITED NATIONS,2012).

É um indicador que abrange as dimensões econômicas, sociais, ambientais e institucionais e está voltado para países que desejam desenvolver programas nacionais de desenvolvimento sustentável.

No primeiro momento foram apresentados 134 indicadores, na sua maioria voltados a dimensão ambiental. Ademais, estes indicadores eram avaliados separadamente por suas dimensões, não possuindo integração entre eles (HARDI *et al*, 2000; DELAI *et al*, 2011; LEONETI *et al*, 2016).

Para legitimação de tais indicadores, houve a participação voluntária de 22 países. Após avaliação, foi percebido que muitos dos indicadores propostos inicialmente não condiziam com a realidade dos países, ou seja, eram irrelevantes para mensuração da sustentabilidade.

Hoje, fazem parte do Índice CSD apenas 57 indicadores, que foram publicados com o título *Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies* (UNITED NATIONS, 2001). Segundo dados da Nações Unidas (2001) ainda é difícil mensurar o desenvolvimento sustentável, bem como definir qual o ambiente ideal ou o equilíbrio ecológico, não sendo possível muitas vezes identificar o progresso dos países em direção a sustentabilidade.

Apesar deste índice ter sido desenvolvido para mensurar o desempenho dos países em relação a sustentabilidade, outros sistemas utilizam tais indicadores como base em seus modelos de avaliação empresarial. Isto posto, é relevante citar tais indicadores por fazerem parte da maioria dos índices globais. O quadro 2 mostra os temas, subtemas e o indicador principal abordados pelo CSD.

Quadro 2: Temas, Subtemas e Indicadores do CSD.

<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Indicador principal</b>
<b>Pobreza</b>	Pobreza de renda	% da população vivendo abaixo da linha da pobreza
	Desigualdade de renda	Participação na renda nacional do mais rico ao pobre
	Saneamento	% da população com saneamento básico
	Água potável	% da população com acesso a água potável
	Acesso à energia	% da população sem eletricidade.
	Condições de vida	% da população urbana vivendo em favelas
<b>Governança</b>	Corrupção	% da população que subornou
	Crime	Nº de homicídios por 100.000 habitantes
	Mortalidade	Taxa de mortalidade até 5 anos e expectativa de vida no nascimento.

<b>Saúde</b>	Cuidado com a saúde	% da população com acesso básico a saúde Imunização contra doenças infecciosas em crianças
	Estado Nutricional	Estado nutricional das crianças
	Riscos a saúde	Morte por casos de HIV, malária, tuberculose
<b>Educação</b>	Nível educacional	Taxa de matrícula efetiva em ed. Primária Nível de realização de ed. Superior
	Alfabetização	% de alfabetização de adultos
<b>Demográfico</b>	População	% de crescimento
	Turismo	% de turistas por morador
<b>Riscos naturais</b>	Vulnerabilidade por riscos naturais	% da população vivendo em áreas de risco
	Preparação e Respostas a desastres	% de perda econômica e humana devido aos desastres naturais
<b>Atmosfera</b>	Mudanças climáticas	Emissão de gases e efeito estufa
	Qualidade do ar	Concentração de poluentes em áreas urbanas
<b>Terra</b>	Uso da terra	Mudança no uso da terra e degradação da terra
	Desertificação	Terra afetada por desertificação
	Agricultura	Uso de fertilizantes e % de área cultivada
	Florestas	% de área coberta por florestas e % de áreas danificadas por desmatamento
<b>Oceanos</b>	Zona Costeira	% da população vivendo em área costeira
	Pesca	% de peixes dentro do limite biológico
	Ambiente Marinho	% de marinhos em áreas protegidas
<b>Água Fresca</b>	Quantidade de água	% dos recursos hídricos utilizados
	Qualidade da água	% de coliformes em água doce
<b>Biodiversidade</b>	Ecosistema	Gestão eficiente em áreas protegidas
	Espécie	Mudança no status de espécies ameaçadas
<b>Desenvolvimento Econômico</b>	Performance Macro	Participação de investimento em relação ao PIB
	Finanças públicas sustentáveis	% da dívida sobre a renda nacional bruta
	Emprego	% de emprego por população
	Informação e comunicação tecnológica	Usuário de internet por 100 habitantes
	P&D	Investimento em P&D em relação ao PIB
	Turismo	Contribuição do turismo para o PIB
<b>Parcerias da Economia Global</b>	Comércio	Déficit em conta corrente em relação ao % do PIB
	Financiamento Externo	Assistência dada ou recebida em relação ao % da renda nacional
<b>Consumo</b>	Material Consumido	% de material consumido para a economia
	Uso de Energia	Consumo de energia anual por categoria de usuário
	Gestão de Resíduos	Tratamento de resíduos e controle de desperdícios
	Transporte	Modal de transporte por passageiros

Fonte: Elaborado pelo autor com base no *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, 2007

É importante ressaltar que tais indicadores hoje, são avaliados de forma global, não há mais separação dos mesmos por dimensão, permitindo uma maior integração entre os pilares da sustentabilidade e uma real visualização do andamento do país frente ao desenvolvimento sustentável.

### 2.1.5.2 Global Reporting Initiative (GRI)

O *Global Reporting Initiative* teve seu início em 1997 em uma iniciativa da ONG CERES (*Coalition for Environmentally Responsible Economies*) e das Nações Unidas (*United Nations Environment Programme*) com o objetivo de alavancar a qualidade, o rigor e a utilidade das informações sobre desenvolvimento sustentável.

As normas do GRI são as mais utilizadas pelas organizações, servindo como padrão do relatório da sustentabilidade (ALMEIDA *et al*, 2014). O GRI tem o objetivo de facilitar a comunicação entre as organizações e seus *stakeholders* através de um relatório onde constam as ações de melhoria no âmbito ambiental, econômico e social.

O GRI é um dos modelos mais usados e respeitados no contexto empresarial e acadêmico, e isso se deve a sua flexibilidade, uma vez que, à sua estrutura possibilita o uso parcial ou a adaptação dos indicadores conforme a realidade da organização (DELAI *et al*, 2011; CASTRO *et al*, 2013; LEONETI *et al*, 2016).

O manual “*Exposure Draft*” foi adotado no ano de 2002 por 196 empresas de diferentes países e as empresas que utilizam deste padrão estão localizadas principalmente na Europa seguido pela Ásia e América Latina (MARIMON *et al*, 2012; ALMEIDA *et al*, 2014). Seus indicadores buscam formar um conjunto global de informações sobre desenvolvimento sustentável das organizações e são divididos nas três dimensões do *Triple Bottom Line*.

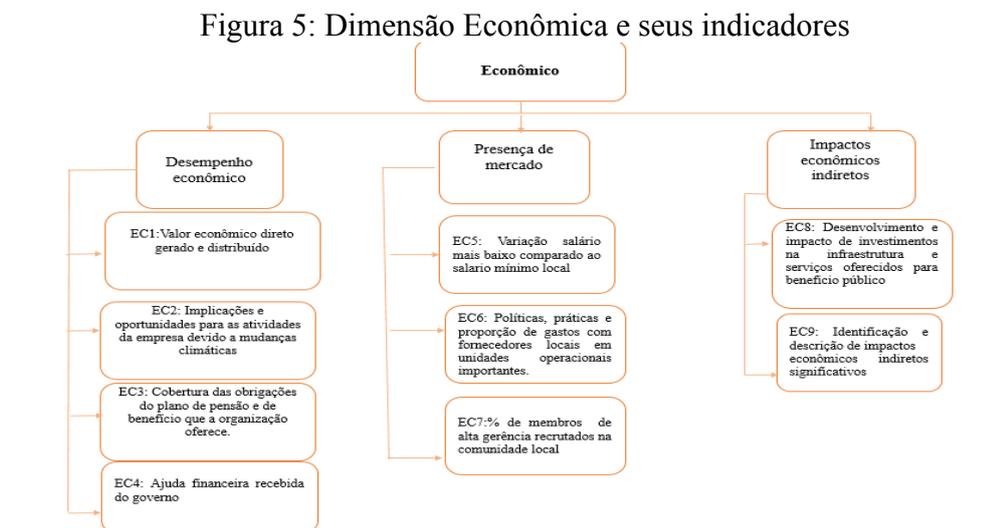
A dimensão econômica está vinculada aos impactos da organização frente às condições econômicas de seus *stakeholders* e sobre os sistemas econômicos em nível local, nacional e global. São avaliados os quesitos de desempenho econômico (valor econômico direto, implicações financeiras, cobertura das obrigações e ajuda financeira recebida do governo), presença de mercado (comparativo entre salários) e impactos econômicos indiretos (infraestrutura e serviços oferecidos, benéficos públicos) (GRI, 2006).

A dimensão ambiental se refere aos impactos das empresas sobre os recursos naturais. Os indicadores ambientais abrangem o desempenho relacionado aos insumos (material, água e energia, biodiversidade) e a produção (emissões, efluentes, resíduos, produtos e serviços, conformidade, transporte).

Por fim, a dimensão social identifica os aspectos fundamentais referentes a práticas trabalhistas, direitos humanos, sociedade (política públicas, corrupção, concorrência desleal), e responsabilidade do produto (saúde e segurança do cliente, rotulo do produto, conformidade) (GRI, 2006).

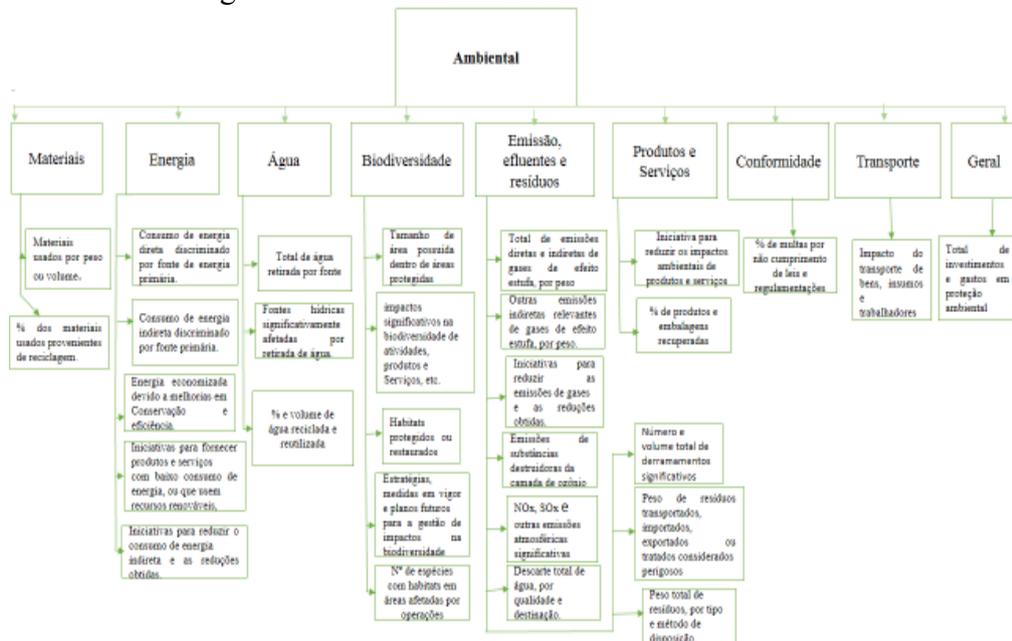
Por ser um dos indicadores mais citados e utilizados no âmbito acadêmico e empresarial, serão apresentados nas figuras 5 à 7; a seguir os índices de mensuração em cada uma das dimensões da sustentabilidade.

Figura 5: Dimensão Econômica e seus indicadores



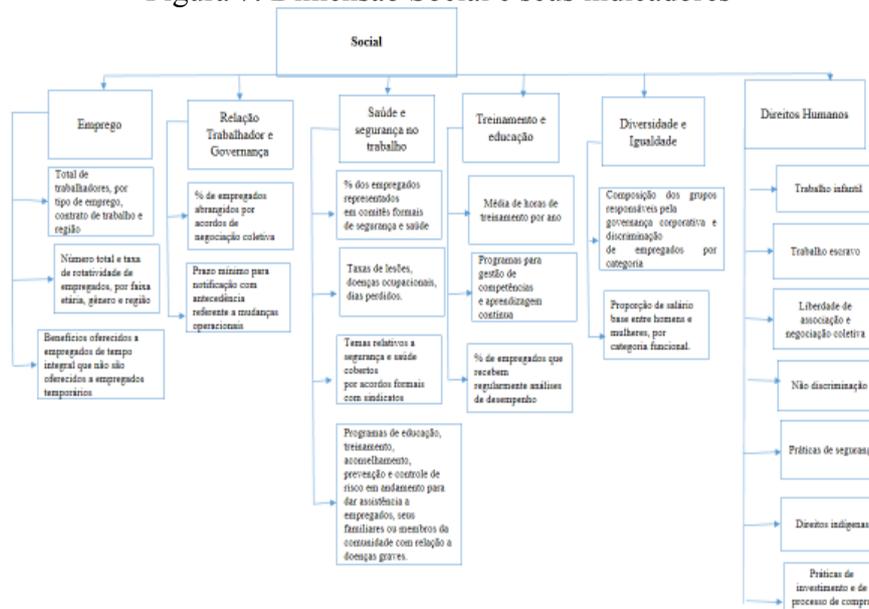
Fonte: Elaborado pelo autor, com base no *Global Reporting Initiative, 2006*.

Figura 6: Dimensão Ambiental e seus indicadores



Fonte: Elaborado pelo autor, com base no *Global Reporting Initiative, 2006*

Figura 7: Dimensão Social e seus indicadores



Fonte: Elaborado pelo autor, com base no *Global Reporting Initiative, 2006*.

O objetivo do GRI é tornar-se um relatório comum assim como os relatórios financeiros e aplicável em qualquer empresa sem restrições de setores e porte, expondo de forma transparente as informações das organizações. Porém, o GRI não propõe um índice único, como somatório dos diversos indicadores, nem estabelece uma relação de causa e efeito sobre eles (MARIMON *et al*, 2012, LEONETI *et al*, 2016).

### 2.1.5.3 Dashboard of sustainability

Conhecido como Painel da Sustentabilidade, foi elaborado em 1998 por um grupo de consultores de várias instituições. Esta ferramenta é baseada nas dimensões e indicadores usados pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), pois, goza de alta legitimização, porque vem das Nações Unidas.

O seu diferencial está na criação de um índice agregado onde é possível avaliar os indicadores de forma integrada e individualmente quanto a sua importância e desempenho, na facilidade de calcular, utilizando médias aritméticas ponderadas simples, ser sensível para identificar mudanças ao longo do tempo e na praticidade visual e de compreensão (MARZALL E ALMEIDA, 2000)

A partir do cálculo destes índices deve-se obter o resultado de cada mostrador das dimensões. Uma função adicional calcula a média destes mostradores para que se possa chegar a um índice de sustentabilidade global. É importante salientar, que a avaliação da

sustentabilidade é realizada dentro dos 4 pilares e existe peso diferente para cada dimensão e a avaliação é individual (IISD,2016).

Com relação a praticidade visual, faz alusão ao painel de um carro, onde seu desempenho é dado por uma escala de cores que varia do verde ao vermelho, informando aos gestores e seus *stakeholders* a situação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável.

Vale ressaltar, que esta ferramenta assim como CDS são destinadas aos gestores de países e cidades, sendo usado pela ONU para acompanhar e avaliar programas institucionais. Entretanto, algumas organizações acabam utilizando esta ferramenta por ser visivelmente mais compreensível por todos os colaboradores da empresa (RABELO *et al*, 2007; DELAI *et al*, 2011; CASTRO *et al*, 2013; LEONETI *et al*,2016).

#### 2.1.5.4 Índice Dow Jones de Sustentabilidade (*Dow Jones Sustainability Index/ DJSI*)

O índice DJSI foi criado no ano de 1999 e foi considerado o primeiro índice global de avaliação da sustentabilidade corporativa. O intuito deste índice é de demonstrar para possíveis investidores que a empresa conseguiu alcançar oportunidades de melhorias em seus produtos e serviços, que além de obterem ganhos econômicos evitaram ou reduziram riscos e custos relacionados a sustentabilidade social e ambiental (DOW JONES,2005). Este índice é dividido de acordo com a natureza e a área de atuação das organizações, além disso, baseia-se na cooperação entre os Índices *Dow Jones e Sustainability* e o grupo *Asset Management (SAM)*. O questionário SAM destaca-se como fonte primordial das informações para mensuração das práticas adotadas pelas organizações, pois é um grupo que avalia as empresas em diferentes índices Dow Jones de sustentabilidade corporativa e seleciona as principais empresas dentro dos grupos de indústrias para inclusão nos índices DJSI (CASTRO *et al*, 2013).

O DJSI é constituído de um conjunto de índices globais e a sua pontuação é calculada com base em questionários, documentos, políticas, relatórios, informações públicas e contato de um analista. As informações são divididas segundo os critérios da sustentabilidade e se aplica diferentes pesos para cada um desses critérios. O critério de avaliação deste índice considera o impacto econômico (governança corporativa; códigos de conduta/anticorrupção; gestão de riscos), social (práticas trabalhistas, desenvolvimento do capital humano; filantropia, relatórios sociais) e os relatórios ambientais. Vale ressaltar, que a abrangência de aplicação do DJSI está restrita às 2.500 maiores empresas cotadas no Índice Dow Jones (DOW JONES,2005; OLIVEIRA 2010; CASTRO *et al*, 2013; DOW JONES SUSTAINABILITY INDEX, 2013).

#### 2.1.5.5 *Barometer of Sustainability*

Barômetro de Sustentabilidade foi publicado em 2001, pelos institutos *The World Conservation Union* (IUCN) e o *International Development Research Centre* (IDRC). É uma ferramenta flexível quanto ao número de indicadores e mede a sustentabilidade a nível local, regional ou nacional, através da escala desempenho de bem estar humano e ambiental que varia de 0 a 100 (RABELO *et al*, 2007; DELAI *et al*, 2011; LEONETI *et al*,2016).

O barômetro possui dois eixos que são compostos pelo índice de bem estar humano e o índice de bem estar ambiental e a intersecção destes proporciona o bem estar geral e o progresso rumo à sustentabilidade.

#### 2.1.5.6 *FTSE4Good*

Criado em 2001 pela parceria entre a Bolsa de Valores de Londres e a ONG EIRIS, tem o intuito de avaliar apenas as companhias que são éticas, no caso excluem empresas como o setor tabagista.

Os critérios de inserção derivam do *Global Compact* da ONU e da Declaração Universal dos Direitos Humanos. As empresas são avaliadas com base no critério ambiental e social (relação com os *stakeholders* e direitos humanos).

#### 2.1.5.7 *Métricas de Sustentabilidade da Instituição de Engenheiros Químicos (IChEme)*

IChEme são métricas que foram publicadas em 2002, com o objetivo de medir o desempenho sustentável da indústria de processo. O intuito de tal métrica é auxiliar aos engenheiros a adotarem práticas sustentáveis em suas operações.

O ICheme considera o conceito proposto pelo Relatório de Brundtland com as dimensões do *Triple Bottom Line* (ICHEME,2005). Além disso, o ICheme segue as recomendações e estrutura do relatório do *Global Reporting Initiative* (GRI) e seu relatório divide-se em cinco partes: (i) perfil (dados da empresa);(ii) sumário (apresentação dos principais indicadores); (iii) visão e estratégia (planos de ação de curto e longo prazo relacionados à sustentabilidade); (iv) política e organização (descrição das políticas, estrutura de gestão, interação com *stakeholders*); e (v) o desempenho (métricas agrupadas segundo as dimensões do *Triple Bottom Line*) (ICHEME, 2005; LEONETI *et al*, 2016 ).

#### 2.1.5.8 Indicadores *ETHOS* de Responsabilidade Social

Esse indicador foi desenvolvido no Brasil em 2002 através do Instituto Ethos, com o objetivo de fornecer ferramentas de apoio para as organizações inserirem a responsabilidade social em suas estratégias empresariais (INSTITUTO ETHOS, 2016).

Através de um questionário a empresa se auto avalia, tendo como resultado um relatório onde constam subsídios para planejar e gerenciar metas para progredir em relação à sustentabilidade e responsabilidade social.

Esta ferramenta baseia-se nas diretrizes do GRI, ISO2600 e no Pacto Global da ONU.

#### 2.1.5.9 *Joanesburgo Socially Responsible Investments (JSE SRI)*

Este indicador foi criado em 2004 e utiliza os critérios de inserção semelhante aos do FTSE4Good. Entretanto, não exclui empresas de setores considerados antiéticos e pesa a Governança Corporativa como um dos principais critérios para inserção das mesmas no índice. Avalia-se além da governança, práticas de sustentabilidade social, econômica e ambiental.

#### 2.1.5.10 *Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)*

Este índice foi criado no Brasil em 2005 pela BOVESPA em conjunto com diversas instituições (APIMEC, IBGC, Instituto ETHOS, Ministério do Meio Ambiente, etc.). Tendo como objetivo a criação de um índice de ações que sejam referencial (*Benchmark*) para os investimentos socialmente responsáveis. Ou seja, tem-se o objetivo de refletir o retorno de uma carteira composta por ações de empresas comprometidas com a responsabilidade social e a sustentabilidade empresarial. (BOVESPA 2008; CASTRO *et al*, 2013).

São selecionadas 150 empresas que apresentam maior liquidez, e a partir desta pré seleção são aplicados questionários de forma voluntária. Os quatro critérios avaliados são: política (comprometimento); gestão (metas e acompanhamento das mesmas); desempenho e cumprimento legal. Após avaliação apenas 40 empresas farão parte da carteira final da ISE.

Para uma melhor visualização dos indicadores citados acima, o quadro 3 apresenta tais modelos, suas dimensões, abrangência e análise em relação a sustentabilidade.

Quadro3: Comparativo ente os Modelos de Mensuração

<b>Modelos</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Finalidade</b>
<b>CSD</b>	Nacional	Econômico, social, ambiental e institucional	Integração entre as dimensões, análise global da sustentabilidade
<b>GRI</b>	Empresarial	Econômico, social, ambiental	Relatório padrão com o desempenho das organizações. Analisa as dimensões individualmente, não apresenta uma visão global da sustentabilidade
<b>Dashboard of sustainability</b>	Nacional e adaptado pelo meio Empresarial	Econômico, social, ambiental e institucional	Ferramenta capaz de identificar mudanças ao longo do tempo. Possui uma apresentação dos resultados de forma simples e de fácil compreensão. Análise por dimensão e integrada.
<b>Dow Jones Sustainability Index</b>	Empresarial	Econômico, social, ambiental	Criação de valor para os acionista através de oportunidades e gerenciamento das dimensões. Análise individual dos pilares e restringe a participação de empresas.
<b>Barometer of Sustainability</b>	Local, Regional e Nacional	Social e ambiental	Criação de metas futuras a partir da análise do bem estar humano e do ecossistema.
<b>FTSE4Good</b>	Empresarial	Social e ambiental	Criação de valor para os acionista, análise das políticas socioambientais das empresas.
<b>ICheme</b>	Empresarial	Econômico, social, ambiental	Através de seus índices busca auxiliar as empresas a adotarem práticas operacionais mais sustentáveis.
<b>ETHOS</b>	Empresarial	Social	Criação de metas futuras a partir da análise do bem estar humano.
<b>JSE SRI</b>	Empresarial	Econômico, social, ambiental	Criação de valor para os acionista
<b>ISE</b>	Empresarial	Social	Benchmark para os investimentos socialmente responsáveis.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de existirem diversos indicadores de sustentabilidade, o GRI é o que apresenta uma abordagem mais completa, pois orienta as organizações no estabelecimento de metas de sustentabilidade em todas as dimensões, além de ser amplamente aplicado e baseado na Agenda 21, (DELAI *et al*,2011). Entretanto, ressalta-se que para as organizações saberem seu real desempenho frente a sustentabilidade é necessário que os indicadores sejam agregados, afim de proporcionar índices inter/intra dimensionais (JCP,2013). Neste sentido, é preciso considerar novas ferramentas de avaliação que proporcionem uma visão global do desempenho das organizações no âmbito da sustentabilidade.

## 2.2 DESENVOLVIMENTO DA LOGÍSTICA

A logística é uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos (FLEURY *et al.*, 2000). A abertura comercial dos países estimulou o desenvolvimento das atividades logísticas e a cada momento, surgem novas atividades

econômicas com distintas classes de redes e serviços, bem como, novas proposições de valor, (CHITUC *et al.*, 2008; GRILO e GONÇALVES 2010).

Sistemas logísticos eficazes dão ao comércio mundial condições de tirar proveito do fato de não serem as terras e as pessoas que nela vivem uniformemente produtivas. Assume-se, assim, que a logística é a essência do comércio, (BALLOU, 2009).

O termo logística deriva da palavra grega *logistiké* que é relativo ao cálculo, e da palavra francesa *logistique* que deriva do termo *loger* que significa alojar ou acolher. Este termo foi usado pela primeira vez em contextos militares para referenciar a prática de provimento, distribuição e armazenamento de suprimentos, transporte (locomoção das tropas), etc.

Até o fim da Segunda Guerra Mundial a Logística esteve associada apenas às atividades militares. Após este período, com o avanço tecnológico e a necessidade de suprir os locais destruídos pela guerra, a logística passou também a ser adotada pelas organizações e empresas civis. Assim, ao decorrer dos anos o conceito da logística foi se adaptando as organizações, tendo hoje um enfoque significativo no fluxo de informação e no fluxo reverso de produtos, (STOCK *et al.*, 2000).

O desenvolvimento do conceito da logística no âmbito empresarial começou a ter uma base teórica formal depois dos anos 50, antes disso havia apenas a implementação do sistema logístico em caráter funcional, (BOWERSOX 2007).

A primeira definição conceitual da logística para as organizações foi realizada pelo *Council of Logistics Management* em 1986, onde a logística é definida como: “(...) o processo de planejar, implementar e controlar, eficientemente, ao custo correto, o fluxo e armazenagem de matérias primas, estoques durante a produção e produtos acabados, e as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos do cliente.”.

Segundo Mentzer *et al* (2004) a logística começou a ser vista como fonte de vantagem competitiva no meio empresarial a partir dos anos 80, esse crescimento no interesse pela logística foi impulsionada ainda pela popularização do Sistema de Produção Toyota. A partir deste período a logística começou a ganhar confiança dos empresários e pesquisadores como uma ciência de alto valor. Isto posto, foi necessário readaptar o conceito da logística a nova realidade empresarial.

A definição de logística aceita hoje, tanto no âmbito acadêmico como no empresarial é o proposto pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), onde a logística é definida como “(...) o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente e eficaz o fluxo direto e reverso, e a armazenagem de bens, serviços e informações

relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com propósito de adequar às necessidades dos clientes” (CSCMP, 2010).”

Alguns autores fizeram suas próprias releituras em relação ao conceito da logística no âmbito organizacional e o quadro 4 a seguir descreve os principais autores e suas definições de logística.

Quadro 4: Definições de Logística

<b>Autores</b>	<b>Definição da Logística</b>	<b>Escopo</b>
<i>Council of Logistics Management</i> (1998)	“A logística é a parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla a eficiência e a eficácia do fluxo e armazenamento de bens, serviços e informação relacionada entre o local de origem e o ponto de consumo a fim de satisfazer as exigências dos clientes.”	Parte da cadeia de suprimentos
Christopher (2009)	“A logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de matérias, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e seus canais de <i>marketing</i> , de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.”	Gerenciamento Estratégico e estrutura base para o gerenciamento da cadeia de suprimentos
Bowersox, Closs e Cooper (2007)	“Disponibilizar produtos e serviços no local onde são necessários e no momento em que são desejados, ajudando a agregar um maior valor do produto ao cliente, pelo menor custo total”.	Parte da cadeia de suprimentos
Ballou (2009)	“A logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável”	Parte da cadeia de suprimentos
<i>Council of Supply Chain Management Professionals</i> – CSCMP (2010)	“Gestão logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente e eficaz o fluxo direto e reverso, e a armazenagem de bens, serviços e informações associados, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.”	Parte da cadeia de suprimentos

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser percebido nas definições descritas no quadro 4, a logística hoje faz parte das questões estratégicas das organizações e é essencial para o desenvolvimento de uma cadeia produtiva eficiente. Para compreender de forma efetiva a evolução do conceito logístico

e a importância do seu desenvolvimento para responder as necessidades do comércio atual, o quadro 5 exibe um resumo da visão de alguns estudiosos nesta área.

Quadro 5: Evolução da Logística

Autores	Evolução da Logística
<b>Moller (1995)</b>	Clássico(1950) - Foco da logística apenas no fluxo de materiais.
	Genérico(1965) Visão tática para planejamento, controle e apoio à decisão.
	Conceitual (1980) - Eleva a logística ao nível estratégico de vantagem competitiva.
	Integrado (2000) - Amadurecimento da ideia de CS e a logística passa a ser fundamental na estratégia competitiva das empresas.
<b>Kent e Flint (1997)</b>	Era 1 (anterior a dec. De 50) - Foco das atividades logísticas eram apenas transporte e armazenagem.
	Era 2 (1950) - Funções segmentadas, onde as atividades logísticas são vistas como funções distintas da organização.
	Era 3 (1960) - Integração das atividades logísticas, mesmo que internamente.
	Era 4 (1070) - Foco no consumidor, onde o serviço ao cliente passou a ser expressivo nas atividades logísticas.
	Era 5 (1980) - Logística estratégica, usada como fator diferencial.
	Era 6 (1990) - Fase atual, destacam-se as redes logísticas e o foco está no cliente e sua percepção frente as serviços prestados.
<b>Johannessen e Solem (2002)</b>	Mecanicista (1910) - Logística é vista como unidade organizacional separada.
	Sócio Técnica(1965) - Influência do sistema Toyota de produção. Construção de relacionamentos sólidos com fornecedores e clientes.
	Processos (1970) - Influência do Volvismo, onde há participação significativa de todos os trabalhadores (gestão voltada para relações humanas e de autonomia nas decisões).
	Redes (1995) - Influência da globalização, tendo uma visão integrada da cadeia de suprimentos como fator chave para a cooperação.
<b>Ballou (2009)</b>	Passado (1950) - Foco no fluxo do produto e no custo total.
	Presente(1980) - Influência da SCM, onde os processos são integrados.
	Futuro (2000) - SCM é vista como fator chave para a ampliação dos lucros e redução dos custos.
<b>Novaes (2007)</b>	Integração Segmentada (1950) - Enfoque no transporte e no estoque. Processos eram otimizados separadamente.
	Integração Rígida (1960) -Introduzida a visão do custo total e o estoque passa ser problema. Integração entre os agentes é de curto prazo.
	Integração Flexível (1985) - Integração mais dinâmica, popularização da filosofia lean.
	Integração Estratégica (1995) - Consolidação do conceito de SCM, logística passa a ter enfoque estratégico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando os modelos apresentados aqui, percebe-se uma semelhança entre os autores, principalmente no que se refere ao papel da cadeia de suprimento para a integração das atividades logísticas, incorporando à gestão das atividades de movimentação e armazenamento, uma relação de custo e uma abordagem mais sistêmica dentro da organização, envolvendo as funções de marketing, logística e produção, integradas com estratégias empresariais.

De modo geral, logística é a gestão integrada de todas as atividades necessárias para mover produtos através da cadeia de suprimentos. A logística se estende a partir de uma fonte de matéria-prima através do sistema de produção e distribuição até o ponto de consumo e, por vezes, sua logística reversa associada (BALLOU,2009; ROLLINS *et al*, 2011).

O campo de aplicação da logística compreende o processo de gerenciamento estratégico da aquisição, movimentação e armazenamento de matérias-primas, materiais intermediários, peças e produtos acabados (LAMBERT, COOPER, 2000; NOVAES, 2004; BOWERSOX, CLOSS, 2007).

Um dos objetivos operacionais da logística moderna, em um conceito mais amplo, é a ideia de “apoio ao ciclo de vida” do produto, no que diz respeito ao prolongamento do conceito além do fluxo direto de materiais, considerando os fluxos reversos dos produtos em geral (BOWERSOX, CLOSS, 2007).

Para Ballou (2009), as atividades logísticas são divididas em duas grandes áreas, sendo elas: atividades chave ou principais e atividades de suporte ou secundária.

- Atividades Principais: Transportes, Manutenção de Estoques, Processamento de Pedidos.
- Atividades Secundárias: Armazenagem, Manuseio de materiais, Embalagem, Obtenção / Compras, Programação de produtos e Sistema de informação.

O autor faz essa separação entre as atividades porque algumas delas ocorrerão em todo canal logístico (atividades principais), enquanto outras ocorrerão em situações específicas (atividades de suporte). A figura 8 proposta por Ballou (2009), demonstra as atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa:

Figura 8: Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa



Fonte: Ballou, (2009, p.31).

Vale ressaltar, que as atividades ditas principais são consideradas críticas dentro do canal de distribuição física de uma organização, pois representam parte majoritária dos custos, bem como, são essenciais para uma logística eficiente, (BALLOU,2009).

Tanto as atividades ditas principais como as de suporte, pertencem a três grandes áreas operacionais da logística, que são: suprimento, produção e distribuição, (LAMBERT e COOPER, 2000; BALLOU,2009). Entretanto, só serão abordados nesta pesquisa as atividades componentes da logística de suprimento.

### **2.2.1 Logística de Suprimento**

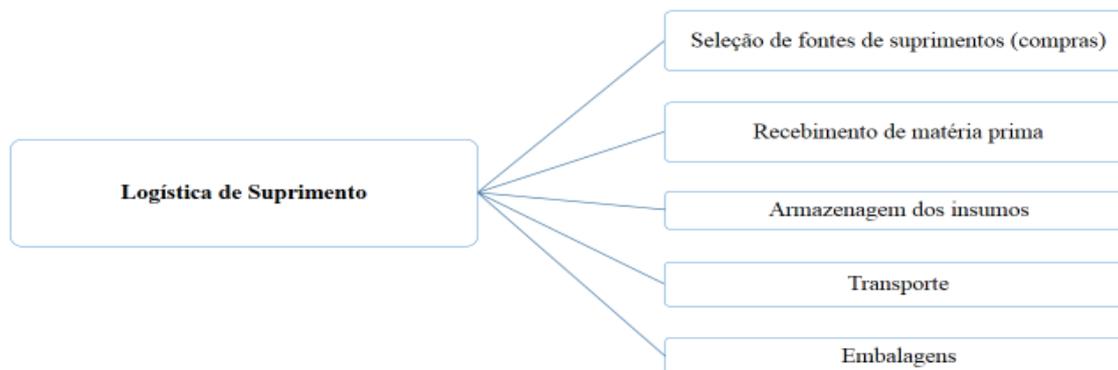
A logística de suprimento é primordial para o sucesso do sistema logístico, pois é ela que supre o processo produtivo, com todas as necessidades de materiais e, além disso, contribui com uma parcela significativa na redução de custos da empresa, por meio de negociações de preços, na busca de materiais alternativos e do desenvolvimento de fornecedores.

Segundo Bowersox e Closs (2007), a logística de suprimento está relacionada com a obtenção de insumos de fornecedores externos. Incluem execução do planejamento do recurso, localização das fontes de suprimentos, negociação, colocação de pedidos, transporte, recebimento e inspeção, análise da qualidade, armazenagem e movimentação de insumos. Ou seja, abrange as atividades de compra, entrada de materiais, armazenagem e movimentação e transporte.

Para Ballou (2009), o canal físico do suprimento corresponde a lacuna em tempo e espaço entre as fontes de matéria prima imediata e os pontos de processamento de uma organização. Assim, o principal objetivo do suprimento é executar a logística de entrada de forma eficiente, dando suporte à produção, proporcionando compras em tempo hábil e com um menor custo.

Para facilitar o fluxo ordenado de insumos para o sistema produtivo ou de distribuição, são necessárias algumas atividades. Com base no que foi proposto por Bowersox e Closs (2007), a figura 9 demonstra as principais atividades do suprimento.

Figura 9: Principais atividades da logística de suprimento:



Fonte: Elaborado pelo autor

- **Seleção de Fontes de Suprimento:** Para Ballou (2009) compra de matéria prima e insumos é uma atividade de suporte para logística, tendo como função buscar a melhor fonte de suprimento – escolha do fornecedor, negociação – momento da compra e quantidade a ser comprada- estoque mínimo. São considerados no momento da seleção o preço do produto/insumo, a disponibilidade de entrega (cumprimento dos prazos) e a qualidade exigida pela empresa contratante.

A decisão de comprar é uma das funções mais importantes para as organizações, pois as empresas estão cada vez mais dependentes de seus fornecedores. Deste modo, os fornecedores exercem papel importante na competitividade das empresas, pois seu comportamento interfere diretamente no desempenho das organizações, (BOER *et al*, 2001; SU *et al*, 2015).

Lettice (2009) salienta que as políticas de colaboração e parcerias entre empresas e fornecedores são essenciais para que proporcione no longo prazo uma maior transparência entre os mesmos. Ademais, é preciso adotar políticas de colaboração entre a empresa e fornecedor para que possam juntos desenvolver atividades que melhorem o desempenho e a capacidade dos mesmos em realizar atividades mais sustentáveis (ELTAYEB *et al*,2011).

- **Recebimento de matéria prima:** Corresponde a entrada da matéria prima e outros insumos na empresa (entrega pelo fornecedor) até a entrada nos estoques (armazenagem). Dentre as atividades do suprimento é a que tem menor atenção para as organizações, no entanto, é nessa fase que são realizadas as inspeções da qualidade e serão definidas informações

importantes que proporcionarão uma maior velocidade na separação de insumos para o abastecimento da produção, (DIAS,2011).

Essa atividade é responsável pela conferência do pedido, em relação a quantidade, qualidade do produto e conformidade das embalagens com o que foi solicitado. Caso o produto não esteja em conformidade com que foi requerido, o mesmo retorna para o fornecedor, agora, se estiver dentro do que foi pedido o produto vai para o armazém (estocagem). Parece ser uma atividade realmente simples, entretanto, se não tiver uma análise e conferência rígida, os insumos que adentrarem a organização com algum defeito ou fora do padrão de qualidade podem comprometer a produção, gerando significativos custos para a empresa, (MARTINS e CAMPOS, 2011; DIAS,2011).

- Armazenagem dos insumos: Após o recebimento da matéria prima/insumos, é indispensável armazená-los para posteriormente atender as necessidades da produção. (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

Segundo Ballou (2009), a armazenagem corresponde a atividade suporte do sistema logístico, sendo essencial para eficiência logística das empresas.

Para Gomes (2004), a atividade de armazenagem no suprimento condiz com a administração do espaço físico, problemas de localização, dimensionamento e arranjo físico, identificação dos insumos, embalagem e movimentação dos produtos nos locais de estocagem até o abastecimento de linha.

É importante determinar o espaço que será utilizado para alocar os insumos, sua configuração em relação ao layout e desenho das docas para facilitar a movimentação, bem como, seleção de equipamentos que facilitem a alocação, separação e redistribuição da matéria prima. Ademais, ao contar com processo de armazenagem bem estruturado garante-se a segurança dos insumos, acondicionando-os de forma adequada, respeitando as questões de temperatura, iluminação e ventilação.

Assim, a armazenagem é considerada pelas organizações como uma das principais atividades do suprimento, tendo atenção especial dos gestores pelo fato de suas práticas influenciarem diretamente na eficiência dos processos logísticos e nos custos.

- Transporte: O transporte é considerado atividade principal do sistema logístico, pois faz a integração entre todos os processos, bem como, representa uma parcela significativa dos custos das empresas. Em razão da sua importância e da facilidade de apurar seus custos, o transporte tem recebido atenção dos gestores.

O sistema de transporte é essencial por não haver empresa capaz de operar sem adotar as providências necessárias para movimentação de suas matérias primas ao processo de fabricação ou produtos acabados até seus clientes, (BOWERSOX e CLOSS, 2007; BALLOU,2009). Isto posto, a função do transporte está voltada as questões do tempo e lugar, disponibilizando produtos onde (lugar) e quando (tempo) for desejado.

As ações das atividades do transporte na logística de suprimentos estão atreladas a programação de veículos, seleção de equipamentos para movimentação de matéria prima e determinação de roteiros, atuando constantemente para garantir o abastecimento de linha da produção.

Vale ressaltar, que os sistemas logísticos devem ser projetados para utilizar o tipo de transporte que minimize o custo total do sistema, (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

Com ações de transporte eficiente é possível minimizar os custos ligados as perdas e danos, as questões em relação ao tempo de entrega, assegurar que os produtos serão disponibilizados com qualidade, e com as novas exigências do mercado reduzir os impactos negativos causados ao meio ambiente.

- Embalagem: As embalagens fazem parte das chamadas atividades de suporte para o sistema logístico, tendo como objetivo a minimização dos custos relacionados a entrega e movimentação. Hoje, as empresas tem considerado as embalagens como agregadoras de valor, principalmente porque facilitam as transições em todo o processo de distribuição, bem como, oferecem proteção aos insumos, (BOWERSOX e CLOSS, 2007; BALLOU,2009).

A embalagem protetora é uma despesa adicional, mas é compensada por tarifas de transporte e armazenagem mais baixa. A proteção é uma função valiosa porque o dano em trânsito pode destruir todo o valor que foi agregado ao produto. O tipo de proteção que uma embalagem pode oferecer depende do valor do produto, bem como suas características físicas e os riscos esperados no sistema logístico, (BANZATO, 2004; BALLOU 2009).

As embalagens são de extrema importância para as operações em um armazém, já que cargas padronizadas diminuem o tempo de movimentação no recebimento, durante o processo de armazenagem e também durante a expedição dos produtos, (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

Existem algumas razões pelas quais é importante considerar as embalagens no suprimento, sendo elas: Facilitar a armazenagem e movimentação dos insumos, maximizar o uso de equipamentos de transporte, dar proteção ao produto e proporcionar o valor de reutilização.

As empresas que veem reutilizando as embalagens, além de reduzirem seus custos com novas aquisições, tem contribuído para redução dos impactos ao meio ambiente. Neste sentido, a embalagem passa a ser considerada primordial para o desenvolvimento de um sistema logístico sustentável.

Considerando a importância da logística de suprimento para um sistema eficiente e o acentuado interesse da sociedade pelas questões sociais e ambientais, fica evidente a necessidade de adaptar as práticas do suprimento a esta nova realidade, (LIZARAZO *et al*, 2013; XIA *et al*, 2017; GHADIMI *et al*, 2019)

Entretanto, muitas organizações tem negligenciado tais questões nas fases iniciais dos processos logísticos. A maioria dos processos de mudanças das organizações está atrelada a redução dos impactos ambientais nos seus sistemas produtivos e nos meios de distribuição, o que não torna a empresa sustentável. (HASSINI *et al*, 2012).

### **2.2.2 Avaliação do Desempenho Logístico**

Neves (2009), afirma que o maior benefício gerado pelos indicadores de desempenho é o melhor entendimento das funções da empresa, buscando a melhoria no processo de tomada de decisão. Os indicadores de desempenho são criados na organização de forma intuitiva, e devem estar alinhados a missão e visão estratégica da empresa.

O desempenho de um sistema tem o intuito de comparar o comportamento adotado pelo sistema e o comportamento desejado. Os sistemas de medição de desempenho nas organizações buscam estabelecer maneiras de acompanhar as atividades para verificar se os mesmos estão atendendo às necessidades e expectativas dos clientes, e fornecendo informações adequadas para tomadas de decisões, de modo que, atinjam os objetivos organizacionais, (RAZZOLINI 2000).

De acordo com Pires (2004), o desempenho é a informação quantificada das consequências dos processos, podendo ser comparada com metas, resultados passados e outras atividades. Inicialmente as medições de desempenho mensuravam apenas aspectos vitais da empresa, como a eficiência do fluxo de materiais e controle dos custos, mas, com o passar dos anos houve a necessidade de abranger outras atividades empresariais, como atendimento ao cliente, impactos das atividades ao meio ambiente, etc.

Segundo Garcia *et al* (2012) o sistema logístico abrange, além dos armazéns e transportes, o processamento de pedidos/ compras, planejamento da produção, exigindo um

maior controle por parte dos gestores destas atividades consideradas vitais no processo logístico. Assim, os indicadores de desempenho logístico podem monitorar a qualidade das atividades logísticas internas à empresa ou a de seus parceiros.

O objetivo da avaliação do desempenho é analisar o comportamento operacional frente à estratégia antes determinada. Além disso, consegue-se monitorar e determinar quais atividades logísticas agregam valor ao produto. Sem medidas seguras não se pode tomar decisões inteligentes, em consequência, as medidas podem ser usadas para: Controle; auto avaliação; melhoria contínua; avaliação administrativa: planejar e definir metas/padrões; detectar desvios dos níveis de desempenho planejados; restaurar os níveis de desempenho planejados ou atingir novos níveis de desempenho, (VERDECHO *et al.*, 2012, GARCIA *et al.*, 2009).

Para Ballou (2009), o processo de avaliação logística pode ser descrita pelas metas, medidas de desempenho e ação corretiva. Ainda de acordo com o autor, a avaliação do desempenho serve para comparar o andamento das atividades logísticas ao estipulado pela gerência. Se as atividades estiverem respondendo ao planejado não há necessidade de mudanças. Entretanto, se tais ações apresentarem um desempenho aquém do desejado é necessário criar um plano de ação, de modo a melhorar a eficiência do sistema.

De acordo com o Council of Supply Chain Management Professionals (2010) há cinco propriedades do desempenho logístico que se destacam: confiabilidade, responsabilidade, agilidade, custos e ativos. Algumas destas características de desempenho também são considerados por Frazelle (2002), que afirma que, do ponto de vista da logística cada empresa compete com base no desempenho financeiro, produtivo, de qualidade e *lead time*.

Segundo Garcia *et al* (2009), a avaliação do desempenho logístico recebe grande atenção por parte dos gestores, uma vez que, gera maior controle das atividades logísticas. O domínio destas atividades torna o sistema mais eficiente, proporcionando as empresas uma maior vantagem competitiva.

Entretanto, deve-se ter uma atenção redobrada na articulação da relação logística nas estratégias das empresas e no desenvolvimento de novos indicadores de desempenho logístico. Há muitas lacunas entre as estratégias atuais das organizações e os indicadores de desempenho, o que demonstra uma grande necessidade de se repensar a estratégia organizacional e sua implementação.

Os custos de estoque e armazenagem, custo de pedido e o giro do estoque em dias, são alguns dos indicadores universalmente utilizados para avaliar a logística interna de uma empresa. O nível de serviço, prestado pelos fornecedores, pode ser medido por indicadores de

desempenho como a quantidade ou percentagem de entregas realizadas dentro do prazo, o tempo de entrega, o recebimento do pedido de acordo com as especificações ou a percentagem de entregas devolvidas parcial ou integralmente, (CONCEIÇÃO *et al.*, 2004).

Os principais indicadores das operações logísticas estão vinculadas ao serviço oferecido ao cliente, recebimento de suprimento, planejamento da produção, serviço dos fornecedores, armazenagem e controle do estoque, transporte e distribuição. Ressaltando que os indicadores que mensuram o desempenho do transporte e estocagem retêm maior atenção dos gestores. O quadro 6 abaixo apresentam alguns deste indicadores.

Quadro 6: Operações logísticas e seus indicadores

<b>Operações Logísticas</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Serviço ao Cliente</b>	% de erros nos pedidos; tempo de processamento dos pedidos; pedidos processados por funcionários; % pedido perfeito (entrega completa e no prazo), % produtos com qualidade/sem defeitos.
<b>Planejamento da Produção</b>	Cumprimento dos prazos e condições de entrega pré estabelecidos, capacidade dos processos (% comprometida), etc.
<b>Serviço de Fornecedores</b>	% erros em serviços, % de entrega completa, % de matéria prima devolvida; % entregue no prazo; tempo de processamento de pedidos, etc.
<b>Recebimento de matéria prima</b>	% de produto com a qualidade exigida; tempo para recebimento e descarregamento; % de pedidos conformes, % de embalagens dentro do padrão.
<b>Armazenagem</b>	% utilizado da capacidade do armazém, % de erros de <i>picking</i> , unidades de <i>picking</i> por hora, unidades movidas hora/homem, % de equipamentos utilizados, % perdas e danos, etc.
<b>Estoque</b>	Rotatividade do estoque, % de precisão e o nível de serviço, ruptura do estoque, % perdas, etc.
<b>Transporte e Distribuição</b>	% utilizado (capacidade ociosa), tempo de carregamento e descarregamento, %combustível consumido por km, % de produtos avariados, % de entregas no prazo, etc.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos autores Autry *et al* (2005) e Beltran *et al* (2007) e Garcia *et al* (2012)

Garcia *et al* (2012) ressalta que os principais indicadores logísticos devem estar relacionados aos chamados atributos da logística, como, qualidade dos processos, pontualidade, custos logísticos e produtividade. O quadro 7 ilustra tais atributos e seus indicadores.

Quadro 7: Atributos da Logística e seus principais indicadores

Atributos	Indicadores
<b>Qualidade</b>	Indicadores de desempenho do Fornecedor ( n° de pedidos de compras perfeito ÷ n° de pedido de compra); Indicadores de desempenho de Produção ( pedidos produzidos sem falhas ÷ total de pedidos dos clientes); Indicadores de desempenho de armazenagem ( n° de itens recebidos ou enviados corretamente e sem danos ÷ n° de itens manipulados); Pedido Perfeito (quantidade de pedidos sem problemas ÷ total de pedidos); Satisfação do Cliente ((Quantidade de pedido perfeito ÷ total de pedidos) ÷ n° de clientes).
<b>Pontualidade</b>	Ciclo de Entrega ((data de recepção – data da ordem do cliente no armazém) ÷ n° de pedidos entregues); tempo total do ciclo logístico ((data de recepção do pedido – data de confirmação da transação) ÷ n° total de pedidos).
<b>Custos</b>	Custo total logístico (MP+ produção +estoque +armazéns +transporte + logística reversa, etc); Contribuição dos Custos Logísticos (total dos custos logísticos ÷ total dos custos operacionais).
<b>Produtividade</b>	(Utilização % dos recursos ÷ total dos recursos)

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Garcia *et al* (2012).

Assim como a logística está mudando e se adaptando as novas necessidades do mercado, os indicadores também precisam ser melhorados. Hoje, as empresas estão sendo cobradas com relação ao seu desempenho não só econômico como também em relação principalmente aos impactos das suas atividades para o meio ambiente. Os chamados indicadores ambientais estão voltados a emissão de poluentes, consumo de produtos não renováveis, controle no consumo de energia, consumo e reutilização da água nos processos produtivos, reaproveitamento de embalagens, reciclagem e reutilização de componentes na produção, etc. Entretanto, esses indicadores não são suficientes para a empresa mensurar seu desempenho em relação a sustentabilidade, (DELAI 2011; LAU 2011, SHEN *et al*, 2012; SILVA *et al*, 2019).

Como já citado no item 2.1.5 desta pesquisa, existem alguns indicadores já validados no âmbito acadêmico e empresarial, que mensuram a sustentabilidade das organizações. No entanto, tais indicadores fazem uma análise individual dos impactos da organização ao meio

ambiente, impactos das atividades em relação a sociedade e desempenho econômico, não integrando os resultados. Quando se trata de sustentabilidade é preciso considerar que os impactos das atividades da organização irá repercutir nas três dimensões simultaneamente, (AGERON *et al*, 2012; HASSINI *et al*, 2012; GONG *et al*, 2016; MOHANTY e SHANKAR, 2017).

É importante realçar que os indicadores para as atividades do suprimento no âmbito sustentável estão voltados na sua grande maioria a seleção de fornecedores, as chamadas compras verdes, (SU *et al*, 2015; GOVIDAN *et al*, 2013). Não tendo uma análise conjunta das demais atividades do suprimento em relação a sustentabilidade, (PEÑA *et al*, 2012; SANCHÁ *et al*, 2015; JAKHAR 2015; AWASHI e GOLD 2015).

### 2.3 LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL

Avaliam-se neste item a chamada logística sustentável e regulamentações e procedimentos existentes. Igualmente, serão apresentados práticas de um sistema logístico de suprimento sustentável e as dificuldades enfrentadas pelos gestores para aplicação e controle deste sistema.

Com o avanço tecnológico e o acentuado interesse da sociedade pelas questões ambientais e sociais, proporcionou uma nova ótica ao mundo dos negócios. Para tanto, o sistema logístico precisou se readaptar. O papel da logística hoje tem sido o de promover eficiência produtiva sem gerar grandes danos ao meio ambiente e a sociedade, (NAGAI *et al*, 2012).

A mesma sociedade que consome numa escala cada vez maior, exige mudanças na postura das empresas em relação à sustentabilidade. González-Torre *et al*. (2010) atentam que tanto a conscientização dos consumidores quanto as legislações mais rigorosas tendem a tornarem as empresas responsáveis em relação as consequências ambientais e sociais de seus produtos e operações. Para tanto, é necessário encontrar novas soluções logísticas principalmente no processo interno (suprimento e produção) para atender as exigências do mercado internacional, (PING, 2009).

Segundo Donato (2008), é essencial analisar as atividades logísticas desenvolvidas pelas organizações como etapa importante para o desenvolvimento sustentável. O processo logístico causa grandes impactos no meio ambiente, podendo ser positivo quando se faz dele sustentável, ou negativo, causando acidentes ambientais e problemas sociais.

A logística busca coordenar atividades de modo a atender às exigências dos clientes por um custo mínimo, o que tradicionalmente leva à externalização de custos ambientais e sociais. Isto é, num primeiro momento não se considerou como custos do sistema os impactos ambientais e sociais decorrentes de suas atividades. Hoje, com as políticas de regulamentação, as organizações estão considerando os impactos negativos gerados em suas atividades logísticas.

Nesta perspectiva, as empresas começaram a considerar no primeiro momento os impactos negativos gerados e incorporaram-se as questões ambientais nas operações logísticas. Essa nova visão do sistema logístico acabou evoluindo para a chamada Logística Verde que seria o primeiro passo para alcançar a Logística Sustentável (QUIUMENTO, 2011, GOTO 2012). O quadro 8 a seguir apresenta alguns autores e suas perspectivas em relação a logística sustentável.

Quadro 8: Conceituando a Logística Sustentável

<b>Autores</b>	<b>Logística Sustentável</b>
<b>Quiumento 2011</b>	Coordena as atividades dentro de uma cadeia de suprimento de tal forma que as demandas sejam atendidas com o menor custo para o meio ambiente.
<b>Goto 2012</b>	Estuda meios para planejar e diminuir os impactos ambientais da logística convencional.
<b>Lee e Wu 2014</b>	Garantir a viabilidade a longo prazo e a continuidade do negócio, bem como, contribuir para o bem estar da sociedade.
<b>Koeberg et al 2019</b>	Busca a melhoria na qualidade dos modelos de transformação dos materiais, proporcionando o equilíbrio entre a preservação dos recursos naturais e desempenho econômico.
<b>Huo et al 2019</b>	Procura minimizar danos ambientais, representando vantagens econômicas que as empresas obtêm considerando o impacto no ambiente natural e na sociedade, não sacrificando as necessidades das partes interessadas.
<b>Ghadimi et al 2019</b>	Coordena as atividades, de modo a, não causarem danos ao meio ambiente e a sociedade, ao mesmo tempo que mantém a viabilidade econômica nos processos.

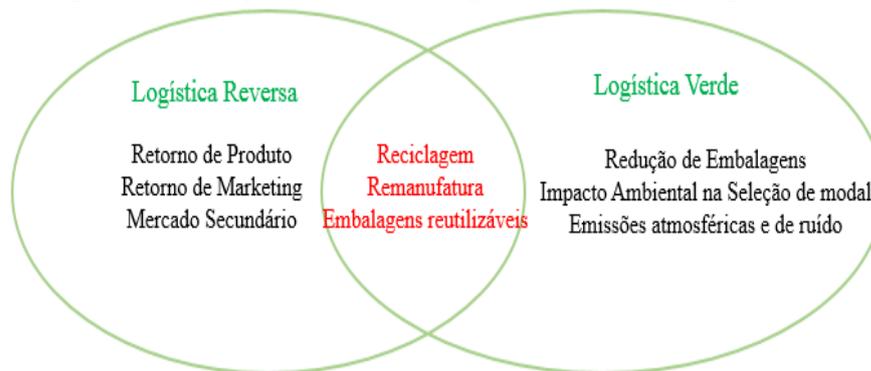
Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser percebido, a maioria dos autores quando tratam do conceito da sustentabilidade no campo da logística enfocam nas questões ambientais. Sabe-se que para uma organização ser considerada sustentável é preciso adotar políticas que também gerem retornos positivos a sociedade. Assim, os processos logísticos de uma organização para serem sustentáveis devem otimizar a entrega do produto atendendo as expectativas dos clientes, ao mesmo tempo que otimiza o uso dos recursos, controla a emissão de poluentes e incentiva a

geração de emprego, melhoria na distribuição de renda e na qualidade de vida da comunidade em que está inserida.

O termo logística sustentável engloba a logística verde, que muitas vezes é confundida com a logística reversa. Entretanto, a logística reversa é apenas um componente deste novo termo, ou seja, a logística reversa é uma parte da logística verde, tratando do comportamento do consumidor final e do retorno do produto, para que esse seja descartado de forma correta ou reutilizado. Deste modo, a logística sustentável engloba todos os processos logísticos, desde o a aquisição de matéria prima (logística direta) até o seu fim ou retorno ao processo produtivo (logística reversa), (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE,2001; PING,2009). A figura 10 ilustra os componentes da logística verde e da logística reversa, bem como, suas atividades integradoras.

Figura 10: Comparativo entre Logística Reversa e Logística Verde



Fonte: Rogers e Tibben-Lembke (2001)

A logística verde está voltada a gestão e a questões mais estratégicas, enquanto que as atividades da logística reversa são operacionais. Para tanto, elas são complementares, uma vez que, para reduzir o número de embalagens nos processos, por exemplo, é preciso reutiliza-los, o que acaba sendo uma prática da logística reversa. As atividades integradoras de reciclagem, remanufatura e reutilização de embalagens fazem parte da logística interna das organizações e são essenciais para o desenvolvimento de um sistema logístico sustentável.

Além das atividades da logística verde e reversa, a análise do ciclo de vida do produto também é vista como uma ferramenta da logística sustentável para quantificação de emissões de poluentes, considerando desde a extração de matéria prima, manufatura, transporte, utilização até seu descarte, (GLAVIC e LUKMAN, 2007; OMETTO e ROMA, 2010; OLIVEIRA *et al*, 2010).

Além do ciclo de vida do produto, as empresas precisam considerar as relações inter e intra empresas. Deste modo, para que o sistema logístico corrobore com o desenvolvimento sustentável, as organizações devem ir além de suas fronteiras, ou seja, a empresa deve

considerar também os seus parceiros, pois estes desempenham papel importante para um desempenho sustentável nas atividades do suprimento, afetando a performance da empresa como todo, (PREUSS,2005; AGERON *et al*, 2012).

### **2.3.1 Logística Verde**

Embora o objetivo principal de cada empresa seja o lucro, problemas ambientais tornaram-se importantes, como resultado da conscientização do consumidor e do seu interesse de como os produtos e serviços são produzidos, utilizados e eliminados (OLIVEIRA, 2010).

A preocupação com o meio ambiente tem gerado o desenvolvimento de políticas ditas “mais sustentáveis” e inúmeras organizações têm reorientado sua política interna, de modo a incorporar em seus processos e produtos os requisitos ambientais determinados por essas novas legislações.

Os serviços de operações logísticas podem desempenhar um papel significativo, reduzindo os impactos ambientais, especialmente em termos de poluição e emissão de gases (LIN e HO, 2008; ZAILANI *et al*, 2012, COLICCHIA *et al*, 2013).

Como parte importante do desenvolvimento sustentável, a logística verde deve estar relacionada com a aquisição de matéria prima, produção, comercialização e consumo verde (PING, 2009).

A logística verde está preocupada com a produção e a distribuição de bens de forma sustentável, levando em conta os impactos ambientais, sociais e econômicos. Hoje, as organizações visam eliminar os efeitos negativos de suas atividades sobre a sociedade, ou seja, reduzir principalmente os efeitos da poluição e de resíduos ao ambiente (LIZARAZO *et al*, 2013).

Considera-se como atividades da logística verde o impacto ambiental de diferentes estratégias, de distribuição, a redução do consumo de água e energia, redução dos desperdícios e tratamento dos resíduos. De tal maneira, a logística verde surgiu como forma de as empresas alcançarem suas metas econômicas e participação no mercado ao passo que reduzem os impactos ambientais através de atividades mais eficientes e ecologicamente corretas (SHEN *et al*, 2012).

Segundo Colicchia (2013), observou-se uma atenção redobrada para execução de atividades logísticas voltadas a distribuição e transporte mais sustentável. As organizações tem utilizado combustíveis mais limpos (biodiesel), mudança nas rotas, compartilhamento do veículo entre vários clientes, limitação da velocidade e manutenção dos mesmos. Ressalta-se

também o armazém *eco-friendly* que apresenta mudanças como: Sistemas de aquecimento e iluminação energética eficientes (instalação de claraboias, janelões, que permitem o uso da iluminação natural), manuseio de materiais (criação de um local de trabalho mais sustentáveis), (FURST e OBERHOFER, 2012, COLICCHIA *et al*, 2013).

Ademais, a redução dos impactos ambientais através da logística verde é visto na produção (através da redução de substâncias tóxicas, resíduos e eliminação do desperdício); distribuição (utilização de embalagens menores, distribuição conjunta e *cross-docking*); utilização (eficiência energética e no tempo de uso- lead time); eliminação (Reutilização-logística reversa), projeção de produtos mais ecológicos considerando o impacto ambiental do material utilizado para produção e seu futuro descarte (JI *et al*, 2014).

Ping (2009) apresenta uma análise do efeito das atividades logísticas sobre o meio ambiente, sendo elas:

- ✓ Efeito do transporte: Além do transporte em si, o carregamento e descarregamento de mercadorias devem ser considerados, pois quanto mais operação fizer, maiores as chances de danificar o produto e de perda do mesmo, desperdiçando recursos naturais, humanos e energéticos.

- ✓ Efeito da Armazenagem: O material parado pode virar obsoleto, sofrer danos ou produzir substâncias tóxicas (impermeabilizantes antigos) devido a armazenagem, impactando negativamente no meio ambiente e nos rendimentos da empresa.

- ✓ Efeito da Embalagem: O descarte das embalagens constitui a maior parte dos lixos das cidades. O principal entrave é o tempo de degradação destes materiais e o mal que podem gerar ao ambiente. A reutilização das embalagens está sendo uma das práticas utilizadas pelas organizações, principalmente nos seus processos internos, o que tem gerado um retorno econômico positivo e uma redução dos impactos negativos ao ambiente.

- ✓ Efeito do Processamento de Informações: Pode melhorar a eficiência das outras atividades logísticas, entretanto, podem causar danos ao ecossistema. Algumas tecnologias como RFID, podem causar radiação eletromagnética em diferentes níveis, gerando danos à saúde humana.

Deste modo, a atuação da logística verde ocorre de forma intensa na redução de custos, efetivado através da erradicação de perdas nos processos e na reversão de produtos fim de vida.

Como é percebido, a chamada logística verde tem um enfoque ambiental, apesar da maioria das organizações e até mesmo os estudiosos do meio acadêmico considerarem essas atividades sustentáveis, na prática não o são. Pelo conceito de desenvolvimento sustentável as

dimensões ambientais, sociais e econômicas precisam ser consideradas de forma simultânea, apresentando o mesmo grau de importância nas práticas adotadas pelas organizações.

### **2.3.2 Logística Reversa**

A logística reversa é uma das práticas da logística verde, pois se consegue gerar ganhos econômicos e ambientais com a reutilização de materiais que antes eram descartados de forma incorreta. Para tanto, é essencial que haja uma integração da logística direta com a reversa, para que o retorno financeiro e ambiental seja efetivo, (LIZARAZO, 2013).

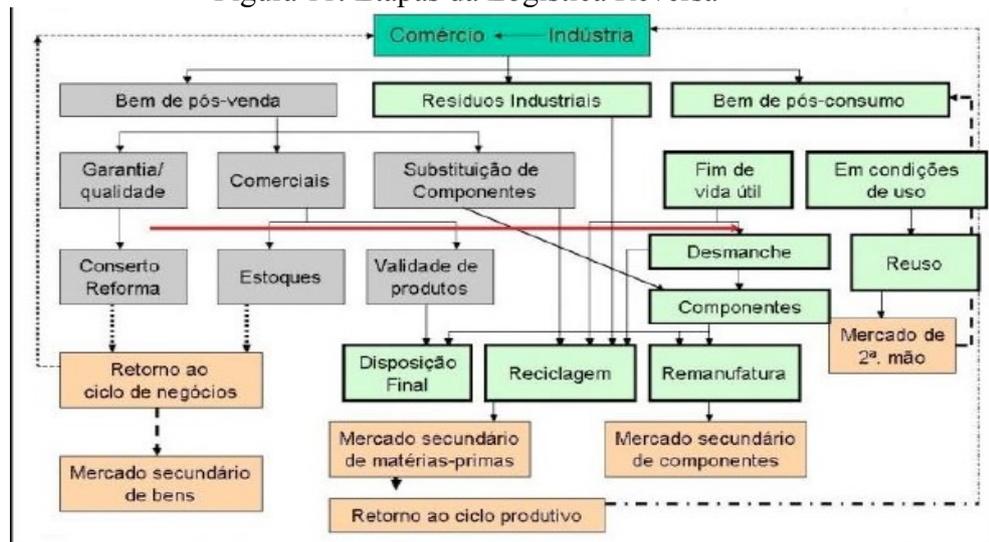
Segundo Leite (2003) a logística reversa engloba o processo de planejamento, operação e controle do fluxo de materiais, bem como, os fluxos de informações desde o retorno dos produtos no pós venda e pós-consumo, ao ciclo produtivo.

O propósito da Logística reversa é de através dos canais reversos recuperar e/ou realizar um descarte adequado ao produto, de modo a, agregar valor as indústrias que as pratica, seja no econômico, ecológico, legal, social, entre outros.

Ainda de acordo com Leite (2003), os produtos podem retornar por dois canais de distribuição reversos: pós-venda e pós- consumo. O canal reverso de pós-venda caracteriza-se pelo retorno de produtos com pouco ou nenhum uso que apresentaram problemas de responsabilidade do fabricante ou distribuidor e, ainda, por insatisfação do consumidor. Por outro lado, a logística reversa de pós-consumo caracteriza-se por produtos em fim de vida útil descartados pela sociedade em geral.

Para Winkler (2011), a reciclagem pode reduzir os custos de matéria prima e de eliminação de resíduos. Além disso, o uso de material reciclado pode reduzir os riscos associados aos custos de energia, transformando insumos em produtos, bem como, reduzir a emissão de poluentes. A figura 11 mostra as áreas e as etapas da logística reversa em geral.

Figura 11: Etapas da Logística Reversa



Fonte: Leite,2003

Govindan *et al* (2012), ressaltam que a logística reversa está diretamente relacionada com questões como: recuperar, reciclar, reusar, retornar. Para tanto, é necessário o descarte destes resíduos para que ocorra o processo reverso. Com relação ao possível valor que pode ser recuperado com a logística reversa dos produtos pós-consumo, destaca-se: o reuso do produto; melhoria do mesmo para voltar ao consumo; remanufatura do material e a utilização do mesmo como fonte de matéria prima.

Para Jayaraman (2003), a logística reversa pode ser considerada fonte estratégica para uma empresa obter vantagem competitiva frente as suas concorrentes. Através da imagem gerada pela preocupação com o meio ambiente os produtos de tal empresa acabam se diferenciando dos demais pelo apelo socioambiental que a mesma gera.

Gobbi e Brito (2005) destacam que as questões ambientais ganharam legitimidade social a ponto de as organizações repensarem suas práticas de produção e a formular políticas de gestão ambiental.

De acordo com Álvarez-Gil *et al.* (2007), o crescente interesse das indústrias pela logística reversa resulta da combinação de pressões externas como: consumidores, políticas governamentais, fornecedores, etc; e internas (disponibilidade de recursos; fatores estratégicos). Com relação a essas pressões destaca-se o papel do governo com a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que tem o propósito de viabilizar a coleta e a restituição destes resíduos gerados pela indústria, de forma a reaproveitá-los no seu ciclo de produção e/ou tratá-los antes de efetuar o descarte adequado de forma a não agredir o meio ambiente.

Mutha e Pokharel (2009) argumentam que a implantação de leis, a responsabilidade social, a imagem corporativa, a preocupação ambiental, benefícios econômicos e a consciência dos clientes estão forçando os fabricantes a recolher os produtos usados em fim de vida. Apesar do crescimento da conscientização ambiental internacional e dos incentivos regulatórios dos governos em geral para a coleta dos produtos pós-consumo das indústrias, deve-se salientar que a atividade reversa não se aplica a todos os produtos industriais.

Neste sentido, a organização em geral deve considerar todas as informações para tomar uma decisão adequada quanto a executar ou não as operações de logística reversa. O intuito é de tornar o processo também sustentável para a indústria produtora de tal produto ao mesmo tempo em que atenda as normas legais exigidas pelo governo.

Segundo Gomes e Ribeiro (2004), o processo e o gerenciamento da logística reversa apresentam desafios diferentes dos enfrentados pelo processo logístico direto. Isso porque a operação reversa visa tornar eficiente a execução da recuperação de produtos pós-consumo, entretanto, ter acesso a esses resíduos é que torna o processo difícil. Ademais, Jayaraman *et al.* (2003) afirmam que os custos relacionados à logística reversa podem ser de duas a três vezes maiores do que os custos da logística direta.

O desenvolvimento de atividades voltadas à logística verde e reversa são as principais etapas para inserção do desenvolvimento sustentável na logística. Apesar destas práticas já serem consolidadas em alguns setores, pouco se tem feito em relação à integração dos processos logísticos diretos e reversos.

É preciso desenvolver relações de parcerias em todas as fases dos processos para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado de maneira efetiva, considerando o tripé da sustentabilidade na logística.

### **2.3.3 Logística de suprimento Sustentável**

Como já citado anteriormente no item 2.2.1 deste trabalho, a logística de suprimento é responsável pelas atividades de entrada, dando suporte a produção. As atividades desenvolvidas no suprimento sustentável consideram questões socioambientais, além é claro do desempenho econômico.

Suprimento sustentável pode gerar um impacto positivo tanto sobre a imagem da empresa, quanto direcionar a sustentabilidade do negócio, (KOPLIN *et al.*, 2007).

Produtos fornecidos por empresas “sustentáveis” tendem a ser o preferido pelo mercado internacional. Essas empresas são capazes de auferirem um maior retorno financeiro

e maior espaço no comércio internacional. O investimento em políticas mais sustentáveis tem trazido retorno significativo para as empresas que as praticam, entretanto, a sociedade também está começando a pressionar essas empresas, de modo que, as mesmas também considerem as políticas sustentáveis na seleção de seus fornecedores. Essas situações afirmam o papel importante da logística de suprimento no desenvolvimento sustentável, pois algumas de suas operações possuem relações firmadas com outras empresas, o que acabam tendo impacto direto no desempenho e imagem da organização, (DIAS 2011; ELTAYEB *et al*, 2011; ESKANDARPOUR *et al*, 2015).

Algumas áreas da logística afetam o meio ambiente mais que outras e por conta disso o enfoque das organizações tendem a ser no processo de produção. Entretanto, atividades do suprimento que muitas vezes são negligenciadas, apresentam um impacto significativo no desempenho sustentável da organização. É através da compra de matérias primas ecológicas que a empresa vai poder desenvolver um produto mais limpo, da mesma forma que um controle rigoroso no recebimento dos insumos evita a entrada de produtos não conformes e de contaminação por conta de produtos tóxicos. Ademais, um armazém bem estruturado auxilia na movimentação e na redução de perdas e danos, assim como a escolha de equipamentos menos poluentes e que consumam menos combustível, podem reduzir custos e gerar menos danos ao ambiente, (LAU 2011; DELAI 2011; COLICCHIA *et al*, 2013).

Com relação a atividade de compra, quando se trata de logística de suprimento sustentável, as empresas consideram apenas fornecedores verdes, ou seja, aqueles que produzem respeitando as regulamentações ambientais e sociais, que apresentam em seus componentes materiais reciclados. A compra verde é a introdução do processo formal da integração das questões ambientais no processo de compra. Sendo considerado fator essencial para o desenvolvimento sustentável ao longo da cadeia logística. Considera-se nesta etapa os aspectos do produto e processo do fornecedor, incluindo o uso de materiais ecológicos, recicláveis e seus sistemas de gestão ambiental, (KUO *et al*, 2010; LEE *et al*, 2009; SHEN *et al*, 2012).

A seleção e gestão de fornecedores devem ser consideradas em todo ciclo de vida do produto, desde a aquisição da matéria prima até aquisição dos produtos fim de vida. Tradicionalmente as companhias consideravam como critérios de seleção e avaliação de fornecedores os quesitos referentes a preço, qualidade, flexibilidade, etc. Hoje é necessário considerar também os aspectos econômicos, e principalmente os socioambientais (JCP 2013).

Apesar de ter tido um aumento da pressão dos agentes reguladores com a ISO 26000 sobre as questões de responsabilidade social, as organizações não consideram na sua maioria o

desempenho mesmo na seleção dos fornecedores. A dificuldade das organizações em adotar e considerar as questões sociais está nas suas relações internas e externas. O principal entrave quanto às questões externas é a falta de transparência e ética nas relações entre empresa e fornecedor (DIAS 2011, ESKANDARPOUR *et al*, 2015).

Atualmente as organizações que consideram a sustentabilidade na seleção de seus fornecedores apenas julgam a dimensão ambiental, o que não revela o verdadeiro desempenho sustentável do mesmo. A preocupação com o meio ambiente tem sido cada vez mais utilizada como critério na seleção dos fornecedores (AGERON *et al*, 2012). Os principais itens considerados pelas organizações são: análise do impacto ambiental dos produtos e embalagens; controle dos resíduos; programas de logística reversa; controle no consumo de energia, emissão de gases e água; exigência da ISO 14001; análise das frotas de veículos, etc. (SRIVASTAVA, 2007; BUYUKOZAN, 2011).

As demais atividades do suprimento fazem parte da logística interna da empresa, sendo mais fácil de adotar práticas mais sustentáveis. Com relação ao recebimento de matéria-prima as organizações consideram a redução de entrada de componentes tóxicos e um aumento de componentes reciclados. Além disso, tal atividade está atrelada ao fornecedor escolhido pelo setor de compras. Se a empresa optou por compra verde, o pessoal do recebimento fará um controle rigoroso em relação a qualidade dos produtos, considerando inclusive o tempo de descarregamento e a emissão de poluentes dos veículos, (LAU 2011).

O armazém, assim, como a seleção de fornecedores, é considerada uma das atividades principais do suprimento. Deste modo, as ações de um armazém sustentável estão atreladas ao espaço físico, com o chamado armazém *eco-friendly*, onde presa-se pela melhor utilização da luz solar, uso de energias renováveis, reutilização da água e um *layout* e desenho das docas que facilite a movimentação. Ademais, consideram-se as questões de temperatura, iluminação e ventilação para garantir a qualidade dos insumos, (COLICCHIA *et al*, 2013; BJORKLUND, 2015).

Com relação aos veículos e equipamentos, as empresas buscam reduzir o consumo de combustíveis, utilizar combustíveis alternativos, substituir equipamentos convencionais por outros mais eficientes, controlar os ruídos e emissão de poluentes. Consideram-se as melhorias de roteirização e agendamento de entrega, compartilhamento de veículos, mudança no tráfego e limitação da velocidade dos veículos e equipamentos (velocidade onde se tem o menor consumo de combustível). (LAU 2011; COLICCHIA *et al*, 2013; LEE 2014).

Já o uso das embalagens são considerados em todos os processos, e as empresas que buscam alçar a sustentabilidade no suprimento adotam algumas ações, como: uso de

embalagem padrão que permite a utilização desde o recebimento até a distribuição do produto final, reutilização de embalagens com fornecedores, uso de embalagens biodegradáveis, etc. (OLIVEIRA *et al*, 2010; BJORKLUND 2015; AHI *et al*, 2015).

Em todas as atividades do suprimento é preciso considerar a segurança dos funcionários, uso de EPIs, capacitação e conscientização com relação ao uso dos recursos naturais. (AZAPAGIC, 2003; GOVIDAN *et al*, 2013; JAKHAR *et al*, 2015; AWASHI *et al*, 2015).

As práticas da logística de suprimento sustentável ainda não estão bem definidas, a maioria dos autores avaliam principalmente a chamada compra verde e dividem tais ações dentro dos três pilares da sustentabilidade, não avaliando de forma integrada. O quadro 9 a seguir apresentam alguns autores importantes na área e as práticas consideradas pelos mesmos para avaliar a sustentabilidade.

Quadro 9: Práticas da Logística de suprimento sustentável

<b>Autores</b>	<b>Práticas</b>
<b>Delai <i>et al</i> 2011</b>	Controle da emissão de poluentes; reutilização e reciclagem da água; uso de energia renovável, descarte de água poluída; controle das fontes não renováveis; uso de materiais reciclados.
<b>Govidan <i>et al</i> 2013</b>	ISO 14000; qualidade; influência dos <i>stakeholders</i> ; saúde e segurança; cumprimento das leis trabalhistas.
<b>Gong <i>et al</i> 2016</b>	Participação nos lucros; controle da emissão de poluentes; uso de materiais reciclados; controle dos resíduos; uso de energias renováveis; capacitação/treinamento; saúde e segurança; cumprimento das leis trabalhistas, equidade entre homem e máquina.
<b>Lau 2011</b>	Substituição de matéria prima por reciclados; embalagens biodegradáveis; reutilização de embalagens; roteirização; entrega integrada; otimização no uso dos veículos.
<b>Bjorklund 2015</b>	Gerenciamento de energia no armazém; capacidade do armazém; seleção de modais de transportes menos poluentes; capacitação; reuso de embalagens.
<b>Ahi <i>et al</i> 2015</b>	Uso de energia renovável; embalagens renováveis; reutilização da água; saúde e segurança; capacitação; controle no uso de energias renováveis.
<b>Jakhar 2015</b>	Flexibilidade do fornecedor; uso de matérias primas recicladas; consumo de energia; capacidade do armazém; controle na emissão de gases; investimento na educação pessoal.
<b>Shen <i>et al</i> 2013</b>	Análise do ciclo de vida; ISO 14000; compra verde.

Fonte: Elaborado pelo autor

Ressalta-se que os dados apresentados no quadro 9 foram exibidos de forma geral, diferentemente dos autores que apresentaram tais práticas dentro de cada uma das dimensões da sustentabilidade. Preferiu-se considerar de forma integrada porque é está a visão de um

sistema sustentável, onde não há separação entre os pilares, uma vez que, as atividades influenciam direta ou indiretamente o meio ambiente, a sociedade e a economia das organizações.

### 3. MODELOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Este capítulo orienta a forma como a pesquisa foi conduzida, quanto à abordagem metodológica, bem como, as características e definição do modelo para avaliar o grau da logística de suprimento sustentável. Inicialmente será apresentada uma visão geral e a seguir, as principais etapas e procedimentos técnicos adotados. A referida pesquisa é composta por três eixos principais: pesquisa bibliográfica; o desenvolvimento e a pesquisa empírica.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Método é um conjunto de atividades que enseja o objetivo de forma sistemática e racional, firmando um caminho a ser seguido, achando erros e auxiliando decisões dos pesquisadores (MARCONI e LAKATOS,2007).

Para Cervo e Bervian (2002) o método pode ser entendido como um meio para obtenção de algo novo, sendo este dependente dos objetivos da investigação. O método científico é, um instrumento de trabalho, apresentado por um conjunto ordenado de procedimentos por meio dos quais é possível conhecer uma determinada realidade bem como desenvolver processos e ações. É justamente o método que promove a identificação da forma pela qual os objetivos serão alcançados, de maneira sistemática, em um plano geral de pesquisa.

Segundo Junior *et.al* (2007), o método de pesquisa se refere ao processo que leva ao conhecimento do fenômeno em estudo, podendo ser classificado em método dedutivo, indutivo, descritivo e hipotético-dedutivo. Para tanto, a pesquisa realizada pode ser classificada quanto ao seu objetivo como descritiva, ou seja, a pesquisa observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. Quanto à natureza da pesquisa segundo Cauchick (2010) diz respeito à abordagem da pesquisa, podendo ser quantitativa, qualitativa ou combinação de ambas as abordagens.

Para Tharenou *et al.* (2007) as análises são qualitativas quando fornecem detalhes, processos, riqueza, e sensibilidade ao contexto, sendo apropriadas se o objetivo é compreender o significado e construir explicações teóricas a partir de entendimentos do participante e não com a frequência de ocorrência das variáveis de determinado fenômeno.

As análises quantitativas, por sua vez, são mais apropriadas de medição. A pesquisa quantitativa tende a apresentar a realidade organizacional como uma mistura de fatos inertes esperando para ser desvendado por um investigador (BRYMAN, 1989). A abordagem

quantitativa é mais apropriada para testar a teoria, (AMARATUNGA *et al*, 2002; CRESWELL E CLARK, 2007).

Para Bryman (1989), é um erro pensar que toda abordagem quantitativa tenha preocupação apenas de testar hipóteses, é muito mais que isso, em muitos casos se resume a uma pesquisa exploratória.

Segundo Creswell e Clark (2007), a combinação das abordagens qualitativas e quantitativas fornecem evidências mais abrangentes para o problema de pesquisa, pois utiliza uma combinação de elementos de ambas as abordagens, tais como, pontos de vista, coleta de dados, análise, técnicas de inferência, com o propósito de adquirir corroboração e entendimentos mais profundos. Na abordagem mista, pesquisadores têm a liberdade de usar variados métodos de avaliação do problema de pesquisa, bem como variadas ferramentas de coleta de dados disponíveis, ao invés de ficarem restritos aos tipos de coleta tipicamente associados com pesquisas quantitativas ou qualitativas.

Assim, a abordagem desta pesquisa é exploratória, a árvore de decisão de Creswell e Clark (2007) corroborou na escolha desta abordagem, uma vez, que permite a visualização de todo processo. Desse modo, com base nesta árvore de decisão designou-se uma abordagem mista, primeiramente com abordagem qualitativa, e o segundo momento da pesquisa será quantitativa, onde terá uma ênfase significativa, visto que, o resultado final será um modelo de avaliação para logística de suprimentos sustentável.

### 3.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

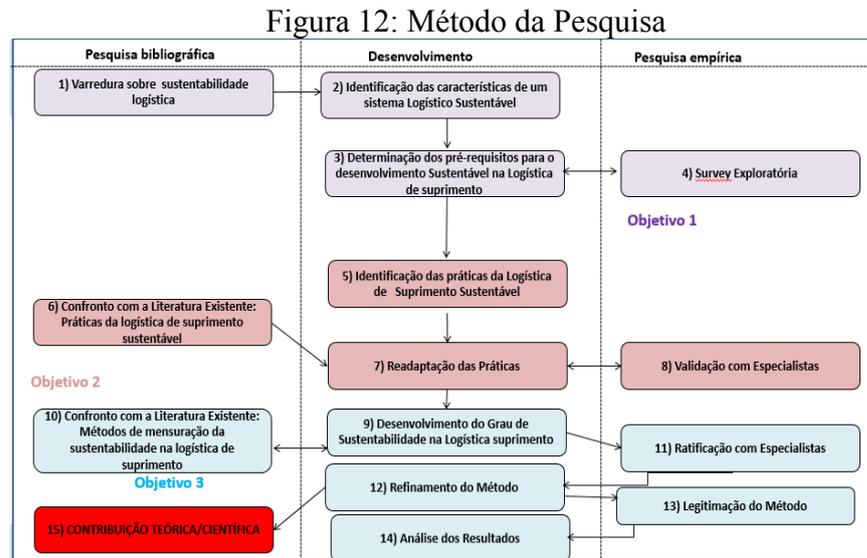
Esta pesquisa foi desdobrada em três etapas macro, compreendendo: pesquisa bibliográfica, desenvolvimento e a pesquisa empírica. A pesquisa bibliográfica concerne à coleta, leitura, interpretação e a estratificação dos artigos sobre sustentabilidade, sustentabilidade logística e sustentabilidade na logística de suprimento.

A segunda etapa corresponde ao desenvolvimento, que diz respeito ao entendimento e à construção da proposta desta tese, contemplando a identificação das atividades da logística de suprimento e suas principais práticas sustentáveis, o desenvolvimento do instrumento para diagnóstico e a análise dos resultados obtidos.

Finalmente, a pesquisa empírica e o seu resultado, compreende a interação com profissionais (pesquisadores e gestores) para legitimação do que havia sido desenvolvido na etapa anterior, como por exemplo, a definição dos pesos (grau de prioridades) para as atividades

do suprimento, bem como, na estruturação do modelo para mensurar o grau da logística de suprimento sustentável (GLSS) e a aplicação do instrumento em empresas.

A Figura 12 demonstra de forma ilustrativa a relação que as etapas possuem entre si, assim como, a sequência em que a pesquisa foi realizada.



Fonte: Elaborada pelo autor, padrão adotado pelo Laboratório de Desempenho Logístico/UFSC.

### 3.3 ETAPAS DA PESQUISA

#### 3.3.1 Pesquisa bibliográfica

As etapas 1, 6 e 10 da pesquisa referem-se ao levantamento e estudo bibliográfico, nas buscas de artigos objetivando a identificação das fronteiras do conhecimento da área em estudo que, permitisse com a extração das publicações subsidio para formação de uma linha coerente, que possibilitasse o entendimento da lógica dos modelos de mensuração da sustentabilidade e sua viabilidade para a logística de suprimento, igualmente, que possibilitasse o desenvolvimento do Modelo para Avaliar o Grau da Logística de Suprimento Sustentável - GLSS.

Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico abrangente, de modo a, definir o tema da pesquisa e seus objetivos. De acordo com Cauchick (2010) essa etapa pode ser chamada de varredura horizontal da literatura. Ainda segundo o autor, se faz necessário uma varredura vertical, onde se tem como objetivo aprofundar a pesquisa.

O intuito nesta fase foi de desenvolver a fundamentação teórica deste trabalho, com base nos modelos e conceitos já desenvolvidos na área da logística e sustentabilidade. Através

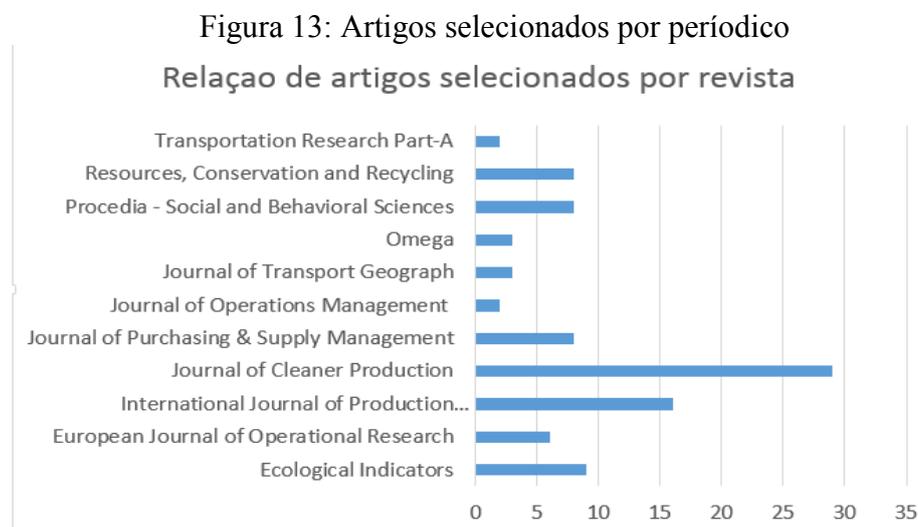
do levantamento desses elementos que se pode identificar as principais características de um sistema logístico de suprimento sustentável.

Foram elaboradas buscas nos principais sites de periódicos: sciencedirect, Scopus, Emerald, Scielo. As palavras chaves utilizadas para elaboração das buscas foram: Sustentabilidade empresarial, logística sustentável, sustentabilidade no suprimento, indicadores de sustentabilidade, indicadores da sustentabilidade na logística e indicadores de sustentabilidade no suprimento.

Para selecionar os artigos desta pesquisa foram realizadas algumas etapas, sendo elas:

1. Combinação de palavra chave- Total de 11.818 artigos encontrados;
2. Restrição por área, revistas- Total de 1.332 artigos;
3. Palavra chave no resumo, título- Total de 505 artigos;
4. Eliminação de referências duplicadas- Total de 316 artigos;
5. Seleção através da leitura de títulos e resumos- Total de 110 artigos selecionados.

A figura 13 a seguir apresenta a distribuição dos artigos selecionados por periódico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale destacar que a maioria das referências inserem-se nos últimos cinco anos, o que demonstra a atualidade do tema. A figura 14 ilustra as relações de publicações sobre o tema ao longo dos anos, é possível visualizar que há uma concentração de publicações sobre sustentabilidade no ano de 2018, firmando a relevância do tema.



Lau H K (2011)	<i>Benchmarking green logistics performance with a composite index</i>	95
Su.C.M; Horng.D.J; Tseng.M.L, Chiu.A.S.F;Wu.K.J	<i>Improving sustainable supply chain management using a novel hierarchical grey- DEMATEL approach</i>	92
Facanha.C; Horvath.A (2005)	<i>Environmental Assessment of logistics outsourcing</i>	80
Jakhar.K.S	<i>Performance Evaluation and flow allocation decision model for a sustainable supply chain of na apparel industry</i>	69
Lee. D.H, Dong.M,Bian.W (2014)	<i>The design of sustainable logistics network under um certainty</i>	50
Ping.L (2009)	<i>Strategy of green logistics and sustainable development</i>	30

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a identificação dos pré-requisitos necessários para considerar um sistema logístico de suprimento sustentável, foi preciso consultar novamente a literatura. A etapa 6 desta pesquisa teve como objetivo determinar as práticas essenciais para uma logística de suprimento sustentável. As principais práticas encontradas na literatura foram apresentadas no capítulo 2 desta tese, precisamente no item 2.3.3.

Já na etapa 10 foi preciso fazer uma nova consulta na literatura para averiguar os modelos utilizados pela academia para avaliar o desempenho das organizações frente a sustentabilidade. Essa etapa foi essencial, pois serviu de base para a construção do modelo GLSS.

### 3.3.2 Desenvolvimento e Pesquisa Empírica

A etapa macro de desenvolvimento refere-se ao trabalho de criação da estrutura o seu preenchimento. Já a pesquisa empírica foi utilizada em três situações; na legitimação das práticas de suprimento sustentável, na determinação dos pesos para as atividades do suprimento e depois na aplicação do instrumento do GLSS.

#### 3.3.2.1 Etapas 2,3 e 4

O objetivo destas etapas são de identificar e determinar as principais características de um sistema sustentável na logística de suprimento.

Através dos artigos selecionados na etapa 1, procurou-se identificar as características básicas de um sistema logístico de suprimento na visão da sustentabilidade.

Com as características já identificadas foi possível começar a determinar os pré requisitos básicos para logística de suprimento sustentável. Para tanto, foi necessário a corroboração de especialistas da área através da aplicação de uma *survey* exploratória (etapa 4).

Segundo Cauchick (2010), a *survey* exploratória ocorre nos estágios iniciais de uma pesquisa, quando o objetivo é adquirir uma visão inicial sobre um tema e fornecer base para uma *survey* mais detalhada.

O objetivo desta *survey* foi de ter uma visão geral do tema e ao mesmo tempo, validar os pré requisitos apresentados e se necessário acrescentar outras características consideradas importantes para avaliação de um sistema logístico de suprimento sustentável. Além disso, buscou-se dar pesos as atividades logísticas para posteriormente avaliar as práticas sustentáveis.

### 3.3.2.2 Etapas 5, 7 e 8

Inicialmente constatou-se 119 práticas da logística de suprimento sustentável, entretanto, fez-se um novo confronto com a literatura para realinhar tais práticas. Após tais ajustes, passou-se para 63 práticas que aparentemente integravam simultaneamente as três dimensões. Foram eliminadas práticas estritamente econômicas, como por exemplo, custo de aquisição de matéria prima, custo do pedido, etc. Em seguida legitimou-se tais práticas através da aplicação de questionário e entrevistas com dez especialistas da região sul e nordeste. O objetivo da legitimação foi de validar as principais características e ações da logística sustentável no suprimento, considerando apenas as práticas realizadas pelas organizações que integram as três dimensões da sustentabilidade simultaneamente. Os especialistas deram pesos de 1 a 5 para cada prática dentro de cada dimensão, onde o número 1 corresponde nenhuma influência e 5 total influência na dimensão julgada. Posteriormente fez-se a média das três dimensões por ação, as práticas que não atingissem a média de 2,5 e tivessem em alguma dimensão peso 1, seriam excluídas. Ao todo 10 práticas foram eliminadas, ficando apenas 53 práticas essenciais para o desenvolvimento de uma logística de suprimento sustentável.

### 3.3.2.3 Etapas 9 e 11

Essas etapas consistem na construção do modelo de avaliação do GLSS. Segundo Alves (1995), os modelos são construções intelectuais baseadas na relação daquilo que se conhece e o que se busca conhecer, tendo como base os conceitos. Para Cauchick *et al* (2012) a teoria fornece os conceitos para formação dos modelos e os dados os julgam. Deste modo, os

modelos tendem a descrever a realidade, permitindo que sistemas complexos sejam entendidos de forma simples.

As informações coletadas nas fases anteriores serviram de base e foram usadas nesta etapa para desenvolver e avaliar o modelo desta pesquisa. Nesta fase, foram selecionados alguns modelos que serviram de base para o desenvolvimento do modelo de mensuração deste trabalho.

Além da coleta de dados para determinar parâmetros para o modelo, também foram realizados experimentos preliminares do mesmo, a fim de obter uma melhor adequação do modelo que será desenvolvido. Na etapa 11 foram submetidas a 3 empresas as partes componentes consolidadas, composta de 53 práticas para que fossem preenchidas numa escala *Likert* e validado o modelo com os experts. Os resultados podem ser constatados no capítulo 4.

#### 3.3.2.4 Etapas 12, 13, 14 e 15

Na etapa 12 foram realizados os ajustes do modelo após a legitimação com os especialistas. Nesta fase foi verificado se o modelo proposto representa apropriadamente o problema, ou seja, se o mesmo consegue proporcionar aos gestores uma melhor avaliação de seu desempenho através da mensuração do grau da logística de suprimento sustentável, com base nos critérios globais da logística sustentável.

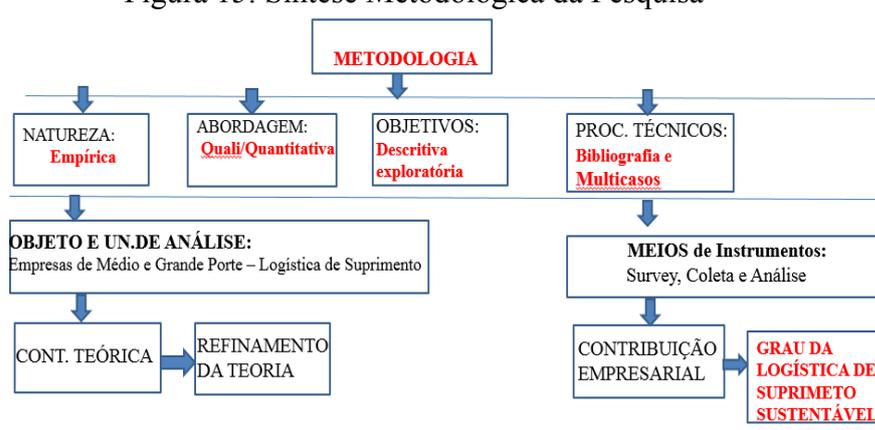
Já a etapa 13 corresponde a apresentação do modelo GLSS para as empresas e a sua verificação na prática. Ao todo foram avaliadas 10 empresas de grande porte das regiões sul e nordeste do país, e o resultado pode ser constatado no capítulo 4.

Na etapa 14 foram analisados os resultados e posteriormente fornecido um *feedback* às empresas pesquisadas.

Por fim, na etapa 15 que corresponde a contribuição científica, foi apresentado ao âmbito acadêmico e empresarial as contribuições do GLSS, para avaliar o grau da sustentabilidade dentro da logística de suprimento.

Na figura 15 é apresentada uma síntese dos passos de toda a pesquisa, que acompanha o desenvolvimento do trabalho.

Figura 15: Síntese Metodológica da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, neste capítulo foi possível analisar o processo criado para realizar a pesquisa. Foram definidas as 15 etapas que compõem tal procedimento, combinando resultados das análises bibliográficas e descrevendo outros, que foram desenvolvidos por meio da interação com os representantes das empresas e especialistas da área da logística. Esta metodologia envolveu aspectos teóricos consoante a literatura e aspectos práticos de acordo com os critérios discutidos e considerados pelos gestores das organizações.



#### **4. MODELO PARA AVALIAR A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO SUSTENTÁVEL**

O GLSS é composto pelas atividades do suprimento e suas respectivas práticas, é uma ferramenta que tem o objetivo de avaliar o desempenho das partes componentes da logística de suprimento na ótica da sustentabilidade. A seguir serão explicadas as análises conceituais de cada prática, bem como, serão discutidos o instrumento de diagnóstico, o modelo de cálculo e será feita uma análise dos dados coletados em dez empresas industriais de grande porte, localizadas nas regiões Sul, Norte e Nordeste do Brasil.

##### **4.1 ESCOPO E DELINEAMENTO DO MODELO GLSS**

O modelo GLSS tem como objetivo identificar o grau de sustentabilidade no sistema logístico de suprimento de uma empresa industrial. Para que seja possível fazer um comparativo entre empresas de diferentes setores industriais, é preciso que as práticas sejam genéricas. Essa generalidade permite determinar qual empresa e/ou segmento industrial é mais sustentável. Além disso, o modelo permite que a organização faça um comparativo de seu desempenho com base nos seus dados históricos, permitindo assim, observar se houve o amadurecimento de práticas sustentáveis na empresa ou não.

Vale ressaltar que a generalidade permite o desenvolvimento de um modelo ou modelo padrão. Há uma ausência de um modelo comum adotado pelas organizações no que diz respeito a sustentabilidade. As empresas tendem a adotar aqueles modelos que melhor refletem suas práticas sustentáveis, o que acaba excluindo alguns fatores importantes para o andamento da sustentabilidade na organização.

O resultado obtido com o GLSS dará um direcionamento em relação ao desempenho geral do suprimento frente a sustentabilidade, permitindo o monitoramento contínuo de suas atividades chaves, e possíveis soluções de melhoria. Para tanto, sabendo-se que os usufruidores do GLSS são os gestores de logística, optou-se por uma linguagem mais acessível e de fácil cálculo, por isso, utilizou-se planilha eletrônica. Os cálculos realizados, são demonstrados na seção 4.4, a aplicação do modelo e análise de cada empresa encontra-se na seção 4.5 e os resultados e discussões são apresentados na seção 4.6.

##### **4.2 PARTES COMPONENTES DA LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO SUSTENTÁVEL**

A seguir, serão apresentadas as atividades chaves da logística de suprimento e suas práticas sustentáveis. Cada prática será detalhada de forma que permita uma visão integradora das dimensões ambientais, sociais e econômicas.

O quadro 11 a baixo, apresenta as atividades chaves da logística de suprimento sustentável de acordo com os principais autores da área. Essas atividades foram consideradas para o desenvolvimento do modelo GLSS.

Quadro 11: Atividades da logística de suprimento sustentável

<b>Atividades da Logística de Suprimento Sustentável</b>	<b>Autores</b>
<b>Seleção de Fornecedores (compra)</b>	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Adams <i>et al</i> 2008; Ping. L 2009; Baumgarther <i>et al</i> 2010; Ageron B. <i>et al</i> 2012; Shen I. <i>et al</i> 2013; Govidan K. <i>et al</i> 2013; Colicchia C. <i>et al</i> 2013; Jakhar K.S 2015; Su C.M <i>et al</i> 2015; Medini K <i>et al</i> 2016; Mohanty M. <i>et al</i> 2017.
<b>Recebimento</b>	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Baumgarther R. <i>et al</i> 2010; Delai I. 2011; Ghadimi P. <i>et al</i> 2014; Awashi A. <i>et al</i> 2015; Jakhar K.S 2015; Gong M. <i>et al</i> 2016.
<b>Armazenagem e movimentação</b>	Ping. L 2009; Delai I. 2011; Colicchia C. <i>et al</i> 2013; Govidan K. <i>et al</i> 2013; Bojorklund M. <i>et al</i> 2015; Jakhar K.S 2015; Gong M. <i>et al</i> 2016.
<b>Transporte</b>	Ping. L 2009; Colicchia C. <i>et al</i> 2013; Ho.W <i>et al</i> 2013; Lee K. <i>et al</i> 2013; Bojorklund M. <i>et al</i> 2015; Jakhar K.S 2015; Gong M. <i>et al</i> 2016.
<b>Embalagem</b>	Ping. L 2009; Oliveira O.J <i>et al</i> 2010; Lau H.K 2011; Winkler.H 2011; Colicchia C. <i>et al</i> 2013; Ji .G 2014; Ahi. P 2015.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2.1 Atividade: Seleção de Fornecedores

Para considerar um sistema logístico sustentável é preciso julgar as relações externas à empresa, principalmente no trato com os fornecedores. Entretanto, na maioria das vezes os quesitos avaliados são estritamente econômicos, o que acaba prejudicando o desempenho da empresa em relação as suas práticas sustentáveis. (GOVINDAN *et al*, 2013; JAKHAR,2015).

Há uma tendência do mercado internacional em valorizar produtos e serviços de empresas com perfil sustentável, no entanto, exige-se que os fornecedores das tais empresas também adotem práticas sustentáveis. A questão da escolha do fornecedor com perfil sustentável é tão relevante que se o mesmo não cumprir principalmente com as normas ambientais e sociais, a empresa acaba perdendo competitividade no mercado. (AGERON *et al*, 2012; ESKANDARPOUR *et al*, 2015; SANCHA *et al*, 2015).

Neste sentido, é preciso considerar algumas práticas essenciais na relação com os fornecedores para que a empresa possa atingir o grau máximo de sustentabilidade no sistema logístico de suprimento. Assim, com base na literatura e na legitimação com especialistas da área, foram determinadas 10 práticas sustentáveis para a atividade logística em questão, cada prática recebeu um código (SFS) que corresponde a seleção do fornecedor sustentável.

**SFS1:** Exige-se que um percentual dos componentes do produto do fornecedor seja de materiais reciclados.

Considerar que tenham componentes reciclados na matéria prima é uma forma de reduzir custos de aquisição de material, ao mesmo tempo que minimiza os impactos negativos causados ao meio ambiente. Ademais, gera retorno para a sociedade, pois surge a necessidade de novos mercados (logística reversa), bem como, garante para gerações futuras a disponibilidade de recursos.

**SFS2:** Requerem de seus parceiros algum tipo de certificação ambiental e social.

Exigir certificações como ISO 14000, 14001, AQUA, FSC, ISO26000, dão garantias de que os fornecedores atendem aos padrões adotados internacionalmente. Reduz a preocupação com relação a possíveis práticas ilegais, como por exemplo, trabalho escravo ou infantil, que poderia destruir a imagem da empresa frente a seus clientes e possíveis investidores. Para receber tais certificações é preciso cumprir uma série de padrões internacionais, os quais são projetados para guiar as empresas em suas atividades, buscando proteger o meio ambiente e a sociedade

Vale ressaltar que, para arraigar tais certificações e etiquetas ecológicas é preciso um grande investimento financeiro, organizacional e humano. Entretanto, garantem um diferencial frente a concorrência.

**SFS3:** Consideram o cumprimento da legislação com relação a lei trabalhista e as normas vigentes sobre o meio ambiente para contratar e manter parceria com fornecedores.

É imprescindível a observância da legislação do país para que a organização possa atuar no mercado. O não cumprimento das leis por parte do fornecedor, torna a empresa conivente com tais ações. Exigir que o fornecedor obedeça as leis do país, Estado e/ou município, garante que a sociedade e o meio ambiente serão respeitados. Ademais, fortalece a imagem da empresa com relação a tais questões, gerando um maior retorno financeiro.

**SFS4:** Preenchimento de um formulário ou entrega de relatório em relação aos poluentes emitidos pelo fornecedor no processo de produção e de distribuição.

O controle de poluentes que aparentemente é uma questão ambiental, acarreta consequências também para a sociedade. A emissão excessiva de poluentes danifica a qualidade do ar, gerando problemas a saúde do ser humano. Ademais, exigir manutenção de frota é uma forma de gerar benefícios econômicos, como por exemplo, redução no consumo de combustível e maior durabilidade da frota.

**SFS5:** Padronização de embalagens (ex: cor, peso, quantidade, forma, etc.).

A padronização de embalagens facilita a movimentação dos materiais, ampliando a eficiência e melhorando o ambiente de trabalho, bem como, minimiza os custos com embalagens, uma vez que podem ser usados em diferentes setores da empresa, ao mesmo tempo que evita que mais resíduos sejam descartados no meio ambiente.

**SFS6:** Uso de embalagens retornáveis.

O uso de embalagens retornáveis com seus parceiros é uma forma de reduzir custos dos insumos, dado que, o custo das embalagens estão embutidos nos preços dos produtos. Além dos benefícios econômicos, há os benefícios ambientais, com a reutilização de embalagens o consumo de energia e outros recursos naturais diminuem, minimizando os impactos negativos causados ao meio ambiente. Os ganhos sociais estão vinculados aos econômicos, posto que, os produtos podem ser vendidos mais baratos e a empresa pode adotar a mesma estratégia de embalagens reutilizáveis com seus clientes, gerando uma melhoria no poder de compra da sociedade.

**SFS7:** Flexibilidade na quantidade pedida e confiabilidade de que o pedido será entregue.

A garantia de que o produto será entregue no prazo determinado evita que a empresa peça além do necessário, da mesma forma a flexibilização quanto a quantidade pedida. Pedir apenas o que é indispensável reduz o custo com manutenção de estoque e evita perdas por danos ou prazos de validade vencidos. Ademais, garante que tudo que foi pedido será consumido e que não haverá desperdícios dos recursos, refletindo uma questão ambiental. Por fim, o uso devido e consciente de tais recursos assegura que as próximas gerações terão como produzir.

**SFS8:** Padrão de exigência em relação a qualidade do suprimento, através da ISO 9000 e 9001.

Exigir insumos de qualidade é fundamental para que o produto final seja também de alta qualidade. Através das certificações de qualidade a empresa atesta que seus produtos não irão prejudicar a saúde e o bem estar daqueles que consumirem. Ademais, evita desperdícios nos processos de produção com descarte de matéria prima com defeito, bem como, na devolução por parte dos clientes. O descarte de material fora do padrão de qualidade gera danos

ao meio ambiente, pois mais energia e recursos terão que ser dispendidos para o desenvolvimento de um novo insumo e/ou reinseri-lo ao ciclo produtivo mediante a reciclagem.

**SFS9:** Comunicação realizada por meios eletrônicos, sem emissão de papeis. (Ex; realização do pedidos, NF, etc).

O uso da tecnologia da informação reduz os problemas burocráticos, tornando o processo mais ágil, integrado e transparente. A redução do volume de papel além de gerar benefícios ao meio ambiente, reduz os custos referentes as emissões e manuseio dos documentos. Os ganhos sociais estão atrelados a agilidade do processo, sem burocracia a empresa pode reduzir seu tempo de entrega, da mesma maneira, o funcionário tem melhorias nas suas condições de trabalho por não precisar movimentar e conferir tantos papéis.

**SFS10:** Considerar a visão dos *stakeholders* em relação ao fornecedor.

É preciso envolver as partes interessadas e considerar suas expectativas. Assim, os *stakeholders* podem ajudar a melhorar o desempenho da empresa e de seus fornecedores, através da cobrança de uma postura mais ética. Se há uma exigência por parte do mercado em relação a sustentabilidade, é imprescindível que o fornecedor cumpra pelo menos com a legislação existente. Um fornecedor que atenda a necessidade da empresa e reflita o interesse dos *stakeholders*, facilita a captação de capital e possivelmente de novos investidores.

O quadro 12 a seguir, expõe as dez práticas essenciais para seleção de fornecedores na ótica da sustentabilidade (SFS), de acordo com os principais autores da área.

Quadro 12: Práticas para atividade seleção de suprimentos sustentável

<b>Código</b>	<b>Práticas</b>	<b>Autores</b>
SFS1	Exige-se que um percentual dos componentes do produto do fornecedor seja de materiais reciclados	Wong <i>et al</i> 2011; Lau 2011; Shen <i>et al</i> 2012; Jakhari 2015; Awashi <i>et al</i> 2015.
SFS2	Requerem de seus parceiros algum tipo de certificação ambiental e social.	Oliveira <i>et al</i> 2010; Wong <i>et al</i> 2011; Lau 2011; Shen <i>et al</i> 2012; Gonvidan <i>et al</i> 2013.
SFS3	Consideram o cumprimento da legislação com relação a lei trabalhista e as normas vigentes sobre o meio ambiente para contratar e manter parceria com fornecedores.	Bourne <i>et al</i> 2012; Wong <i>et al</i> 2011; Lau 2011; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Ghadimi <i>et al</i> 2014; Awashi <i>et al</i> 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Mohan <i>et al</i> 2017.
SFS4	Preenchimento de um formulário ou entrega de relatório em relação aos poluentes emitidos pelo fornecedor no processo de produção e de distribuição.	Delai <i>et al</i> 2011; Wong <i>et al</i> 2011; Lau 2011; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Gong <i>et al</i> 2016; Shibin <i>et al</i> 2017.
SFS5	Padronização de embalagens (ex: cor, peso, quantidade, forma, etc.).	Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Shibin <i>et al</i> 2017.
SFS6	Uso de embalagens retornáveis.	Delai <i>et al</i> 2011; Lau 2011; Ahi <i>et al</i> 2015; Bjorklund 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Shibin <i>et al</i> 2017.

SFS7	Flexibilidade na quantidade pedida e confiabilidade de que o pedido será entregue.	Delai <i>et al</i> 2011; Lau 2011; Ageron <i>et al</i> 2012; Ghadimi <i>et al</i> 2014; Jakhar 2015; Awashi <i>et al</i> 2015; Medini <i>et al</i> 2016.
SFS8	Padrão de exigência em relação a qualidade do suprimento, através da ISO 9000 e 9001.	Bourne <i>et al</i> 2012; Lau 2011; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Lopez <i>et al</i> 2016; Shibin <i>et al</i> 2017.
SFS9	Comunicação realizada por meios eletrônicos, sem emissão de papeis. (Ex; realização do pedidos, NF, etc).	Lau 2011; Winkler 2011; Gong <i>et al</i> 2016.
SFS10	Considerar a visão dos <i>stakeholders</i> em relação ao fornecedor.	Azapagic <i>et al</i> 2003; Delai <i>et al</i> 2011; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Awashi <i>et al</i> 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Silva <i>et al</i> 2019.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2.2 Atividade: Recebimento de matéria prima

Esta atividade corresponde ao recebimento de matéria prima até a entrada de tais insumos nos armazéns. É uma atividade de extrema importância para as organizações, apesar de muitas vezes não ser reconhecida como tal. O pessoal do recebimento é responsável pelas inspeções do material que chega do fornecedor e análise de qualidade e de conformidade com o pedido são umas de suas ações. Os insumos que adentrarem a organização com algum defeito ou fora do padrão de qualidade podem comprometer a produção, gerando significativos custos para a empresa e sociedade.

Para que a atividade de recebimento atinja o grau máximo de sustentabilidade, foram determinadas 10 práticas sustentáveis (R) com base na literatura e na legitimação com especialistas da área, respeitando a integralidade das dimensões econômicas, ambientais e sociais.

**RS1:** Existe um percentual de entrada de matéria prima que sejam reciclados por terceiros.

Além de exigir que um percentual dos componentes do produto do fornecedor sejam de matérias reciclados, a empresa adquire itens reciclados que farão parte do processo de produção. Com o aumento no uso de materiais reciclados, é possível reduzir custos dos insumos, da mesma maneira que minimiza o uso de novos recursos naturais e aquece outros mercados, como por exemplo, o de reciclados. O ganho com tal prática é significativo para o desenvolvimento da sustentabilidade.

**RS2:** Programa de logística reversa e o reaproveitamento de dos materiais pela própria empresa.

Os programas de LR apresentam um custo inicial significativo, entretanto, o retorno é considerável. Com esses programas sendo desenvolvidos na própria empresa, os resíduos são transformados em matéria prima, entrando novamente no processo de produção. Tal ação reduz os custos com aquisição de materiais, os impactos negativos ao meio ambiente – não há descarte excessivo no meio ambiente, e melhora o bem estar da comunidade, uma vez que, contrata-se novos colaboradores.

**RS3:** *Checklist* para recebimentos de insumos

Esse instrumento de controle é composto por um conjunto de condutas e itens que devem ser seguidos. Através do *Checklist* os colaboradores fazem a conferência dos insumos que estão adentrando a organização. São analisados se os mesmos estão em conformidade com que foi pedido pela empresa e se estão atendendo o padrão de qualidade determinado. Essa ação bem executada evita desperdícios futuros por conta de defeitos de produtos atrelados a falta de qualidade, reduzindo custos com retrabalho, etc. Além disso, o *Checklist* torna o processo de recebimento mais eficiente, pois o funcionário já sabe o que precisará ser analisado. São pequenas ações que melhoram o dia a dia do trabalhador, tornando-o mais produtivo e menos estafado.

**RS4:** Substituição de insumos tóxicos por outros menos prejudiciais ao ambiente.

Quando possível a substituição de matérias primas tóxicas e altamente poluentes por outras menos danosas, a empresa consegue minimizar alguns riscos. O risco de contaminação, de acidente de trabalho são os mais agravantes, ademais, os danos causados ao meio ambiente também são significativos. O descarte e ou mal uso destes componentes pode prejudicar não só o ambiente como a comunidade ao redor. Além disso, com tal substituição os custos atrelados ao gerenciamento dessas substâncias cai significativamente.

**RS5:** Controle excessivo no recebimento de matérias primas tóxicas e treinamento do pessoal que recebe e movimenta essas substâncias.

Quando não é possível fazer a substituição de insumos tóxicos por outros menos poluentes, o controle precisa ser rigoroso não permitindo falhas. Para tanto, é preciso ter uma equipe capacitada que fará o recebimento e movimentação destes componentes. Qualquer falha pode colocar em risco a saúde do trabalhador e em maiores proporções atingir as comunidades próximas a empresa. Além é claro dos possíveis danos que podem vir causar ao meio ambiente. A fiscalização é rigorosa e a empresa precisa cumprir as normas regulamentadoras (NR), que estão relacionadas a saúde e segurança do trabalho. O cumprimento de tais normas geram custos, entretanto, são pequenos quando comparados a algum problema que possa ocorrer pelo não cumprimento (multas, indenizações, etc).

**RS6:** Procedimentos que atendam as normas ISO 900, ISO 14000 e ISO 26000.

Se há uma exigência por parte da empresa que seus fornecedores tenham certificações de qualidade, ambiental e social, a organização deverá adotar tais ações em seus processos. Se não for economicamente viável a aquisição das certificações, a empresa pode cumprir alguns requisitos das normas, o que ajuda a manter a qualidade de seus insumos e produtos, um maior controle em relação aos impactos de suas atividades ao meio ambiente e melhorias nos locais de trabalho, auxiliando na criação de uma imagem positiva da empresa frente aos seus clientes e acionistas.

**RS7:** Docas apropriadas que facilitam a recepção de materiais e regras restritas para o tempo de ociosidade em docas e estacionamentos.

Quando não há docas apropriadas gera-se uma ineficiência na recepção dos insumos. Muitas vezes o caminhão fica ligado em todo o processo de conferência e descarregamento dos insumos. A criação de regras restritas referentes ao tempo em que é permitido o caminhão ficar ligado, ajuda a reduzir o consumo exacerbado de combustível e de emissão de poluentes. Deve-se considerar que os funcionários que trabalham no recebimento ficam próximos aos caminhões, e que estes liberam gases tóxicos no ar que os colaboradores respiram, podendo causar mal-estar ao trabalhador. Uma simples ação de determinar o tempo de ociosidade do caminhão (tempo em que pode permanecer ligado, estando parado) reduz danos à saúde, ao meio ambiente, bem como, garante o menor consumo de combustível e de afastamento de pessoal por problemas de saúde.

**RS8:** Padronização dos palletes, embalagens e unitização dos insumos.

Receber insumos unitizados facilita o descarregamento, a movimentação e armazenagem. Padronizar os palletes e embalagens desde a etapa do recebimento permite que os mesmos possam ser utilizados em outros processos, facilitando a movimentação e diminuindo a aquisição de diferentes equipamentos para o manuseio, visto que, a padronização permite que a mesma máquina atenda diferentes setores. Além de minimizar os custos com a movimentação de materiais e com aquisição de embalagens, há um melhor aproveitamento dos recursos naturais e melhorias no ambiente de trabalho com a facilidade de manusear e armazenar os insumos.

**RS9:** Utilização da equipe de recebimento para movimentação dos insumos no armazém.

O aproveitamento do pessoal do recebimento para armazenar e movimentar os insumos, já é uma prática realizada pela maioria das empresas. Tal ação permite que o

colaborador tenha um maior e melhor controle do processo e atenda de forma rápida e eficiente as necessidades da produção. Entretanto, é preciso ter um quadro de funcionários considerável, caso contrário, ocorrerá uma sobrecarga de trabalho, podendo gerar problemas a saúde do trabalhador (estafa), e o não cumprimento de todas atividades como, o descarregamento de matéria prima e no atendimento das necessidades da produção (abastecimento de linha).

**RS10:** Capacitação, treinamento contínuo e estímulo ao crescimento profissional.

A capacitação e treinamento contínuo permitem que o trabalhador exerça suas funções de forma mais eficiente. Além disso, evita-se possíveis acidentes de trabalho, principalmente quando se está movimentando substâncias perigosas. O estímulo ao crescimento profissional acaba motivando a equipe e os colaboradores começam a trabalhar mais animados e se tornam mais produtivos. Essa prática garante uma menor rotatividade da equipe e de menores índices de absenteísmo. Os ganhos econômicos estão atrelados ao novo desempenho do colaborador e os ambientais estão relacionados ao menor risco de falhas na movimentação de produtos perigosos e menores desperdícios dos produtos.

O quadro 13 a baixo, apresenta as dez práticas essenciais para a atividade do recebimento na ótica da sustentabilidade (RS), de acordo com os principais autores da área.

Quadro 13: Práticas para atividade de recebimento sustentável

<b>Código</b>	<b>Práticas</b>	<b>Autores</b>
RS1	Existe um percentual de entrada de matéria prima que sejam reciclados por terceiros.	Lau 2011; Winkler 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Jakhar 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Mohan <i>et al</i> 2017.
RS2	Programa de logística reversa e o reaproveitamento de dos materiais pela própria empresa.	Winkler 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Gong <i>et al</i> 2016; Mohan <i>et al</i> 2017.
RS3	<i>Checklist</i> para recebimentos de insumos	Bourne <i>et al</i> 2002; Azapagic <i>et al</i> 2003; Facanha.C <i>et al</i> 2005; Gong <i>et al</i> 2016
RS4	Substituição de insumos tóxicos por outros menos prejudiciais ao ambiente.	Lau 2011; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Gong <i>et al</i> 2016.
RS5	Controle excessivo no recebimento de matérias primas tóxicas e treinamento do pessoal que recebe e movimenta essas substâncias	Bourne <i>et al</i> 2002; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Ahi <i>et al</i> 2015; Lopez <i>et al</i> 2016; Gong <i>et al</i> 2016
RS6	Procedimentos que atendam as normas ISO 900, ISO 14000 e ISO 26000.	Shen <i>et al</i> 2012; Bourne <i>et al</i> 2012; Lau 2011; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Lopez <i>et al</i> 2016; Shibin <i>et al</i> 2017.
RS7	Docas apropriadas que facilitam a recepção de materiais e regras restritas para o tempo de ociosidade em docas e estacionamentos.	Wong <i>et al</i> 2011; Ghadimi <i>et al</i> 2014; Lee <i>et al</i> 2014

		Jakhar 2015; Awashi et al 2015.
RS8	Padronização dos palletes, embalagens e unitização dos insumos.	Baumgarther R. <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014
RS9	Utilização da equipe de recebimento para movimentação dos insumos no armazém.	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Baumgarther <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014
RS10	Capacitação, treinamento contínuo e estímulo ao crescimento profissional.	Azapagic <i>et al</i> 2003; Ghadimi <i>et al</i> 2014; Jakhar 2015; Awashi et al 2015; Bjorklund 2015; Ahi <i>et al</i> 2015; Lopez <i>et al</i> 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2.3 Atividade: Armazenagem e movimentação de materiais

Esta atividade corresponde ao processo de armazenagem de matérias -primas e nas operações de movimentação, separação e abastecimento de linha. A armazenagem é considerada uma das principais atividades do suprimento, pois, suas práticas influenciam diretamente na eficiência dos processos logísticos e nos custos das organizações. Nesta etapa é delimitado o espaço que será utilizado para alocar os insumos, sua configuração em relação ao layout e desenho das docas para facilitar a movimentação, tal como, a seleção de equipamentos que facilitem a alocação, separação e redistribuição da matéria prima. Ao contar com processo de armazenagem bem estruturado garante-se a segurança dos insumos, respeitando as questões de temperatura, iluminação e ventilação.

Para que esta atividade atinja o grau máximo de sustentabilidade, foram detectadas 12 práticas de armazenagem sustentáveis (AS). Assim, como as outras práticas citadas anteriormente, essas ações são embasadas na literatura e validadas pelos especialistas da área.

**AS1:** O armazém obedece as normas técnicas e presa-se pela melhor utilização da luz natural, através da instalação de claraboias e janelões.

**AS2:** Controle em relação ao consumo de energia e para isso utiliza-se algum tipo de energia renovável (energia solar, eólica, etc.)

**AS3:** Substituição do uso de lâmpadas incandescentes por LED

**AS4:** Monitoramento constante no consumo de água e adoção de um sistema de captação da água da chuva e o reaproveitamento da água para uso nos processos internos.

**AS5** : Conscientização dos colaboradores com relação ao uso excessivo de água e energia.

As práticas AS1 a AS5 estão atreladas ao consumo de água e energia. A maioria da literatura considera essas questões estritamente ambientais, entretanto, quando analisadas mais a fundo percebe-se que são itens importantes para o sistema econômico de uma empresa e para a sociedade. O uso excessivo de água, por exemplo, pode gerar um custo adicional para a empresa (econômico) e ao mesmo tempo pode reduzir o volume de água disponível para uso na região, impactando diretamente na qualidade de vida da comunidade ao redor (social).

Reaproveitar e captar água da chuva são algumas práticas que garantem uma vantagem econômica para empresa, ao mesmo tempo que assegura o abastecimento de água para a comunidade e para as gerações futuras.

A energia é essencial para o desenvolvimento industrial, bem como, no provimento de serviços vitais que proporcionam uma melhora na qualidade de vida da população. Respeitando o mesmo raciocínio do uso excessivo de água, o uso abusivo de energia também geram aumento dos custos para empresa e pode não atender a demanda da comunidade. Utilizar ao máximo a luz natural, investir no uso de energias renováveis e substituir lâmpadas incandescentes por LED, são práticas essenciais para garantir um sistema sustentável. Adotar tais práticas garantem uma vantagem econômica para empresa, melhora as condições de trabalho (já foi comprovado que a luz solar evita uma série de doenças) e assegura que as necessidades da sociedade serão supridas.

**AS6:** Otimização do *layout* através da flexibilização e da minimização das distâncias entre a área de armazenagem e abastecimento de linha.

**AS7:** Uso de *software* que proporcione a alocação e endereçamento de insumos e gere informações de movimentação diária (entrada e saída dos insumos).

**AS8:** Uso de porta palletes deslizantes, *push back*, *drive in* e *drive through*.

**AS9:** Treinamento para operacionalizar os equipamentos e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.

**AS10:** Movimentação dos insumos através de equipamentos de operação manual e elétricos (carrinhos, rebocadores, guindastes, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras, palletadeiras elétricas, etc).

**AS11:** Otimização do pessoal e do espaço, por meio da flexibilização do armazém, máquinas/ equipamentos e da equipe.

**AS12:** Harmonia entre homem, máquina e materiais

As demais práticas (AS6-AS12) estão relacionadas com a movimentação da matéria-prima no armazém. Aparentemente são práticas socioeconômicas, uma vez que, geram retornos financeiros para a empresa e melhorias no bem estar do trabalhador (saúde e segurança no trabalho). No entanto, reduzir os impactos ambientais significa otimizar o uso de matérias primas, evitando desperdícios. (CSD 2002, GRI 2010). Essas práticas que quando bem executadas evitam avarias/perdas, retrabalho, movimentações desnecessárias, diminuindo o consumo de energia e de aquisição de novos insumos, impactando positivamente no meio ambiente.

O quadro 14 a seguir, apresenta as doze práticas de um armazém sustentável, de acordo com os principais autores da área.

Quadro 14: Práticas para atividade de armazenamento sustentável

<b>Código</b>	<b>Práticas</b>	<b>Autores</b>
AS1	O armazém obedece as normas técnicas e presa-se pela melhor utilização da luz natural, através da instalação de claraboias e janelões	Ping 2009; Winkler 2011; Henderson <i>et al</i> 2012; Colicchia <i>et al</i> 2013; Jakhar 2015; Boysen <i>et al</i> 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Mohan <i>et al</i> 2017.
AS2	Controle em relação ao consumo de energia e para isso utiliza-se algum tipo de energia renovável (energia solar, eólica, etc.)	Delai <i>et al</i> 2011; Winkler 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Bjorklund 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Mohan <i>et al</i> 2017.
AS3	Substituição do uso de lâmpadas incandescentes por LED	Bourne <i>et al</i> 2002; Azapagic <i>et al</i> 2003; Facanha.C <i>et al</i> 2005; Ping 2009; Boysen <i>et al</i> 2015; Gong <i>et al</i> 2016
AS4	Monitoramento constante no consumo de água e adoção de um sistema de captação da água da chuva e o reaproveitamento da água para uso nos processos internos.	Delai <i>et al</i> 2011; Winkler 2011; Lau 2011; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Bjorklund 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Mohan <i>et al</i> 2017.
AS5	Conscientização dos colaboradores com relação ao uso excessivo de água e energia.	Henderson <i>et al</i> 2012; Colicchia <i>et al</i> 2013; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Ahi <i>et al</i> 2015; Boysen <i>et al</i> 2015; Lopez <i>et al</i> 2016; Gong <i>et al</i> 2016
AS6	Otimização do <i>layout</i> através da flexibilização e da minimização das distâncias entre a área de armazenagem e abastecimento de linha.	Lau 2011; Shen <i>et al</i> 2012; Bourne <i>et al</i> 2012; Henderson <i>et al</i> 2012; Colicchia <i>et al</i> 2013; Gonvidan <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Lopez <i>et al</i> 2016; Shibin <i>et al</i> 2017.
AS7	Uso de <i>software</i> que proporcione a alocação e endereçamento de insumos e gere informações de movimentação diária (entrada e saída dos insumos).	Wong <i>et al</i> 2011; Ghadimi <i>et al</i> 2014; Lee <i>et al</i> 2014 Jakhar 2015; Awashi <i>et al</i> 2015; Mohan <i>et al</i> 2017.
AS8	Uso de porta palletes deslizantes, <i>push back</i> , <i>drive in</i> e <i>drive through</i> .	Delai <i>et al</i> 2011; Henderson <i>et al</i> 2012; Colicchia <i>et al</i> 2013; Boysen <i>et al</i> 2015; Lopez <i>et al</i> 2016.
AS9	Treinamento para operacionalizar os equipamentos e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Baumgarther <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i>

		2013; Lee <i>et al</i> 2014; Lopez <i>et al</i> 2016; Shibin <i>et al</i> 2017.
AS10	Movimentação dos insumos através de equipamentos de operação manual e elétricos (carrinhos, rebocadores, guindastes, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras, palletes elétricas, etc).	Henderson <i>et al</i> 2012; Colicchia <i>et al</i> 2013; Boysen <i>et al</i> 2015; Jakhar 2015; Awashi <i>et al</i> 2015; Bjorklund 2015; Ahi <i>et al</i> 2015; Lopez <i>et al</i> 2016.
AS11	Otimização do pessoal e do espaço, por meio da flexibilização do armazém, máquinas/ equipamentos e da equipe.	Ping 2009; Colicchia <i>et al</i> 2013; Boysen <i>et al</i> 2015; Bjorklund 2015; Gong <i>et al</i> 2016.
AS12	Harmonia entre homem, máquina e materiais	Ping 2009; Henderson <i>et al</i> 2012; Colicchia <i>et al</i> 2013; Jakhar 2015; Bjorklund 2015; Gong <i>et al</i> 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2.4 Atividade: Transporte

O sistema de transporte no suprimento está ligado a movimentação interna, suas principais ações são: programação de veículos, seleção de equipamentos para movimentação de matéria prima e determinação de roteiros, atuando constantemente para garantir o abastecimento de linha da produção. Para a execução de um sistema de transporte sustentável são adotadas algumas medidas, como: Uso de combustíveis mais limpos ou veículos híbridos, elétricos, etc., mudança no tráfego de veículos, compartilhamento de veículos, limitação da velocidade dos veículos e equipamentos, controle de ruídos, manutenção, entre outros. A seguir, serão listadas 11 práticas consideradas essenciais para um sistema de transporte sustentável (TS).

**TS1:** Utilização do sistema *milkrun* e *JIT* com fornecedores e no abastecimento de linha.

A adoção desta prática criam alguns confrontos na literatura. Alguns autores consideram que este sistema gera um aumento no consumo de combustíveis, causando impacto negativo ao ambiente. Por outro lado, acredita-se que tais combustíveis sendo substituídos por outros mais limpos não afetariam ao meio ambiente. Partindo-se do pressuposto que a empresa quer ser sustentável, o consumo de combustíveis limpos será maior. Além disso, o sistema *JIT* requer fornecedores próximos e escolhendo os fornecedores locais cria-se emprego para a comunidade, melhorando a economia local e o desenvolvimento social regional. O mesmo ocorre com o *milkrun*, que diminui o número de veículos na empresa, reduz o índice de avarias no transporte, gerando vantagens econômicas (redução nos gastos com transporte), ambientais (redução de poluentes- menos veículos para efetuar uma atividade) e social (melhoria no ambiente de trabalho).

**TS2:** Utilização do sistema de carga fracionada na aquisição de suprimentos.

Esta prática reduz os custos com frete (econômico), diminuem a quantidade de veículos (ambiental) e facilitam o controle e movimentação na entrada dos suprimentos (social).

**TS3:** Controle interno da emissão de poluentes, manutenção periódica dos veículos e equipamentos.

Assim como se tem um controle da emissão de poluentes dos veículos que adentram a empresa (frota dos fornecedores), a empresa precisa fazer o controle das emissões e manutenção de seus veículos e equipamentos. Esta ação minimiza os impactos ambientais com menos poluentes no ar, os impactos sociais com a melhora da qualidade do ar e economicamente com menor consumo de combustíveis.

**TS4:** Otimização do processo de distribuição por meio de agendamento e melhoria na roteirização.

**TS5:** Substituição de veículos, equipamentos e máquinas por outros menos poluentes e mais eficientes.

**TS6:** Intensificação no uso de AGV'S

**TS7:** Uso de monotrilhos, monovias, ponte rolante, transportadores de rolete, etc., para transportar o suprimento.

**TS8:** Equidade entre homem e máquina (quantidade de equipamentos adequados a demanda).

As práticas TS 4 a TS8 estão relacionadas com a otimização das operações de transporte, substituição de transportes internos por outros menos poluentes e mais eficientes e na relação homem versus máquina. Nestas ações é possível visualizar os principalmente os ganhos ambientais, entretanto, apesar o alto investimento na substituição de equipamentos e intensificação no uso de AGV'S, o retorno financeiro no médio e longo prazo é certo, pois o consumo de combustível será menor e através da otimização dos processos o sistema será mais eficiente. Os benefícios sociais estão vinculados ao ambiental, uma vez que, qualquer melhoria ao meio ambiente gera melhoria para a sociedade, neste caso a diminuição da contaminação do ar, permite uma melhora na qualidade de vida e menores casos de doenças respiratórias por conta da poluição. Além disso, a equidade entre a quantidade de equipamentos e a demanda, permitem maior eficiência nas operações e melhorias nas condições de trabalho.

**TS9:** Capacitação dos operadores e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.

**TS10:** Cumprimentos de normas e aspectos ligados a ergonomia

As práticas TS9 e TS10 estão relacionadas a capacitação, uso de EPI'S e cumprimento das normas de ergonomia, aparentemente ações sociais, no entanto, funcionários capacitados

para movimentar os equipamentos correm menores riscos de causar acidentes, quando se trata de matéria prima tóxica qualquer falha na movimentação pode gerar danos ambientais e sociais significativos. Cumprir as normas de ergonomia geram menos afastamentos por problemas de saúde e com melhorias nas condições de trabalho diminui-se as falhas e desperdícios.

**TS11:** Presa-se pelo uso de combustível ecológico e há controle rigoroso com relação ao consumo de combustível.

Esta é uma das principais práticas do transporte sustentável, o uso de combustível ecológico ainda não está totalmente amadurecido, no entanto, há uma tendência das grandes empresas preferirem tais combustíveis. O controle em relação ao uso de combustível já é praticado pela maioria das empresas, pois é um dos componentes que pesam diretamente no custo do transporte. Limitar a velocidade máxima para veículos e equipamentos garante redução no consumo. Assim como as demais práticas citadas acima, os benefícios ambientais e sociais estão relacionados principalmente a melhoria na qualidade do ar.

O quadro 15 a baixo, apresenta as onze práticas de um transporte sustentável, de acordo com os principais autores da área.

Quadro 15: Práticas para atividade de transporte sustentável

<b>Código</b>	<b>Práticas</b>	<b>Autores</b>
TS1	Utilização do sistema <i>milkrun</i> e <i>JIT</i> com fornecedores e no abastecimento de linha.	Ping 2009; Winkler 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Klung 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Jakhar 2015; Gong <i>et al</i> 2016; Mohan <i>et al</i> 2017.
TS2	Utilização do sistema de carga fracionada na aquisição de suprimentos.	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Ping 2009; Klung 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Gong <i>et al</i> 2016.
TS3	Controle interno da emissão de poluentes, manutenção periódica dos veículos e equipamentos	Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Ji 2014; Gong <i>et al</i> 2016.
TS4	Otimização do processo de distribuição por meio de agendamento e melhoria na roteirização.	Bourne <i>et al</i> 2002; Ji 2014; Ahi <i>et al</i> 2015; Bjorklund 2015;; Lopez <i>et al</i> 2016;Gong <i>et al</i> 2016
TS5	Substituição de veículos, equipamentos e máquinas por outros menos poluentes e mais eficientes.	Shen <i>et al</i> 2012; Bourne <i>et al</i> 2012; Lee <i>et al</i> 2014; Lopez <i>et al</i> 2016; Shibin <i>et al</i> 2017.
TS6	Intensificação no uso de AGV'S	Ping 2009; Wong <i>et al</i> 2011; Ghadimi <i>et al</i> 2014; Lee <i>et al</i> 2014; Jakhar 2015; Bjorklund 2015.
TS7	Uso de monotrilhos, monovias, ponte rolante, transportadores de rolete, etc., para transportar o suprimento.	Baumgarther R. <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014
TS8	Equidade entre homem e máquina (quantidade de equipamentos adequados a demanda).	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Baumgarther <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014
TS9	Capacitação dos operadores e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	Azapagic <i>et al</i> 2003; Ghadimi <i>et al</i> 2014; Jakhar 2015; Awashi <i>et</i>

		al 2015; Bjorklund 2015; Ahi <i>et al</i> 2015; Lopez <i>et al</i> 2016.
TS10	Cumprimentos de normas e aspectos ligados a ergonomia	Ping 2009; Colicchia <i>et al</i> 2013; Klung 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Jakhar 2015; Bjorklund 2015; Gong <i>et al</i> 2016
TS11	Presença pelo uso de combustível ecológico e há controle rigoroso com relação ao consumo de combustível.	Delai <i>et al</i> 2011; LAu 2011; Klung 2013; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Gong <i>et al</i> 2016; Shubin <i>et al</i> 2017.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2.5 Atividade: Embalagens

A maioria dos insumos é distribuída com algum tipo de embalagem e seu objetivo é de facilitar a movimentação dos produtos ao mesmo tempo que os protegem de avarias. As razões que levam a considerar as embalagens no suprimento, são: Facilitar a armazenagem e movimentação dos insumos, maximizar o uso de equipamentos de transporte, dar proteção ao produto e proporcionar o valor de reutilização. Assim, considerando que as embalagens estão presentes em todos os processos logísticos, é preciso considerá-la para o desenvolvimento de um sistema logístico de suprimento sustentável. Para tanto, foram selecionadas 10 práticas (ES) consideradas fundamentais para um sistema de suprimento sustentável.

**ES1:** Padronização das embalagens (cor, volume, quantidade, forma).

**ES2:** Uso de embalagens biodegradáveis

**ES3:** Reutilização e/ou reciclagem por parte da empresa.

**ES4:** Redução dos descartes de embalagens por meio do uso de embalagens retornáveis.

**ES5:** Embalagens adquiridas na recepção de matéria-prima são utilizados em outros processos e/ou devolvidas aos fornecedores.

**ES6:** Programa de logística reversa para embalagens.

**ES7:** Produção de embalagens por parte da empresa e seus componentes são de materiais reciclados.

**ES8:** Tratamento para resíduos de embalagens descartadas.

**ES9:** Unitização e padronização de palletes em todos os processos.

**ES 10:** Conscientização dos funcionários sobre o uso de embalagens.

Quando se fala em embalagens é fácil vincula-la as questões ambientais, pois o uso exagerado e o seu descarte indevido (lixões, rios, mata, etc.) causam danos ao meio ambiente. Muitos animais já morreram por conta da ingestão de tais embalagens, e seu descarte em lixões acabam dificultando a degradação de outros resíduos. Para tanto, as dez práticas acima além de proporcionarem impactos positivos ao meio ambiente, através do reaproveitamento e reciclagem, descarte correto, uso de embalagens biodegradáveis, conscientização de que seu uso deve ser minimizado e etc., há vantagens econômicas e sociais atreladas a cada uma destas práticas.

Como já citado anteriormente, todo benefício gerado ao meio ambiente proporciona melhorias sociais. Respeitando esta lógica os ganhos sociais com tais práticas são: melhoria na qualidade de vida através do aquecimento do mercado de reciclados, de contratação de novos colaboradores para os programas de logística reversa; redução dos preços dos produtos, uma vez que, a reutilização de embalagens diminui os custos na aquisição de insumos e os resíduos descartados de forma correta (tratamento dos resíduos) evitam danos à saúde. A unitização e padronização das embalagens permitem uma melhora nas condições de trabalho, pois facilitam a movimentação, armazenagem e separação dos produtos. Conscientizar aos colaboradores sobre o uso correto das embalagens é uma forma de reduzir os desperdícios e o descarte indevido das mesmas.

Os ganhos econômicos assim como os ambientais são visíveis, pois como as embalagens estão presentes em todos os processos, a sua reutilização e minimização faz com que os custos dos insumos diminuam, bem como, o custo de aquisição com novas embalagens.

O quadro 16 a baixo, apresenta as onze práticas de um transporte sustentável, de acordo com os principais autores da área.

Quadro 16: Práticas para atividade de embalagem sustentável

<b>Código</b>	<b>Práticas</b>	<b>Autores</b>
ES1	Padronização das embalagens (cor, volume, quantidade, forma).	Ping 2009; Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Shibin <i>et al</i> 2017.
ES2	Uso de embalagens biodegradáveis	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Ping 2009; Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013.
ES3	Reutilização e/ou reciclagem por parte da empresa.	Winkler 2011; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Ji 2014; Ahi <i>et al</i> 2015; Gong <i>et al</i> 2016.
ES4	Redução dos descartes de embalagens por meio do uso de embalagens retornáveis.	Ping 2009; Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011;; Ji 2014; Ahi <i>et al</i> 2015; Bjorklund 2015;; Lopez <i>et al</i> 2016; Gong <i>et al</i> 2016.

ES5	Embalagens adquiridas na recepção de matéria-prima são utilizados em outros processos e/ou devolvidas aos fornecedores.	Ping 2009; Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Winkler 2011 Colicchia <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Ahi <i>et al</i> 2015; Shibin <i>et al</i> 2017.
ES6	Programa de logística reversa para embalagens.	Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Winkler 2011 Colicchia <i>et al</i> 2013; Ji 2014; Ahi <i>et al</i> 2015;
ES7	Produção de embalagens por parte da empresa e seus componentes são de materiais reciclados	Ping 2009; Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Winkler 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014.
ES8	Tratamento para resíduos de embalagens descartadas	Facanha.C <i>et al</i> 2005; Ping 2009; Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Ahi <i>et al</i> 2015; Shibin <i>et al</i> 2017.
ES9	Unitização e padronização de palletes em todos os processos.	Baumgarther R. <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014;
ES10	Conscientização dos funcionários sobre o uso de embalagens.	Ping 2009; Oliveira <i>et al</i> 2010; Lau 2011; Winkler 2011; Colicchia <i>et al</i> 2013; Lee <i>et al</i> 2014; Ahi <i>et al</i> 2015; Gong <i>et al</i> 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As cinquenta e três práticas listadas nos quadros de 12 a 16 são vistas como essenciais para uma empresa atingir a sustentabilidade no suprimento. Todas as práticas respeitam o critério da integralidade e inter-relação entre os três pilares da sustentabilidade.

Vale ressaltar que, os fatores que influenciam as empresas a adotarem tais ações são: fatores de coerção, normativos e miméticos. (SANCHA *et al*, 2015). Ou seja, através das leis e regulamentações as empresas são obrigadas a se adaptarem, caso contrário serão multadas. Essas leis geralmente são exigências mínimas com relação a sustentabilidade e o não cumprimento pode gerar além do dispêndio com multas, uma imagem negativa frente a sociedade.

As certificações e selos voluntários geralmente partem de ONGS e grupos sociais, tem-se o objetivo de incentivar as empresas a fazerem além do exigido por lei, esses selos acabam tendo grande impacto frente aos consumidores que estão preferindo produtos sustentáveis.

Por fim, as empresas tendem a imitar as suas concorrentes bem sucedidas, se as demais empresas estão praticando tais ações, a organização também irá fazer para não perder espaço no mercado. Assim, o que irá determinar a adoção de tais práticas será as legislações e a concorrência. Quanto mais práticas forem adotadas pela concorrência, maior será o nível de sustentabilidade das empresas.

### 4.3 O INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

Para implementar o modelo que mensura o grau da sustentabilidade nas atividades do suprimento, utilizou-se como ferramenta de diagnóstico uma planilha eletrônica. Nesta planilha estão listadas todas as práticas consideradas essenciais para sustentabilidade (respeitando a integralidade das dimensões) e estas estão divididas por atividade da logística de suprimento.

Foram determinados pesos para cada atividade de acordo com a importância das mesmas para o desenvolvimento de uma logística de suprimento sustentável. Para a legitimação dos pesos, utilizou-se uma escala *likert*, onde 1 corresponde sem importância e 5 total importância.

Segundo Twycross e Shields (2004), a moda faz parte da estatística descritiva sendo uma medida de tendência central, representando o que é mais comum e que pode ser usado para representar todos os demais valores coletados em uma pesquisa. Ademais, a moda é a única medida de tendência central que pode ser usada tanto para dados qualitativos ordinais e nominais (MCHUGH,2003). Portanto, os pesos foram calculados através das frequências das respostas, ou seja, utilizou-se a moda pois é a que melhor atende as necessidades da pesquisa.

Vale ressaltar, que os pesos foram determinados pelos especialistas justamente para que a empresa não sugerisse maiores pesos para aquelas atividades em que ela é destaque. Assim, de acordo com os especialistas consultados ficou determinado que as atividades ligadas ao fornecedor e armazenagem possuem peso cinco, transporte e embalagem tem peso três e recebimento peso dois.

As práticas foram elaboradas de forma que justificassem a importância de cada atividade do suprimento para o desenvolvimento sustentável de uma organização. Para tanto, estas práticas foram descritas de forma genérica, justamente para atender a qualquer empresa de qualquer setor industrial. Bem como, não foram considerados pesos por práticas, pois acredita-se que todas elas são essenciais para uma logística de suprimento sustentável.

Neste sentido, foi desenvolvida uma escala de 1 à 5 para o julgamento de tais práticas por parte da empresa. O nível 1 refere-se ao não realização da prática por parte da empresa, o nível 2 corresponde a fase inicial de tal prática, o 3 diz respeito ao nível intermediário de execução, no nível 4 a empresa está caminhando para grau máximo de sustentabilidade e, por fim, o nível 5 corresponde ao cumprimento total da prática, ou seja, a sustentabilidade.

Vale ressaltar que esse tipo de escala para avaliação das práticas podem sofrer influências pessimistas ou otimistas dependendo do gestor julgador. Para resolver este problema foram realizados dois julgamentos simultaneamente, onde o primeiro parecer foi

determinado pelo gestor da empresa pesquisada e pelo avaliador externo, neste caso o pesquisador. Este procedimento já foi utilizado por Follmann (2012), e foi validado pelos especialistas, pois, tal processo de julgamento já é aplicado pelas empresas em outros processos de auditoria. A figura 16 a seguir permite visualizar com melhor clareza do critério de diagnóstico utilizado nesta tese.

Figura 16: Análise das Práticas pertinentes a Atividade Comportamento do Fornecedor

<b>INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS</b>						
<b>COMPORTAMENTO DO FORNECEDOR</b>						
<b>PRÁTICAS</b>		<b>ESCALA LIKERT (Níveis)</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
SFS1	Exige-se que um percentual dos componentes do produto do fornecedor seja de materiais reciclados					
SFS2	Requerem de seus parceiros algum tipo de certificação ambiental e social.					
SFS3	Consideram o cumprimento da legislação com relação a lei trabalhista e as normas vigentes sobre o meio ambiente para contratar e manter parceria com fornecedores.					
SFS4	Preenchimento de um formulário ou entrega de relatório em relação aos poluentes emitidos pelo fornecedor no processo de produção e de distribuição.					
SFS5	Padronização de embalagens (ex: cor, peso, quantidade, forma, etc.).					
SFS6	Uso de embalagens retornáveis.					
SFS7	Flexibilidade na quantidade pedida e confiabilidade de que o pedido será entregue.					
SFS8	Padrão de exigência em relação a qualidade do suprimento, através da ISO 9000 e 9001.					
SFS9	Comunicação realizada por meios eletrônicos, sem emissão de papeis. (Ex; realização do pedidos, NF, etc).					
SFS10	Considerar a visão dos <i>stakeholders</i> em relação ao fornecedor.					
<b>SOMÁTÓRIO</b>						

<b>PONTOS OBTIDOS</b>	
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	<b>50</b>
<b>DESEMPENHO EM %</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 16 corresponde ao comportamento do fornecedor, que exemplifica as demais atividades do suprimento, ou seja, para cada atividade classificada pela literatura e validada pelos profissionais da indústria, foram elaboradas práticas, totalizando 53, que é o resultado das 5 atividades da logística de suprimento somado pelo número de práticas elaboradas para cada parte componente, como já citado no item 3.3.2.2. O instrumento de diagnóstico encontra-se no Apêndice A.

#### 4.4 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DA LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO SUSTENTÁVEL

Para a identificação do grau da logística de suprimento sustentável utilizou-se a escala *likert*, onde cada prática recebeu pontuação de 1 a 5. Foi escolhida esta escala por ser uma ferramenta muito utilizada no âmbito acadêmico, atendendo as necessidade de mensuração de atitudes no contexto das ciências comportamentais. (COSTA,2011)

A escala de verificação consiste no desenvolvimento de afirmações, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância, neste caso, os gestores se posicionaram em relação a implementação de práticas sustentáveis na logística de suprimento. Seguindo a escala original de Likert (1932), foram considerados cinco níveis, variando de 1 (não executa a prática) a 5 (execução total da prática).

Segundo Junior *et al* (2014), após o julgamento dos respondentes em relação aos itens analisados, é determinada a pontuação máxima e mínima, onde a pontuação máxima corresponde a multiplicação do maior número utilizado na construção da escala, no caso desta pesquisa considera-se 5, pelo número de pareceres favoráveis. Já a pontuação mínima relaciona-se a multiplicação do menor número utilizado (1) pelo número de manifestações desfavoráveis.

Apesar da escala Likert proporcionar informações sobre as atitudes dos respondentes frente a cada prática analisada, ela não é suficiente para determinar o grau de sustentabilidade de uma empresa.

Isto posto, e considerando o desenvolvimento desta tese, foi estabelecida uma equação matemática, para avaliar o grau da logística de suprimento sustentável.

$$GLSS = \frac{\sum[(\frac{ci}{100}) \times pi] \times 100}{\sum pi} \quad (1)$$

Onde,

$pi$  = peso atribuído para cada atividade  $i$ . Vale ressaltar, que os pesos das cinco atividades do suprimento foram determinados pelos especialistas da área. Para tanto, como tratam-se de dados qualitativos utilizou-se a moda para determinação de tais pesos como já foi demonstrado no item 4.3.

$i$  = Cada uma das atividades do suprimento analisadas.

$ci$  = valor da atividade  $i$  em percentual, baseada na soma de todas as suas práticas.

Para o cálculo de  $Ci$  adaptou-se a formula de Lima *et al*, (2017), em que:

$$Ci = \sum[(\frac{ji \times mi}{np \times n})] \times 100 \quad (2)$$

Onde,

$ji$  = Cada uma das práticas que avaliam a propriedade  $i$ .

$mi$  = Valor concedido a prática  $ji$  na escala likert

$np$  = Número de práticas atribuídas para cada atividade  $i$

$n$  = Número de níveis determinados pela escala likert.

Para efeito de comparação e de melhor visualização dos resultados, empregou-se o chamado estágio de sustentabilidade que é calculado através da moda. Uma das características importante da moda é que ela é única medida de tendência central que pode ser usada para descrever dados no nível nominal de mensuração, podendo ser aplicada para dados quantitativos e qualitativos. (Larson. R, 2016; Bruni. A.L, 2017). A moda, é o valor que ocorre com maior frequência num conjunto de dados, isto é, o valor mais comum.

Como foram determinados pesos distintos para cada atividade da logística de suprimento, mas manteve-se a prerrogativa de que as práticas possuem pesos iguais (mesmo grau de importância), é preciso adaptar o GLSS para poder fazer o comparativo entre as atividades. Assim sendo, o valor percentual adquirido na atividade ( $Ci$ ) é multiplicado por  $n$  (neste caso, por 5). Deste modo, tem-se o valor em grau por atividade de suprimento. Com esses valores é possível confrontar o GLSS com o estágio de sustentabilidade.

Para uma melhor compreensão da praticidade do modelo GLSS, aplicou-se o mesmo em 10 empresas de médio e grande porte de diferentes ramos industriais e regiões do país. A seguir será apresentada tal análise.

#### 4.5 APLICAÇÃO DO MODELO GLSS

O GLSS foi aplicado em dez empresas de grande porte, onde quatro delas estão localizadas na região Sul, três na região Norte e três na região Nordeste. As empresas pesquisadas não autorizaram a divulgação de seus nomes, por se tratar da mensuração da sustentabilidade, a maioria preferiu o anonimato. Respeitando o direito das mesmas, elas serão numeradas e analisadas por região.

##### 4.5.1 Empresas região Sul

As quatro empresas da região Sul pertencem a diferentes setores industriais. A empresa 1 é fabricante de porcas e parafusos e será representada pela sigla S1, a empresa 2 é produtora de metais sanitários (S2), a empresa 3 é do setor têxtil (S3) e a empresa 4 é fabricante de autopeças (S4).

Os quadros a seguir apresentam um comparativo entre o desempenho das quatro empresas nas atividades da logística de suprimento sustentável.

Quadro 17: Comparativo das empresas na Atividade Comportamento Fornecedor

<b>Atividade: Comportamento Fornecedor</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>
1. Exige-se que um percentual dos componentes do produto do fornecedor seja de materiais reciclados	5,0	5,0	1,0	2,0
2. Requerem de seus parceiros algum tipo de certificação ambiental e social.	1,0	1,0	2,0	4,0
3. Consideram o cumprimento da legislação com relação a lei trabalhista e as normas vigentes sobre o meio ambiente para contratar e manter parceria com fornecedores.	5,0	4,0	2,0	5,0
4. Preenchimento de um formulário ou entrega de relatório em relação aos poluentes emitidos pelo fornecedor no processo de produção e de distribuição.	3,0	3,0	1,0	4,0
5. Padronização de embalagens (ex: cor, peso, quantidade, forma, etc.).	4,0	3,0	4,0	2,0
6. Uso de embalagens retornáveis.	5,0	3,0	1,0	2,0
7. Flexibilidade na quantidade pedida e confiabilidade de que o pedido será entregue.	4,0	4,0	4,0	4,0

8. Padrão de exigência em relação a qualidade do suprimento, através da ISO 9000 e 9001.	5,0	5,0	2,0	5,0
9. Comunicação realizada por meios eletrônicos, sem emissão de papeis. (Ex; realização do pedidos, NF, etc).	3,0	3,0	4,0	4,0
10. Considerar a visão dos <i>stakeholders</i> em relação ao fornecedor.	5,0	5,0	4,0	1,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	40	36	25	33
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>DESEMPENHO</b>	<b>80%</b>	<b>72%</b>	<b>50%</b>	<b>66%</b>
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>GLSS</b>	<b>4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,5</b>	<b>3,3</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

A atividade fornecedor, segundo os especialistas recebeu peso 5, devido a sua importância para o desenvolvimento de uma logística de suprimento sustentável. Para as empresas essa atividade também é considerada de grande importância, e em algumas práticas pode ser percebido um padrão nas respostas das mesmas. Destaca-se a prática 7, sobre a flexibilidade do fornecedor em que todas estão no nível 4. A prática referente a exigência de ISO 9000 é unânime nas empresas S1, S2 e S4, o que mostra o quão é importante a qualidade da matéria prima para o sistema. Apenas a empresa S3, está iniciando suas exigências com relação a certificações de qualidade, podendo ser um comportamento do setor têxtil, ou seja, não há como pré requisito tal exigência entre as empresas têxteis. Vale ressaltar, que a empresa S3 está no estágio inicial em relação a exigência do cumprimento de leis trabalhistas dos seus fornecedores para contratação. Entretanto, pode ser um problema, visto que, o não cumprimento das leis trabalhistas por parte do fornecedor pode acabar prejudicando a imagem da empresa contratante, por estar sendo conivente com tais ações.

É importante destacar que apenas a empresa S4, faz imposições com relação as certificações ambientais e sociais, o que pode ser explicado por esta empresa fazer parte do setor automotivo, onde há obrigações maiores com relação a tais práticas. Outro ponto interessante é que a mesma empresa que faz exigências com relação as certificações ambientais não requerem que parte dos componentes dos produtos de seus fornecedores sejam de materiais reciclados, enquanto que as demais empresas já fazem tal exigência.

Por fim, as três primeiras empresas consideram importante a visão do *stakeholders* em relação ao seu fornecedor, demonstrando que mudanças no comportamento desses agentes em relação a sustentabilidade, por exemplo, pode determinar novas exigências para os fornecedores atuais da organização.

Com relação ao estágio de sustentabilidade que é determinado pela moda, percebe-se que as empresas estão em estágios muito próximos e que a empresa S1 já teria alçado o nível máximo da sustentabilidade. Entretanto, quando analisado pelo GLSS o desempenho da referida empresa cai para o grau 4, isso porque, a empresa ainda apresenta quatro práticas em estágio intermediário e uma prática sem execução. Apesar de a empresa S1 apresentar cinco práticas no nível máximo da sustentabilidade, ainda existem outras cinco que precisam ser melhores desenvolvidas.

A empresa S2 apesar de apresentar um % de desempenho maior que as empresas S3 e S4, pelo estágio de sustentabilidade ela apresenta um nível menor de desenvolvimento que as outras duas. Pelo uso da moda, considera-se o dado com maior frequência, logo, a empresa S2 possui quatro práticas no nível três, no entanto, possui três ações no nível cinco, o que amplia o seu desempenho global. Enquanto que a empresa S3 apresenta quatro práticas no estágio quatro, e três ações em fase inicial de execução e três sem execução. Apesar da empresa S2 evidenciar um estágio de sustentabilidade menor que as empresas S3 e S4, a atividade relacionada ao comportamento do fornecedor é mais sustentável na empresa S2 do que nas outras duas.

É importante frisar que, para o cálculo do GLSS nas atividades, considerou-se o percentual obtido na referida atividade e multiplicou-se por cinco, que corresponde ao número de estágios. Ou seja, a empresa S1 na atividade fornecedor apresentou um desempenho de 80%, logo, seu GLSS é 4, que corresponde a equação,  $\frac{ci}{100} \times 5$ , onde o *ci* é referente aos 80%. A empresa S2 apresentou GLSS igual a 3,6 (72% x 5), enquanto que na empresa S3 foi identificado um grau 2,5 e na empresa S4 um GLSS 3,3.

Ainda há muitas práticas que precisam ser amadurecidas, entretanto, as empresas já avançaram mais da metade em relação a sustentabilidade nesta atividade.

Quadro 18: Comparativo das empresas na Atividade Recebimento

<b>Atividade: Recebimento</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>
1. Existe um percentual de entrada de matéria prima que sejam reciclados por terceiros.	3,0	3,0	1,0	1,0
2. Programa de logística reversa e o reaproveitamento de dos materiais pela própria empresa.	1,0	3,0	2,0	2,0
3. Checklist para recebimentos de insumos	5,0	5,0	5,0	5,0
4. Substituição de insumos tóxicos por outros menos prejudiciais ao ambiente.	3,0	4,0	3,0	2,0
5. Controle excessivo no recebimento de matérias primas tóxicas e treinamento do pessoal que recebe e movimentam essas substâncias	5,0	5,0	4,0	5,0

6. Procedimentos que atendam as normas ISO 900, ISO 14000 e ISO 26000.	3,0	3,0	2,0	3,0
7. Docas apropriadas que facilitam a recepção de materiais e regras restritas para o tempo de ociosidade em docas e estacionamentos.	3,0	3,0	4,0	1,0
8. Padronização dos palletes, embalagens e unitização dos insumos.	3,0	4,0	4,0	3,0
9. Utilização da equipe de recebimento para movimentação dos insumos no armazém.	4,0	1,0	2,0	3,0
10. Capacitação, treinamento contínuo e estímulo ao crescimento profissional.	4,0	5,0	4,0	4,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	34	36	31	29
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>DESEMPENHO</b>	<b>68%</b>	<b>72%</b>	<b>62%</b>	<b>58%</b>
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>GLSS</b>	<b>3,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,1</b>	<b>3</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação a atividade recebimento, os especialistas determinaram um peso 2, sendo considerada sem muita relevância para a sustentabilidade no suprimento. Apesar de ter um peso inferior as outras atividades, é imprescindível que suas práticas sejam executadas para que a organização possa ter uma logística de suprimento sustentável.

As empresas analisadas apresentam um desempenho considerável, afinal, já alcançaram mais da metade das práticas. Entretanto, as ações referentes a logística reversa ainda está em fase inicial em todas elas.

Como ponto positivo, tem-se que as empresas estão no último estágio das práticas 3,5 e 10. Isso pode ser explicado pelo fato das mesmas considerarem tais ações com maior peso econômico, recebendo maior atenção. Além disso, quando se fala em substâncias tóxicas, a fiscalização é maior, o que exige por parte da empresa o cumprimento rigoroso de tais leis e normas. Com relação a capacitação, as empresas consideram como essencial para que o colaborador possa desenvolver seu trabalho e que se sinta mais motivado.

Fazendo um comparativo entre o estágio de sustentabilidade das empresas, percebe-se que a empresa S3 está no penúltimo nível para a sustentabilidade, no entanto, apresenta um menor percentual que as duas primeiras. Apesar da empresa S3 ter quatro ações no nível quatro, ela está com três práticas no estágio inicial e uma sem execução, reduzindo seu desempenho frente as outras duas empresas. Embora a empresa S4 esteja no estágio três, ela não tem bom desempenho quando analisada mais afundo, pois, possui duas práticas no estágio inicial e duas sem execução, ou seja, 40 % das práticas do recebimento nem começaram ou estão começando

a serem executadas. Com relação ao GLSS das empresas, tem-se: Empresa S1 possui um grau 3,4, a empresa S2 tem um grau 3,6; já a empresa S3 possui um GLSS 3,1 e a empresa S4 um grau 3. Esses dados demonstram que as empresas estão muito próximas em relação ao seu desempenho sustentável nesta atividade.

Quadro 19: Comparativo das empresas na Atividade Armazenagem

<b>Atividade: Armazenagem</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>
1.O armazém obedece as normas técnicas e presa-se pela melhor utilização da luz natural, através da instalação de claraboias e janelões	5,0	3,0	3,0	2,0
2.Controle em relação ao consumo de energia e para isso utiliza-se algum tipo de energia renovável (energia solar, eólica, etc.)	2,0	2,0	2,0	1,0
3.Substituição do uso de lâmpadas incandescentes por LED	3,0	2,0	3,0	3,0
4.Monitoramento constante no consumo de água e adoção de um sistema de captação da água da chuva e o reaproveitamento da água para uso nos processos internos.	3,0	3,0	4,0	2,0
5.Conscientização dos colaboradores com relação ao uso excessivo de água e energia.	4,0	3,0	3,0	2,0
6.Otimização do <i>layout</i> através da flexibilização e da minimização das distâncias entre a área de armazenagem e abastecimento de linha.	5,0	3,0	5,0	4,0
7.Uso de <i>software</i> que proporcione a alocação e endereçamento de insumos e gere informações de movimentação diária (entrada e saída dos insumos).	5,0	5,0	3,0	5,0
8.Uso de porta palletes deslizantes, <i>push back, drive in e drive through</i> .	1,0	1,0	4,0	3,0
9.Treinamento para operacionalizar os equipamentos e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	4,0	4,0	5,0	5,0
10.Movimentação dos insumos através de equipamentos de operação manual e elétricos (carrinhos, rebocadores, guindastes, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras, paleteiras elétricas, etc).	4,0	5,0	3,0	3,0
11.Otimização do pessoal e do espaço, por meio da flexibilização do armazém, máquinas/ equipamentos e da equipe.	4,0	4,0	3,0	3,0
12.Harmonia entre homem, máquina e materiais	4,0	4,0	3,0	4,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	44	39	41	37
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>DESEMPENHO</b>	<b>73%</b>	<b>65%</b>	<b>68%</b>	<b>61,67%</b>
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>GLSS</b>	<b>3,6</b>	<b>3,25</b>	<b>3,4</b>	<b>3,08</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

A atividade de armazenagem, assim como fornecedores, possui um peso 5, e é vista como uma das principais atividades influenciadoras para o desenvolvimento sustentável no suprimento. Como esta atividade possui um total de doze práticas, a pontuação possível neste

caso é de 60, que correspondem a multiplicação das doze ações pelo nível máximo considerado, neste caso, cinco.

As quatro empresas analisadas não fazem uso de energias renováveis e estão nas fases iniciais e intermediárias tanto na prática de monitoramento de consumo de água, quanto da substituição de lâmpadas incandescentes por LED. Aparentemente são práticas simples e que poderiam gerar um maior retorno financeiro, mas que não são prioridades das empresas. Entretanto, as mesmas acabam priorizando aquelas ações mais operacionais como otimização do *layout* e do pessoal, uso de *software* para endereçamento e controle, uso de EPI'S e harmonização entre homem e maquinário.

Fazendo um comparativo entre o estágio de sustentabilidade e o GLSS da atividade, percebe-se que as empresas possuem um desempenho muito próximos, onde apenas a empresa S1 encontra-se no nível 4. Com relação ao GLSS, todas as empresas encontram-se no nível três, o que demonstra um bom desempenho das organizações em relação as práticas sustentáveis.

Quadro 20: Comparativo das empresas na Atividade Transporte

<b>Atividade: Transporte</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>
1.Utilização do sistema <i>milkrun</i> e <i>JIT</i> com fornecedores e no abastecimento de linha.	1,0	2,0	2,0	1,0
2.Utilização do sistema de carga fracionada na aquisição de suprimentos.	3,0	2,0	2,0	4,0
3.Controle interno da emissão de poluentes, manutenção periódica dos veículos e equipamentos	4,0	5,0	2,0	2,0
4.Otimização do processo de distribuição por meio de agendamento e melhoria na roteirização.	3,0	3,0	3,0	2,0
5.Substituição de veículos, equipamentos e máquinas por outros menos poluentes e mais eficientes.	2,0	4,0	2,0	2,0
6.Intensificação no uso de AGV'S	1,0	1,0	1,0	1,0
7.Uso de monotrinhos, monovias, ponte rolante, transportadores de rolete, etc., para transportar o suprimento.	3,0	2,0	1,0	1,0
8.Equidade entre homem e máquina (quantidade de equipamentos adequados a demanda).	3,0	5,0	1,0	2,0
9.Capacitação dos operadores e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	5,0	5,0	3,0	5,0
10.Cumprimentos de normas e aspectos ligados a ergonomia	4,0	4,0	5,0	5,0
11.Presa-se pelo uso de combustível ecológico e há controle rigoroso com relação ao consumo de combustível.	3,0	2,0	4,0	2,0

<b>PONTOS OBTIDOS</b>	32	35	26	27
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	55	55	55	55
<b>DESEMPENHO</b>	58%	63,6%	47%	49%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	3	2	2	2
<b>GLSS</b>	3	3,2	2,35	2,45

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação a atividade transporte, foi determinado pelos especialistas que seu peso seria 3, sendo uma atividade intermediária para o suprimento sustentável. Analisando o quadro acima, pode-se perceber um padrão no desempenho das empresas. Não há incentivo para substituição de veículos por combustão para os AGV'S, bem como, somente a empresa S2 tem praticado a substituição de veículos e equipamentos por outros menos poluentes. Além disso, as empresas não executam e/ou estão no estágio inicial da prática de milkrun e JIT e apenas a empresa S1 e S4 estão em fases intermediárias em relação a prática de cargas fracionadas. Outro ponto que se destaca é que as empresas estão em níveis iniciais em relação a otimização de rotas, podendo ser um grande vilão em relação aos custos de transporte. Ademais, apesar das empresas analisadas respeitarem as normas de ergonomia, investir em capacitação e no controle rigoroso do uso de EPI'S, apenas a empresa S2 apresentou nível máximo em relação a equidade homem x máquina, demonstrando ser um problema a quantidade de equipamentos disponíveis para movimentação de materiais. Por fim, é importante ressaltar o uso de combustível ecológico e o controle rigoroso em relação ao consumo, onde a empresa S2 novamente se destacou em relação as demais, essa prática se bem executada pode gerar maiores retornos financeiros para as organizações.

Fazendo uma leitura dos resultados do estágio de sustentabilidade (ES) e o GLSS, pode-se perceber uma proximidade entre as empresas S3 e S4 e que apesar da empresa S2 apresentar o maior desempenho, quando analisada pelo ES ela se encontra no nível 2, entretanto pelo GLSS ela é grau 3,18. Essa disparidade pode ser explicada por conta do número de práticas que se encontram no nível quatro e cinco, correspondendo a quase a metade do total das ações. Nas demais empresas o ES e GLSS são os mesmos, ou seja, grau três para empresa S1 e grau dois para as empresas S3 e S4.

Quadro 21: Comparativo das empresas na Atividade Embalagem

<b>Atividade: Embalagem</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>
1. Padronização das embalagens (cor, volume, quantidade, forma).	3,0	5,0	2,0	4,0
2. Uso de embalagens biodegradáveis	4,0	3,0	2,0	2,0

3.Reutilização e/ou reciclagem por parte da empresa.	3,0	2,0	3,0	2,0
4.Redução dos descartes de embalagens por meio do uso de embalagens retornáveis.	2,0	3,0	2,0	2,0
5.Embalagens adquiridas na recepção de matéria-prima são utilizados em outros processos e/ou devolvidas aos fornecedores.	1,0	2,0	1,0	1,0
6.Programa de logística reversa para embalagens.	3,0	2,0	1,0	1,0
7.Produção de embalagens por parte da empresa e seus componentes são de materiais reciclados	3,0	5,0	1,0	2,0
8.Tratamento para resíduos de embalagens descartadas	5,0	5,0	3,0	5,0
9. Unitização e padronização de palletes em todos os processos.	4,0	4,0	5,0	5,0
10.Conscientização dos funcionários sobre o uso de embalagens.	3,0	2,0	4,0	2,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	31	33	24	26
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>DESEMPENHO</b>	<b>62%</b>	<b>66%</b>	<b>48%</b>	<b>52%</b>
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>GLSS</b>	<b>3</b>	<b>3,3</b>	<b>2,4</b>	<b>2,6</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim como o transporte as embalagens também possuem peso três, destacando seu papel frente a sustentabilidade. O comportamento das empresas foi praticamente o mesmo ao do transporte, com pequenas variações entre seus desempenhos. Não há interesse por parte das empresas analisadas a reutilização de embalagens em outros setores, como por exemplo, as embalagens advindas do recebimento não são utilizadas no processo de armazenagem. Também não há um programa em relação a logística reversa para embalagens, com exceção da empresa S1 que se encontra no estágio intermediário de execução.

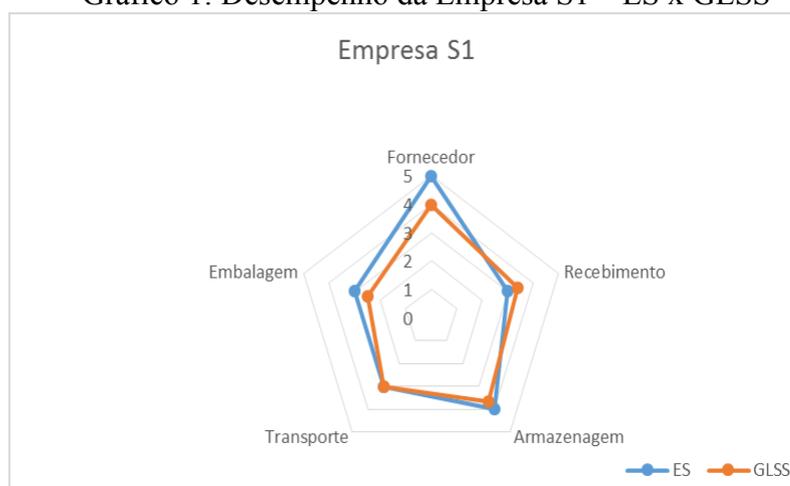
Apesar das empresas exigirem a unitização e padronização dos palletes, o uso de embalagens retornáveis ainda se encontra em estágio inicial de execução, ressalva-se a empresa S2 que está quase atingindo o nível máximo nesta prática. As empresas não tem investido muito na conscientização dos colaboradores em relação ao uso excessivo de embalagens, podendo gerar maiores problemas no futuro.

Mesmo que as empresas já tenham alcançado a metade do caminho para a sustentabilidade, ainda há muito o que se desenvolver. A preocupação com o uso e descarte das embalagens já é tendência para as grandes empresas, podendo ser um diferencial frente ao mercado consumidor.

Com relação ao comparativo das empresas através do ES e do GLSS, tem-se quase os mesmos resultados. Destaca-se a empresa S1 e S2 que possuem grau 3, as demais estão no estágio 2, ou seja, na etapa inicial da execução de tais práticas.

Os gráficos a seguir apresentam o desempenho das empresas individualmente em relação a cada uma das atividades do suprimento sustentável, através do comparativo entre o estágio da sustentabilidade e o GLSS.

Gráfico 1: Desempenho da Empresa S1 – ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando o desempenho da empresa S1 percebe-se que ela se encontra no nível 3 na maioria das suas atividades com exceção da atividade atrelada ao fornecedor. Nesta atividade, de acordo com o ES a empresa já atingiu o nível máximo da sustentabilidade, entretanto, para o GLSS ainda falta um nível para tal. Como já foi explicado anteriormente, essa diferença está atrelada as outras atividades que ainda encontram-se em estágio intermediário e como o ES avalia apenas pela moda, acaba desconsiderando o desempenho das empresas em relação as outras práticas.

De acordo com GLSS global, onde considera-se todas atividades e seus devidos pesos, a empresa S1 está no grau 3, ou seja, já atingiu mais de 50% das práticas sustentáveis.

Para o cálculo do GLSS utilizou-se a seguinte fórmula:

$$GLSS = \frac{\sum (0,8 \times 5 + 0,68 \times 2 + 0,73 \times 5 + 0,58 \times 3 + 0,62 \times 3)}{\sum (5 + 2 + 5 + 3 + 3)}$$

$$GLSS = (12,61 \div 18)$$

$$GLSS = 0,70055 \times 100$$

GLSS= 70,05%

O quadro a seguir, apresenta um resumo dos dados e do cálculo realizado para determinar o GLSS.

Quadro 22: Dados para cálculo do GLSS da Empresa S1 -Sul

GLSS- Empresa 1 Sul				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	80,0%	5	4,00
	Recebimento	68,0%	2	1,36
	Armazenagem	73,0%	5	3,65
	Transporte	58,0%	3	1,74
	Embalagem	62%	3	1,86
<b>GLSS</b>		<b>70,05%</b>		

Fonte: Elaborado pelo autor

Para uma melhor visualização do GLSS global, utilizou-se o quadro a seguir para transformar o valor percentual gerado em grau. Com isso, é possível apresentar de forma mais clara o desempenho das empresas com base no princípio do *Dashboard of sustainability*. Esse princípio foi realizado para todas as empresas estudadas. Fazendo uma alusão ao painel de um carro, é possível visualizar de forma clara o desempenho das organizações em relação a logística de suprimento sustentável, informando aos gestores e seus *stakeholders* a situação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável.

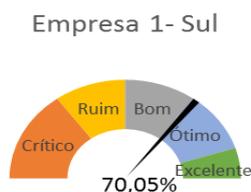
Quadro 23: Tabela de Conversão

Valor %	Grau da Logística de Suprimento Sustentável	Desempenho
Inferior a 30%	Grau 1	Não apresentam preocupação com a sustentabilidade.
31% a 50%	Grau 2	Poucas iniciativas em relação a sustentabilidade
51% a 70%	Grau 3	Atende apenas o que é determinado pelo mercado.
71% a 90%	Grau 4	Buscam fazer além do imposto pelo mercado
Acima de 90%	Grau 5	Alta valorização da sustentabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico abaixo ilustra o desempenho da empresa 1 em relação as suas práticas sustentáveis.

Gráfico 2: Desempenho da Empresa S1 – Painel da Sustentabilidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

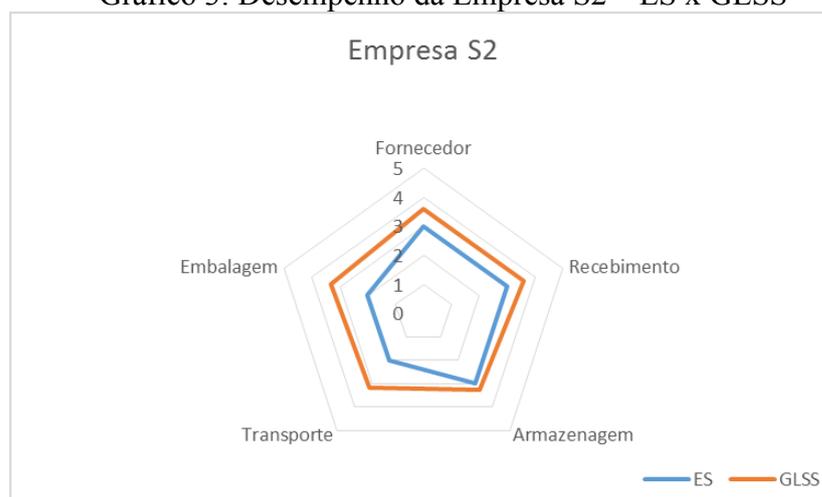
Como pode ser visto no gráfico 2, a empresa está em pleno progresso em direção ao grau máximo da sustentabilidade em suas atividades do suprimento.

A empresa S1 está mais próxima de atingir o penúltimo nível para a sustentabilidade, encontra-se em estágio de transição do grau 3 para o grau 4, demonstrando que a mesma possui um maior número de práticas em execução.

Ainda existem muitas práticas a serem executadas, e para alcançar um suprimento sustentável ou grau 5, é preciso considerar a execução daquelas práticas que não são exigidas pelas legislações e/ou pelo mercado.

O gráfico 3 apresenta o desempenho da empresa S2 em relação ao ES e GLSS para cada atividade.

Gráfico 3: Desempenho da Empresa S2 – ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa S2 encontra-se no nível 3 em todas as suas atividades de acordo com o GLSS, entretanto, para o ES a atividade de transporte e armazenagem estão no nível 2. Essa diferença está relacionada ao fato de que no GLSS são considerados os estágios de todas as práticas o que acabou elevando o desempenho da empresa, o que não ocorre com o ES.

Para saber o GLSS global utilizou-se o mesmo raciocínio de cálculo do apresentado para empresa S1. Portanto, será exposto apenas o quadro resumo dos dados.

Quadro 24: Dados para cálculo do GLSS da Empresa S2 -Sul

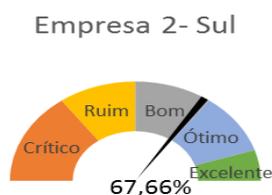
GLSS- Empresa 2 Sul				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	72,0%	5	3,60
	Recebimento	72,0%	2	1,44
	Armazenagem	65,0%	5	3,25
	Transporte	63,6%	3	1,91
	Embalagem	66%	3	1,98
<b>GLSS</b>	<b>67,66%</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa S2 também encontra-se no grau 3, entretanto, é preciso melhorar seu desempenho principalmente em relação a atividade de embalagem, onde apresentou menor percentual de desempenho.

O gráfico 4 permite uma melhor visualização do desempenho da empresa S2 em relação as suas práticas sustentáveis.

Gráfico 4: Desempenho da Empresa 2 – Painel da Sustentabilidade.

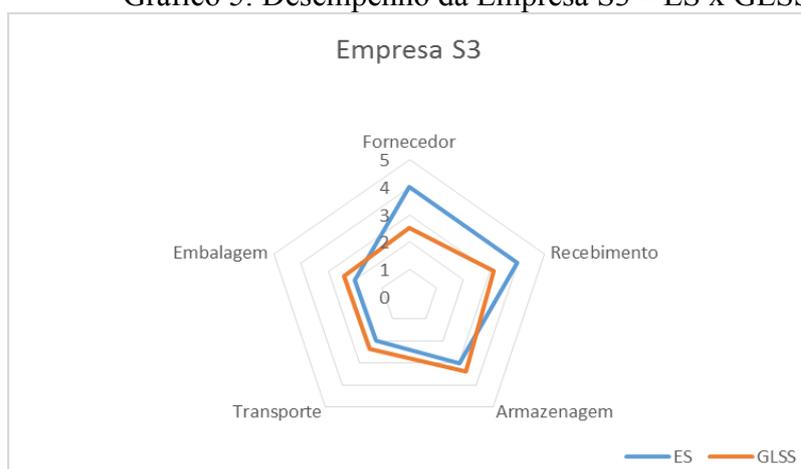


Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como a empresa S1, a empresa S2 também está muito próxima de atingir o grau 4 (ótimo), entretanto, ainda faltam amadurecer e desenvolver algumas práticas, principalmente aquelas não exigidas pelo mercado.

Com relação ao desempenho da empresa S3, pode-se perceber uma discrepância maior entre o ES e o GLSS, como pode ser visto no gráfico 5.

Gráfico 5: Desempenho da Empresa S3 – ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

Segundo ao GLSS a empresa S3 apresenta grau três apenas nas atividades de recebimento e armazenagem, nas demais ela encontra-se no grau 2. Já para o ES na atividade fornecedor e recebimento a empresa encontra-se no nível 4, não considerando que na atividade relacionada ao fornecedor ela possui um total de quatro práticas nos níveis um e dois, e seis práticas nos níveis um e dois no recebimento.

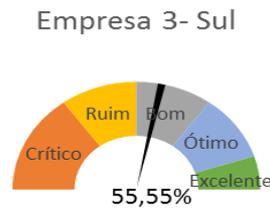
Quadro 25: Dados para cálculo do GLSS da Empresa S3 -Sul

GLSS- Empresa3 Sul				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	50,0%	5	2,50
	Recebimento	62,0%	2	1,24
	Armazenagem	68,0%	5	3,40
	Transporte	47,3%	3	1,42
	Embalagem	48%	3	1,44
	<b>GLSS</b>	<b>55,55%</b>		

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando o GLSS da empresa S3 segundo seu desempenho em todas as atividades do suprimento, percebe-se que a mesma está nas fases iniciais do grau 3, é preciso amadurecer e desenvolver muitas práticas em todas as atividades. O gráfico 6 permite uma melhor clareza do desempenho da empresa frente as suas práticas sustentáveis.

Gráfico 6: Desempenho da Empresa S3 – Painel da Sustentabilidade.

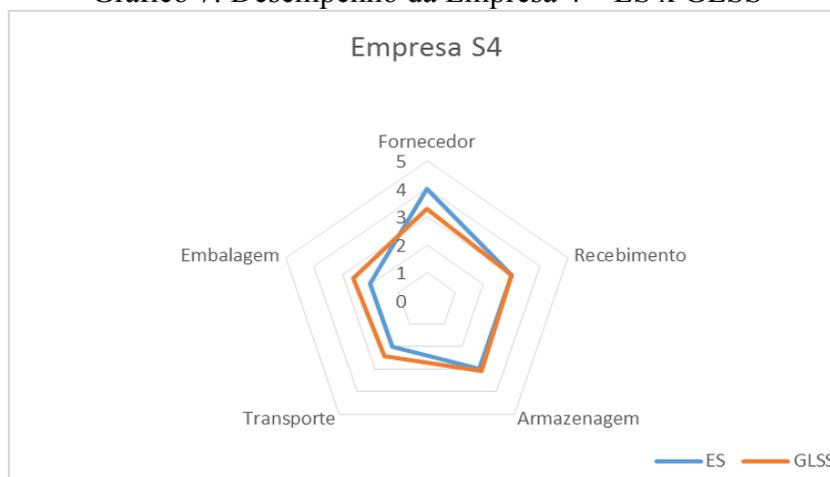


Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar da empresa ter contemplado mais da metade das práticas, ainda existem muitas ações que precisam ser executadas caso queira atingir o grau máximo da sustentabilidade. Por enquanto, o perfil da empresa é de apenas atender as exigências impostas pelo mercado, sem um interesse mais profundo em relação a desenvolver práticas sustentáveis.

Com relação ao desempenho da empresa S4, o gráfico a seguir retrata o seu comportamento em relação ao estágio da sustentabilidade (ES) e o GLSS das atividades do suprimento.

Gráfico 7: Desempenho da Empresa 4 – ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

A discrepância entre os modelos de avaliação estão na atividade relacionada ao fornecedor, onde para o ES a empresa está no nível 4, enquanto que para o GLSS ela encontra-se no grau 3. Nas atividades de transporte e embalagens o ES aparenta estar em um grau inferior, no caso no nível 2. No entanto, para o GLSS estas atividades estão com grau 2,4 e 2,6 respectivamente, essa diferença é devido aos valores decimais que foram considerados. A seguir será apresentado o quadro com os dados de cada atividade da empresa para efeito de cálculo do

GLSS e posteriormente o gráfico painel da sustentabilidade, onde é possível analisar de forma mais clara o desempenho da empresa em relação as práticas sustentáveis desenvolvidas no suprimento.

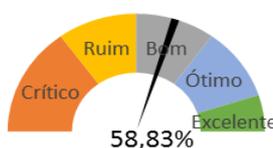
Quadro 26: Dados para cálculo do GLSS da Empresa S4 -Sul

GLSS- Empresa 4 Sul				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
		Fornecedores	66,0%	5
Recebimento	58,0%	2	1,16	
Armazenagem	61,7%	5	3,10	
Transporte	49,0%	3	1,47	
Embalagem	52%	3	1,56	
<b>GLSS</b>		<b>58,83%</b>		

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico8: Desempenho da Empresa S4 – Painel da Sustentabilidade

Empresa 4- Sul

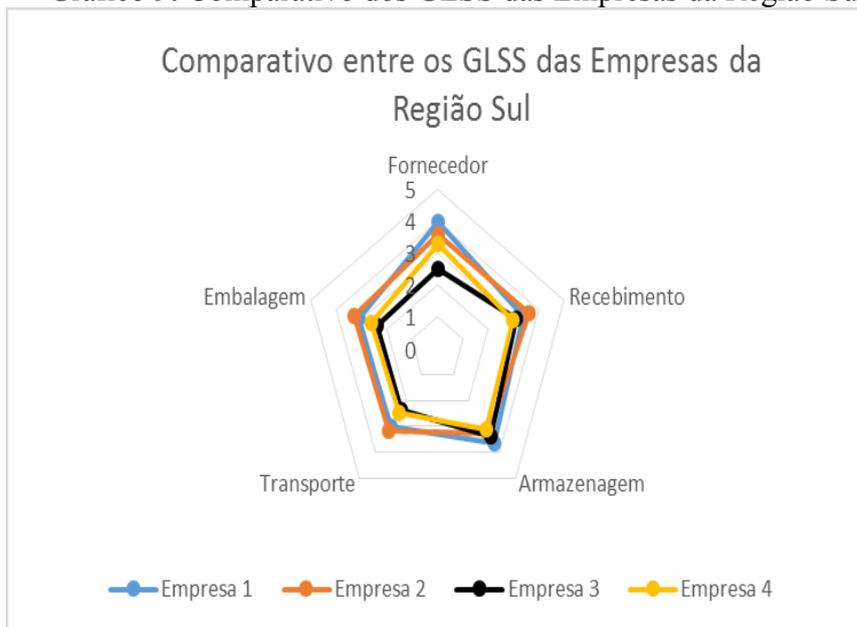


Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa S4 já alcançou mais da metade das práticas sustentáveis, para tanto, é preciso desenvolver principalmente as ações referentes ao transporte e embalagem. De acordo com o GLSS a empresa está no grau 3, faltando apenas dois níveis para atingir a sustentabilidade total no suprimento. Entretanto, ainda existem muitas práticas que precisam de execução e amadurecimento, especialmente aquelas não exigidas pelo mercado.

Para uma melhor compreensão do desempenho das empresas, o gráfico 9 evidencia o comparativo do grau desempenho das empresas em relação as práticas sustentáveis adotadas nas atividades da logística de suprimento.

Gráfico 9: Comparativo dos GLSS das Empresas da Região Sul



Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto acima, a atividade fornecedor é a que se destaca entre as demais, onde a empresa S1 encontra-se no grau 4, estando muito próxima de atingir o grau máximo da sustentabilidade. Entretanto, nas demais atividades a empresa S1 apresenta um comportamento muito semelhante ao da empresa S2, onde ainda existem muitas práticas a serem executadas. As empresas S1 e S2 são as que mais desenvolveram práticas sustentáveis, apesar das empresas terem grau 3 em todas as suas atividades, ainda existem muitas práticas em estágio inicial, principalmente nas atividades de transporte e embalagem.

A empresa S3 é a que apresenta um menor desempenho, em especial nas práticas voltadas ao fornecedor, onde as demais apresentam grau 4 e 3 e a mesma encontra-se no grau 2.

Já a empresa S4 apesar de ter apresentado um melhor desempenho que a empresa S3, ainda precisa desenvolver um maior número de práticas sustentáveis.

Ressalta-se que as empresas S3 e S4 apresentam um desempenho inferior quando comparadas as empresas S1 e S2, mesmo estando todas classificadas no grau 3 da logística de suprimento sustentável. Essa discrepância se dá principalmente nas atividades de transporte e embalagem, onde essas empresas encontram-se no grau 2 (ruim) da sustentabilidade, demonstrando que muitas práticas estão em estágio inicial ou ainda nem foram executadas.

A seguir serão analisadas as empresas da região Norte.

#### 4.5.2 Empresas região Norte

As empresas N1 e N2 são fabricantes de autopeças e a empresa N3 é fabricante de cimento. Todas as três empresas são de grande porte e já consolidadas no mercado.

Os quadros a seguir demonstram o desempenho das empresas em relação as atividades do suprimento sustentável.

Quadro27: Comparativo das empresas na Atividade Comportamento Fornecedor

<b>Atividade: Comportamento Fornecedor</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>
1.Exige-se que um percentual dos componentes do produto do fornecedor seja de materiais reciclados	2	1	2
2. Requerem de seus parceiros algum tipo de certificação ambiental e social.	1	1	2
3. Consideram o cumprimento da legislação com relação a lei trabalhista e as normas vigentes sobre o meio ambiente para contratar e manter parceria com fornecedores.	3	3	2
4. Preenchimento de um formulário ou entrega de relatório em relação aos poluentes emitidos pelo fornecedor no processo de produção e de distribuição.	2	3	1
5. Padronização de embalagens (ex: cor, peso, quantidade, forma, etc.).	1	4	1
6. Uso de embalagens retornáveis.	1	3	1
7. Flexibilidade na quantidade pedida e confiabilidade de que o pedido será entregue.	1	4	1
8. Padrão de exigência em relação a qualidade do suprimento, através da ISO 9000 e 9001.	1	5	2
9. Comunicação realizada por meios eletrônicos, sem emissão de papeis. (Ex; realização do pedidos, NF, etc).	2	2	3
10. Considerar a visão dos <i>stakeholders</i> em relação ao fornecedor.	3	5	1
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	17	31	16
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	50	50	50
<b>DESEMPENHO</b>	34%	62%	32%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>GLSS</b>	<b>1,7</b>	<b>3</b>	<b>1,6</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

As empresas N1 e N2 apesar de produzirem autopeças, possuem um diferencial considerável em relação as práticas atreladas ao fornecedor. Apenas a empresa N2 atingiu nível máximo nas ações relacionadas a importância do *stakeholders* e as exigências de certificações de qualidade. Outra análise importante é referente a prática 7, estando relacionada a confiabilidade da entrega e na flexibilidade do produto, onde para as empresas N1 e N3 não há execução, enquanto que a empresa N2 está no seu penúltimo estágio, demonstrando que as duas empresas não consideram como fator importante, podendo gerar problema relativos a estoques.

Com relação ao uso de componentes reciclados e certificações ambientais e sociais por parte dos fornecedores, as três empresas encontram-se nos níveis um e dois (não execução e iniciando tal prática), já a prática referente a padronização de embalagens por parte do fornecedor, somente a empresa N2 executa tal ação.

As três empresas encontram-se no nível intermediário em relação as exigências referente ao cumprimento das legislações trabalhistas e ambiental, o que demonstra que não é pré requisito básico para contratação, podendo acarretar em imagem negativa para as empresas caso seu fornecedor não cumpra a lei e seja autuado.

A empresa N3 apesar de não executar a maioria das práticas e se encontrar em estágio inicial em outras, ela se destaca na prática nove, onde as demais empresas estão no estágio inicial de execução e ela no intermediário. O que pode ser um início para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis.

É importante salientar que as práticas ligadas ao fornecedor são essenciais para que a empresa atinja a sustentabilidade no suprimento.

Fazendo um comparativo entre o ES e o GLSS das empresas, percebe-se que estão muito próximos, onde as empresa N1 e N3 encontram-se no nível um, considerada crítico enquanto que a empresa N2 está no nível três, destacando-se nesta atividade por ter percorrido mais da metade do caminho para a sustentabilidade.

Vale ressaltar que, para o cálculo do GLSS nas atividades, considerou-se o percentual obtido na referida atividade e multiplicou-se por cinco, que corresponde ao número de estágios. Ou seja, a empresa N1 na atividade fornecedor apresentou um desempenho de 34%, logo, seu GLSS é 1,7, que corresponde a equação,  $\frac{ci}{100} \times 5$ , onde o *ci* é referente aos 34%. A empresa N2 apresentou GLSS igual a 3 (62% x 5), enquanto que na empresa N3 foi identificado um grau 1,6 (32% x5)

As empresas N1 e N3 precisam rever suas ações se quiserem atingir a sustentabilidade, pois a maioria das práticas nem começaram a serem executadas, o que pode acabar gerando perda de competitividade no futuro.

Quadro 28: Comparativo das empresas na Atividade Recebimento

<b>Atividade: Recebimento</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>
1.Existe um percentual de entrada de matéria prima que sejam reciclados por terceiros.	2	2	1
2. Programa de logística reversa e o reaproveitamento de dos materiais pela própria empresa.	2	2	1
3. <i>Checklist</i> para recebimentos de insumos	3	5	1
4. Substituição de insumos tóxicos por outros menos prejudiciais ao ambiente.	3	4	1

5. Controle excessivo no recebimento de matérias primas tóxicas e treinamento do pessoal que recebe e movimenta essas substâncias	5	5	3
6. Procedimentos que atendam as normas ISO 900, ISO 14000 e ISO 26000.	4	4	2
7. Docas apropriadas que facilitam a recepção de materiais e regras restritas para o tempo de ociosidade em docas e estacionamentos.	4	4	1
8. Padronização dos palletes, embalagens e unitização dos insumos.	4	4	1
9. Utilização da equipe de recebimento para movimentação dos insumos no armazém.	4	3	2
10. Capacitação, treinamento contínuo e estímulo ao crescimento profissional.	4	3	2
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	35	36	15
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	50	50	50
<b>DESEMPENHO</b>	70 %	72%	30%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	4	4	1
<b>GLSS</b>	3,5	3,6	1,5

Fonte: Elaborado pelo autor

Nas práticas relacionadas ao recebimento as empresas N1 e N2 possuem um desempenho muito parecido, demonstrando que nas atividades internas elas tem se preocupado em desenvolver ações mais sustentáveis.

Apesar da empresa N1 não exigir de seu fornecedor certificações de qualidade e padronização de embalagens, ela encontra-se no estágio quatro em relação as essas práticas internamente. Seria interessante externar tais ações para que seu desempenho sustentável melhorasse.

As três empresas não possuem um programa de logística reversa e nem adquirem reciclados de terceiros para fabricação de seus produtos. Entretanto, há um controle em relação ao recebimento substâncias tóxicas e busca-se substituir essas substâncias quando possível.

Com relação a prática de ter um *checklist* para o recebimento, apenas a empresa N2 está no nível máximo, enquanto que a empresa N1 encontra-se no nível intermediário e a empresa N1 nem executa. Essa prática pode ser um diferencial da empresa N2 quando comparada com a empresa N1, visto que as duas atendem ao mesmo setor industrial.

No tocante a capacitação e estímulo aos colaboradores, as empresas estão no nível intermediário, entretanto, é imprescindível investir nesta prática, pois ela acarreta diretamente no desempenho dos funcionários.

A respeito da constatação entre o ES e o GLL, tem-se que as empresas N1 e N2 estão no penúltimo estágio da sustentabilidade, enquanto que para o GLSS elas ainda encontram-se no nível três, essa diferença é por conta de que no GLSS considera-se as outras práticas que

ainda estão em estágios iniciais, enquanto que pelo ES julga-se apenas pela frequência das respostas.

As empresas N1 e N2 obtiveram um melhor desempenho nesta atividade quando comparada com fornecedor, entretanto, a empresa N3 manteve o mesmo padrão. O que pode ser explicado pelo produto que fabrica e o setor que atende, onde há menores exigências em relação as práticas sustentáveis.

Quadro 29: Comparativo das empresas na Atividade Armazenagem

<b>Atividade: Armazenagem</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>
1.O armazém obedece as normas técnicas e presa-se pela melhor utilização da luz natural, através da instalação de claraboias e janelões	1	3	1
2.Controle em relação ao consumo de energia e para isso utiliza-se algum tipo de energia renovável (energia solar, eólica, etc.)	1	2	2
3.Substituição do uso de lâmpadas incandescentes por LED	2	2	2
4.Monitoramento constante no consumo de água e adoção de um sistema de captação da água da chuva e o reaproveitamento da água para uso nos processos internos.	2	2	1
5.Conscientização dos colaboradores com relação ao uso excessivo de água e energia.	2	3	1
6.Otimização do <i>layout</i> através da flexibilização e da minimização das distâncias entre a área de armazenagem e abastecimento de linha.	4	3	1
7.Uso de <i>software</i> que proporcione a alocação e endereçamento de insumos e gere informações de movimentação diária (entrada e saída dos insumos).	2	5	2
8.Uso de porta palletes deslizantes, <i>push back</i> , <i>drive in</i> e <i>drive through</i> .	4	3	2
9.Treinamento para operacionalizar os equipamentos e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	4	5	3
10.Movimentação dos insumos através de equipamentos de operação manual e elétricos (carrinhos, rebocadores, guindastes, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras, paleteiras elétricas, etc).	4	3	3
11.Otimização do pessoal e do espaço, por meio da flexibilização do armazém, máquinas/ equipamentos e da equipe.	4	3	2
12.Harmonia entre homem, máquina e materiais	4	3	2
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	34	37	22
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	60	60	60
<b>DESEMPENHO</b>	56,7%	61,7%	36,6%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>GLSS</b>	<b>2,8</b>	<b>3</b>	<b>1,83</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto no quadro 29, novamente a empresa N2 destaca-se frente as demais. É a única que obedece as normas técnicas de armazenagem e faz uso de *software* para auxiliar a movimentação dos insumos.

As três empresas estão no estágio inicial em relação ao processo de substituição de lâmpadas e no monitoramento do consumo de água e energia. Apenas a empresa N2 está no nível intermediário em relação ao trabalho de conscientização dos colaboradores sobre o uso excessivo de água e energia, o que demonstra que para as demais empresas tais práticas não são essenciais. Para tanto, prezar pelo consumo consciente dos recursos naturais é um dos princípios básicos da sustentabilidade.

Já a empresa N1 está à frente das demais com relação a otimização do *layout*, uso de porta palletes deslizantes, equipamentos manuais e elétricos para movimentação dos insumos no armazém, bem como, a harmonia entre homem e máquina. Apesar dela estar no estágio quatro nessas práticas, nas demais ela não executa ou está iniciando.

Novamente a empresa N3 manteve seu padrão de desempenho, enquanto as outras duas obtiveram um menor resultado quando comparado as práticas desenvolvidas no recebimento.

A atividade de armazenagem é considerada fator chave para o desenvolvimento sustentável de uma organização, por isso, segundo os especialistas da área, ela tem peso cinco. Quando se faz uma análise entre o ES e o GLSS percebe-se que a empresa 3 continua no estágio um ou crítico e as duas primeiras empresas estão no nível três ou intermediário.

Há uma diferença apenas na empresa N1, que para o ES ela está no nível quatro, enquanto que para o GLSS está no nível próximo de três, isso porque das doze práticas sustentáveis, seis se encontram no penúltimo nível e a outra metade nas fases de não execução e iniciais, certificando que a empresa precisa desenvolver um número de práticas significativas, caso queira alçar o nível máximo da sustentabilidade. Vale destacar que se o consumidor considerar como critério a sustentabilidade a empresa N2 sairá a frente da sua concorrente, sendo mais um motivo para a empresa N1 investir no desenvolvimento destas práticas.

Quadro 30: Comparativo das empresas na Atividade Transporte

<b>Atividade: Transporte</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>
1.Utilização do sistema <i>milkrun</i> e <i>JIT</i> com fornecedores e no abastecimento de linha.	1	3	1
2.Utilização do sistema de carga fracionada na aquisição de suprimentos.	3	4	1

3. Controle interno da emissão de poluentes, manutenção periódica dos veículos e equipamentos	2	3	1
4. Otimização do processo de distribuição por meio de agendamento e melhoria na roteirização.	3	3	1
5. Substituição de veículos, equipamentos e máquinas por outros menos poluentes e mais eficientes.	2	3	2
6. Intensificação no uso de AGV'S	1	1	1
7. Uso de monotrilhos, monovias, ponte rolante, transportadores de rolete, etc., para transportar o suprimento.	2	2	2
8. Equidade entre homem e máquina (quantidade de equipamentos adequados a demanda).	5	3	1
9. Capacitação dos operadores e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	5	4	2
10. Cumprimentos de normas e aspectos ligados a ergonomia	5	5	5
11. Presa-se pelo uso de combustível ecológico e há controle rigoroso com relação ao consumo de combustível.	5	3	2
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	34	34	19
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	55	55	55
<b>DESEMPENHO</b>	62%	62%	34,5%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>GLSS</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>	<b>1,7</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Na atividade de transporte as empresas N1 e N2 obtiveram o mesmo desempenho, entretanto, quando se faz uma análise com base no ES, acredita-se que a empresa N1 está melhor, pois já alcançou o estágio máximo da sustentabilidade, enquanto que sua concorrente ainda está no nível três. Para tanto, de acordo com o GLSS as duas empresas estão no mesmo nível, isso porque a empresa N1 possui apenas quatro práticas no estágio cinco, enquanto que as outras sete estão nos estágios iniciais. Já a empresa N2 possui apenas duas nos estágios iniciais, as demais se encontram no nível intermediário.

Quanto a empresa N3, ela permaneceu dentro do seu padrão de desempenho, não chegando nem a metade do desenvolvimento sustentável. Vale destacar que, as três empresas alcançaram nível máximo em relação ao cumprimento das normas de ergonomia, ao mesmo tempo que não pretendem intensificar o uso de AGV'S.

As três empresas precisam melhorar em relação a otimização de rotas, intensificar o uso de cargas fracionadas, controlar a emissão de poluentes e quando possível substituir veículos e equipamentos por outros mais eficientes e menos poluentes. Certamente, são investimentos que trarão benefícios significativos no médio/longo prazo.

Quadro 31: Comparativo das empresas na Atividade Embalagem

<b>Atividade: Embalagem</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>
1.Padronização das embalagens (cor, volume, quantidade, forma).	1	3	1
2.Uso de embalagens biodegradáveis	2	2	2
3.Reutilização e/ou reciclagem por parte da empresa.	3	2	3
4.Redução dos descartes de embalagens por meio do uso de embalagens retornáveis.	4	3	2
5.Embalagens adquiridas na recepção de matéria-prima são utilizados em outros processos e/ou devolvidas aos fornecedores.	2	2	3
6.Programa de logística reversa para embalagens.	2	3	2
7.Produção de embalagens por parte da empresa e seus componentes são de materiais reciclados	2	3	2
8.Tratamento para resíduos de embalagens descartadas	2	3	2
9. Unitização e padronização de palletes em todos os processos.	4	4	2
10.Conscientização dos funcionários sobre o uso de embalagens.	5	2	2
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	27	27	21
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	50	50	50
<b>DESEMPENHO</b>	54%	54%	42%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	2	3	2
<b>GLSS</b>	2,7	2,7	2,1

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao uso de embalagens, a empresa N3 apresentou uma melhora, aumentando em quase 10% seu desempenho em relação as outras atividades, enquanto que as demais empresas obtiveram uma queda neste mesmo percentual.

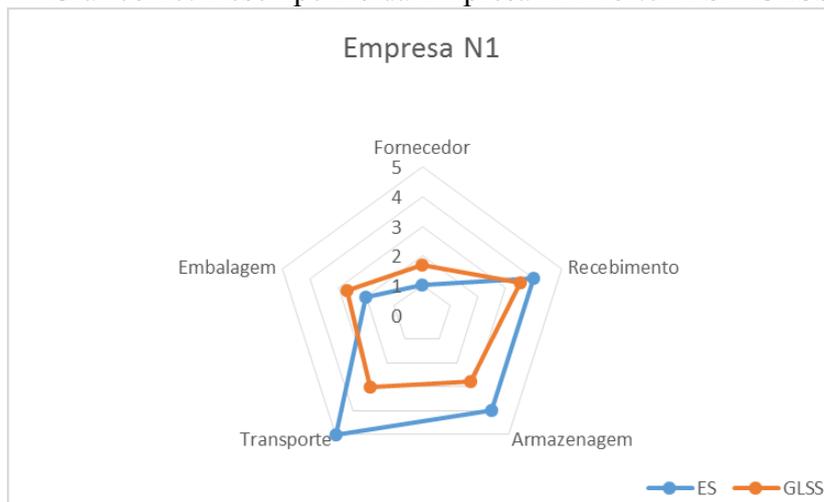
A empresa N3 destacou-se em relação a reutilização de embalagens em outros processos, situando-se no nível três, enquanto que as outras duas estão iniciando tal prática.

Todas as empresas estão em fase inicial em relação ao uso de embalagens biodegradáveis, bem como, no desenvolvimento de um programa de logística reversa para as mesmas. Apesar de apenas a empresa N1 trabalhar a conscientização de seus colaboradores em relação ao uso excessivo de embalagens, as demais empresas tem praticado o uso de embalagens retornáveis, assim como a empresa N1.

Por fim, o desempenho das empresas segundo o ES é ruim, estando no nível dois, com exceção da empresa N2 que encontra-se no nível 3. Para o GLSS não é diferente, as três

empresas estão no nível 2, precisando melhorar sua performance em relação a esta atividade. Preocupar-se com o uso adequado das embalagens pode trazer retornos econômicos significativos, além é claro de minimizar os impactos ambientais e sociais. A seguir será apresentado um comparativo entre o ES e o GLSS, bem como, o cálculo do GLSS de cada empresa, considerando todas as cinco atividades e seus respectivos pesos.

Gráfico 10: Desempenho da Empresa N1 Norte– ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto no gráfico 10, a empresa N1 de acordo com o GLSS encontra-se no estágio intermediário ou nível três, apenas nas atividades de recebimento e transporte, nas demais ela situa-se no nível dois, ou na etapa inicial de execução. Já para o ES a empresa destaca-se na atividade de transporte, onde atingiu o nível máximo e nas atividades de recebimento e armazenagem, no qual está no estágio quatro. Esta discrepância é por conta do número de práticas que estão em fase inicial de realização e que não são considerados pelo ES.

Com relação ao cálculo do GLSS da empresa tem-se:

$$GLSS = \frac{\sum (0,34 \times 5 + 0,7 \times 2 + 0,567 \times 5 + 0,62 \times 3 + 0,54 \times 3)}{\sum (5 + 2 + 5 + 3 + 3)}$$

$$GLSS = \frac{9,42}{18}$$

$$GLSS = 0,5233 \times 100$$

GLSS= 52,33%

O quadro a seguir, apresenta um resumo dos dados para o cálculo realizado para determinar o GLSS.

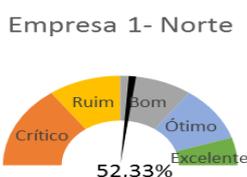
Quadro 32: Dados para cálculo do GLSS da Empresa N1 -Norte

GLSS- Empresa1 Norte				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	34%	5	1,70
	Recebimento	70%	2	1,40
	Armazenagem	56,7%	5	2,84
	Transporte	62%	3	1,86
	Embalagem	54%	3	1,62
<b>GLSS</b>	<b>52,33%</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa N1 encontra-se no grau três, no entanto, está apenas na fase inicial de tal nível. É preciso investir no desenvolvimento das práticas principalmente relacionadas aos seus fornecedores, embalagens e armazenagem. O gráfico 11 apresenta o desempenho da organização em relação as práticas sustentáveis adotadas na logística de suprimento.

Gráfico 11: Desempenho da Empresa 1 Norte – Painel da Sustentabilidade

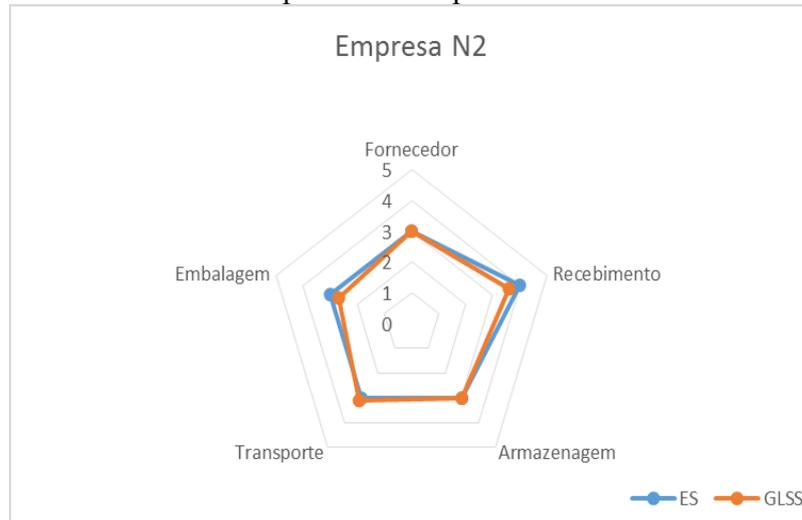


Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto acima, a empresa apesar de estar no grau 3, ainda há um caminho muito longo a ser percorrido, caso seja o objetivo da mesma ter um suprimento sustentável. A empresa por enquanto, atende apenas algumas exigências do mercado e ainda existem muitas práticas sem execução e/ou nas fases iniciais de implantação.

A seguir serão analisados dados do desempenho de um suprimento sustentável da empresa N2.

Gráfico 12: Desempenho da Empresa N2 Norte– ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

Diferentemente do que ocorreu com a empresa N1, onde teve-se uma discrepância entre o ES e o GLSS, na empresa N2 isso não aconteceu, pois ela desenvolveu todas as práticas quase que conjuntamente, sobrando poucas práticas sem execução.

A maioria das atividades do suprimento estão no nível três ou muito próximo dele, com exceção do recebimento que para o ES a empresa encontra-se no nível quatro, enquanto que para o GLSS ela está no três.

Com relação ao cálculo do GLSS da empresa, utilizou-se a mesma formula acima, onde:

$$GLSS = \frac{\sum (0,62 \times 5 + 0,72 \times 2 + 0,617 \times 5 + 0,62 \times 3 + 0,54 \times 3)}{\sum (5 + 2 + 5 + 3 + 3)}$$

$$GLSS = 61,66\%$$

Quadro 33: Dados para cálculo do GLSS da Empresa N2 -Norte

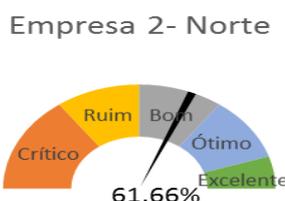
GLSS- Empresa 2 Norte				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	62,0%	5	3,1
	Recebimento	72%	2	1,44
	Armazenagem	61,7%	5	3,08
	Transporte	62%	3	1,86

	Embalagem	54%	3	1,62
	<b>GLSS</b>	<b>61,66%</b>		

Fonte: Elaborado pelo autor

Em todas as atividades a empresa apresentou um desempenho superior a 50%, o que demonstra que a organização está mais próxima de alcançar a sustentabilidade. Assim como a empresa N1, a empresa N2 também está no grau 3 da logística de suprimento sustentável, no entanto, está mais próxima do o nível quatro do que sua concorrente.

Gráfico 13: Desempenho da Empresa 2 Norte – Painel da Sustentabilidade

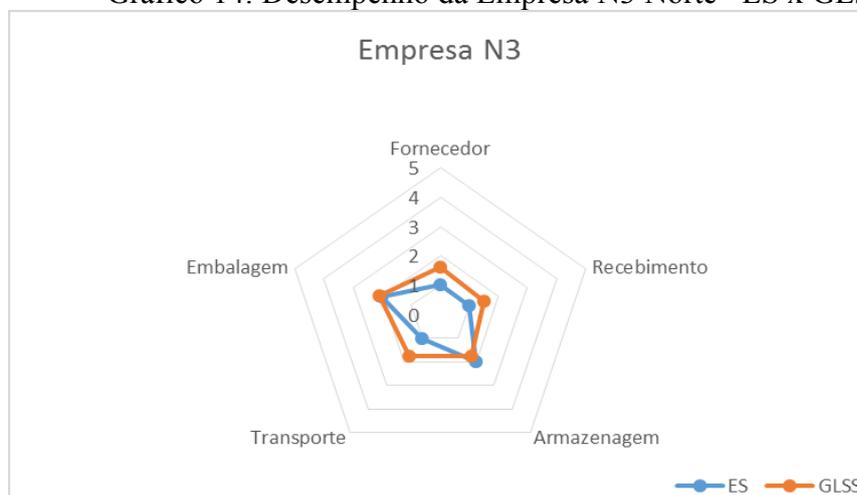


Fonte: Elaborado pelo autor

Como apresentado no gráfico 13, a empresa N2 já implementou mais da metade das práticas sustentáveis, estando cada vez mais próxima de alcançar o grau 4 ou ótimo. Percebe-se que a organização tem buscado desenvolver tais práticas, entretanto, é preciso ir além do que o mercado e as normas/legislações governamentais determinam.

O gráfico abaixo demonstra o desempenho da empresa N3 em relação ao seu estágio de sustentabilidade e o GLSS.

Gráfico 14: Desempenho da Empresa N3 Norte– ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

Já a empresa N3 foi a que apresentou o pior desempenho, tanto pelo ES quanto pelo GLSS a organização ficou nos estágios 1 e 2. A pequena diferença vista no gráfico está atrelado ao valor decimal que foi considerado no GLSS. Todas as atividades precisam ser trabalhadas caso a empresa venha requerer um desenvolvimento mais sustentável.

O quadro abaixo apresenta o desempenho da empresa em relação a todas as atividades do suprimento e seu grau de sustentabilidade.

Quadro 34: Dados para cálculo do GLSS da Empresa N3 –Norte

GLSS- Empresa 3 Norte				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	32%	5	1,60
	Recebimento	30%	2	0,60
	Armazenagem	36,6%	5	1,83
	Transporte	34,5%	3	1,04
	Embalagem	42%	3	1,26
	<b>GLSS</b>	<b>35,16%</b>		

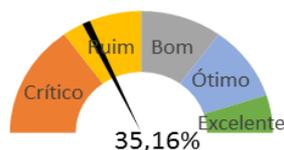
Fonte: Elaborado pelo autor

Em todas as atividades a organização não alçou nem a metade do caminho para a sustentabilidade, com exceção da atividade de embalagem em que atingiu mais da metade. No entanto, o desenvolvimento de apenas uma atividade não é válido quando quer ser sustentável,

A empresa N3 está nas fases iniciais do grau 2, demonstrando que a pouca iniciativa em relação as práticas sustentáveis, o gráfico abaixo elucida tal desempenho.

Gráfico 15: Desempenho da Empresa N3 Norte– Painel da Sustentabilidade

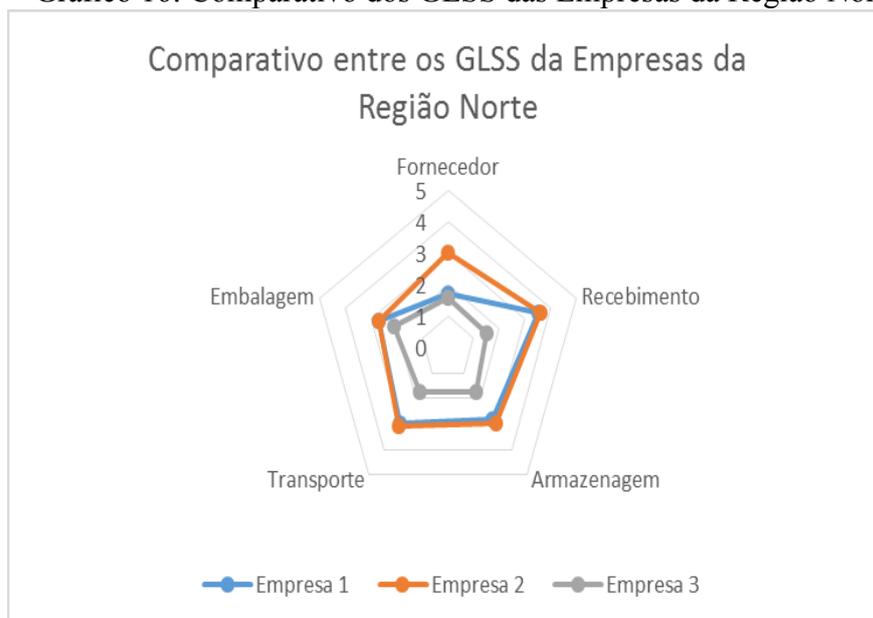
Empresa 3- Norte



Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa não considera a sustentabilidade um fator determinante para se manter no mercado, podendo levar algum tempo para a mesma chegar ao grau 3. Esse desempenho ruim pode ser pelo setor em que a empresa está, onde não existe uma preocupação e incentivos a práticas sustentáveis. O gráfico 16 a seguir permite uma melhor comparação entre as empresas da região Norte.

Gráfico 16: Comparativo dos GLSS das Empresas da Região Norte



Nenhuma das empresas apresenta grau 3 em todas as atividades do suprimento demonstrando que no geral as organizações ainda nem começaram a executar ou encontram-se em estágios iniciais de tais práticas. A empresa N2 foi a que apresentou melhor desempenho, onde suas atividades no geral estão no grau 3, com exceção das atividades da embalagem que está no nível 2.

Já a empresa N1 está no grau 3 apenas nas atividades de recebimento e transporte, demonstrando que é preciso colocar em execução um maior número de práticas que a empresa N2.

A empresa N3 é a que apresenta um pior desempenho, estando no estágio 1 em quase todas as atividades, com exceção da atividade embalagem onde alçou o grau 2. Essa organização ainda tem um longo caminho a percorrer caso seja seu objetivo atingir o grau máximo de sustentabilidade em suas atividades de suprimento.

No geral as empresas analisadas estão muito aquém de atingir a excelência (grau 5), podendo-se considerar que as mesmas não consideram a logística de suprimento sustentável como prioridades para se manterem competitivas.

### 4.5.3 Empresas região Nordeste

As três empresas analisadas da região Nordeste são de grande porte, sendo duas delas do setor alimentício (empresa 2 e 3) e uma do setor calçadista (empresa 1).

A seguir serão analisados os desempenho das três empresas em relação as práticas sustentáveis das atividades da logística de suprimento.

Quadro 35: Comparativo das empresas na Atividade Comportamento Fornecedor

<b>Atividade: Comportamento Fornecedor</b>	<b>NE1</b>	<b>NE2</b>	<b>NE3</b>
1. Exige-se que um percentual dos componentes do produto do fornecedor seja de materiais reciclados	3,0	1,0	1,0
2. Requerem de seus parceiros algum tipo de certificação ambiental e social.	3,0	1,0	1,0
3. Consideram o cumprimento da legislação com relação a lei trabalhista e as normas vigentes sobre o meio ambiente para contratar e manter parceria com fornecedores.	5,0	4,0	4,0
4. Preenchimento de um formulário ou entrega de relatório em relação aos poluentes emitidos pelo fornecedor no processo de produção e de distribuição.	3,0	2,0	2,0
5. Padronização de embalagens (ex: cor, peso, quantidade, forma, etc.).	1,0	2,0	2,0
6. Uso de embalagens retornáveis.	1,0	1,0	2,0
7. Flexibilidade na quantidade pedida e confiabilidade de que o pedido será entregue.	3,0	4,0	4,0
8. Padrão de exigência em relação a qualidade do suprimento, através da ISO 9000 e 9001.	5,0	4,0	5,0
9. Comunicação realizada por meios eletrônicos, sem emissão de papéis. (Ex; realização do pedidos, NF, etc).	3,0	3,0	4,0
10. Considerar a visão dos <i>stakeholders</i> em relação ao fornecedor.	2,0	4,0	4,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	29	26	29
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	50	50	50
<b>DESEMPENHO</b>	58%	52%	58%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>GLSS</b>	<b>3</b>	<b>2,6</b>	<b>3</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação as práticas ligadas ao fornecedor, as três empresas já alcançaram a metade de ações sustentáveis. As empresas possuem um comportamento muito parecido, no entanto, a empresa NE1 tem menos práticas sem execução do que as demais. Todas as organizações tem bem desenvolvidas as práticas relacionadas as exigências de certificações de qualidade e do cumprimento da legislação por parte do fornecedor. Já as práticas vinculadas as embalagens, as empresas estão no estágio inicial, com exceção da empresa NE1 que não pratica.

Já a visão do *stakeholder* na escolha do fornecedor é considerada pelas empresas do setor de alimentos, enquanto que para a empresa do setor calçadista esse não é levado em conta no momento da contratação de parceiros. Analisando o ES e o GLSS percebe-se que a empresa NE1 mesmo tendo atingido o mesmo desempenho da empresa NE3, está num estágio abaixo. Para tanto, essa diferença só aparece no ES, que não considera o desempenho global das práticas.

Quadro 36: Comparativo das empresas na Atividade Recebimento

<b>Atividade: Recebimento</b>	<b>NE1</b>	<b>NE2</b>	<b>NE3</b>
1. Existe um percentual de entrada de matéria prima que sejam reciclados por terceiros.	1,0	1,0	1,0
2. Programa de logística reversa e o reaproveitamento de dos materiais pela própria empresa.	3,0	1,0	1,0
3. <i>Checklist</i> para recebimentos de insumos	5,0	5,0	5,0
4. Substituição de insumos tóxicos por outros menos prejudiciais ao ambiente.	3,0	4,0	3,0
5. Controle excessivo no recebimento de matérias primas tóxicas e treinamento do pessoal que recebe e movimenta essas substâncias	5,0	3,0	5,0
6. Procedimentos que atendam as normas ISO 9000, ISO 14000 e ISO 26000.	2,0	2,0	2,0
7. Docas apropriadas que facilitam a recepção de materiais e regras restritas para o tempo de ociosidade em docas e estacionamentos.	1,0	2,0	3,0
8. Padronização dos palletes, embalagens e unitização dos insumos.	1,0	4,0	2,0
9. Utilização da equipe de recebimento para movimentação dos insumos no armazém.	3,0	3,0	3,0
10. Capacitação, treinamento contínuo e estímulo ao crescimento profissional.	3,0	1,0	4,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	27	26	29
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	50	50	50
<b>DESEMPENHO</b>	54%	52%	58%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>GLSS</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>	<b>3</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Na atividade de recebimento as empresas mantiveram o mesmo padrão de desempenho. As organizações analisadas não possuem matéria prima reciclada de terceiros, quanto ao programa de logística reversa, apenas a empresa NE1 pratica e está no estágio 3. As empresas tem buscado substituir os insumos tóxicos por outros menos poluente e existe todo um cuidado na movimentação e recebimento destas substancias.

Outra prática que precisa ser melhor desenvolvida é de recepção dos materiais, pois não há docas apropriadas, o que acaba dificultando o recebimento. Em relação a capacitação e treinamento de funcionários, apenas a empresa 2 não pratica tal ação, podendo gerar problemas futuros, como acidentes de trabalho e maior rotatividade por falta de incentivos.

Por fim, as empresas NE1 e NE2 possuem grau dois da sustentabilidade, já a empresa 3 está no grau três. Vale destacar que a diferença encontrada na empresa NE2 em relação ao ES, é porque não foi considerada as cinco práticas que estão nas fases intermediárias e duas em processo inicial. No entanto, essas ações foram consideradas pelo GLSS.

Quadro 37: Comparativo das empresas na Atividade Armazenagem

Atividade: Armazenagem	NE1	NE2	NE3
1.O armazém obedece as normas técnicas e presa-se pela melhor utilização da luz natural, através da instalação de claraboias e janelões	1,0	2,0	2,0
2.Controle em relação ao consumo de energia e para isso utiliza-se algum tipo de energia renovável (energia solar, eólica, etc.)	1,0	1,0	1,0
3.Substituição do uso de lâmpadas incandescentes por LED	2,0	2,0	2,0
4.Monitoramento constante no consumo de água e adoção de um sistema de captação da água da chuva e o reaproveitamento da água para uso nos processos internos.	2,0	3,0	3,0
5.Conscientização dos colaboradores com relação ao uso excessivo de água e energia.	2,0	3,0	3,0
6.Otimização do <i>layout</i> através da flexibilização e da minimização das distâncias entre a área de armazenagem e abastecimento de linha.	3,0	3,0	3,0
7.Uso de <i>software</i> que proporcione a alocação e endereçamento de insumos e gere informações de movimentação diária (entrada e saída dos insumos).	5,0	5,0	2,0
8.Uso de porta palletes deslizantes, <i>push back, drive in e drive through</i> .	1,0	2,0	3,0
9.Treinamento para operacionalizar os equipamentos e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	3,0	4,0	5,0
10.Movimentação dos insumos através de equipamentos de operação manual e elétricos (carrinhos, rebocadores, guindastes, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras, paleteiras elétricas, etc).	3,0	3,0	4,0
11.Otimização do pessoal e do espaço, por meio da flexibilização do armazém, máquinas/ equipamentos e da equipe.	2,0	3,0	4,0
12.Harmonia entre homem, máquina e materiais	4,0	4,0	4,0

<b>PONTOS OBTIDOS</b>	29	35	36
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	60	60	60
<b>DESEMPENHO</b>	48,33%	58,33 %	60%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>GLSS</b>	<b>2,4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

As empresas NE2 e NE3 obtiveram um melhor desempenho nas práticas de armazenagem, no entanto, a variação percentual foi pequena.

As três organizações não possuem um controle efetivo no consumo de energia e estão iniciando a prática de substituição de lâmpadas incandescentes por LED. Além disso, não há uma conscientização total em relação ao consumo de energia e água. O armazém também não obedece as normas técnicas o que acaba afetando a otimização dos espaços e a movimentação dos insumos. A empresa NE3 apesar de ter tido um melhor desempenho que as demais, não faz uso de software que auxilie a movimentação diária, ainda que, tenha investido em equipamentos para movimentação e no treinamento de pessoal.

Vale destacar, que as empresas estão no penúltimo estágio no que se refere a harmonização entre homem, máquinas e insumos para movimentação, o que acaba reduzindo as questões de ociosidade e otimizando as ações.

De acordo com o ES e o GLSS a empresa NE1 possui grau dois de sustentabilidade, enquanto que as empresas NE2 e NE3 tem grau três. Para tanto, as empresas precisam colocar em prática principalmente aquelas ações relacionadas ao consumo de energia e água que estão sendo negligenciadas.

Quadro 38: Comparativo das empresas na Atividade Transporte

<b>Atividade: Transporte</b>	<b>NE1</b>	<b>NE2</b>	<b>NE3</b>
1.Utilização do sistema <i>milkrun</i> e <i>JIT</i> com fornecedores e no abastecimento de linha.	1,0	1,0	1,0
2.Utilização do sistema de carga fracionada na aquisição de suprimentos.	1,0	2,0	2,0
3.Controle interno da emissão de poluentes, manutenção periódica dos veículos e equipamentos	2,0	2,0	3,0
4.Otimização do processo de distribuição por meio de agendamento e melhoria na roteirização.	2,0	3,0	3,0
5.Substituição de veículos, equipamentos e máquinas por outros menos poluentes e mais eficientes.	2,0	2,0	2,0

6.Intensificação no uso de AGV'S	2,0	1,0	2,0
7.Uso de monotrilhos, monovias, ponte rolante, transportadores de rolete, etc., para transportar o suprimento.	1,0	1,0	1,0
8.Equidade entre homem e máquina (quantidade de equipamentos adequados a demanda).	5,0	5,0	4,0
9.Capacitação dos operadores e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.	4,0	4,0	3,0
10.Cumprimentos de normas e aspectos ligados a ergonomia	4,0	4,0	4,0
11.Presa-se pelo uso de combustível ecológico e há controle rigoroso com relação ao consumo de combustível.	2,0	1,0	2,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	26	26	27
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	55	55	55
<b>DESEMPENHO</b>	47,27%	47,27%	49%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>GLSS</b>	<b>2,36</b>	<b>2,36</b>	<b>2,45</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

As práticas relacionadas ao transporte estão na sua maioria no estágio de não execução e inicial. As empresas NE2 e NE3 estão iniciando a prática de um sistema de carga fracionada, bem como, na substituição de veículos, equipamentos por menos poluentes e um controle interno das emissões advindas do transporte.

As organizações também não possuem um controle em relação ao consumo de combustível e no momento não pensam em usar combustíveis ecológicos.

As empresas se destacam apenas nas ações relacionadas a capacitação dos operadores, controle do uso de EPI'S, equidade entre homem e máquina e no cumprimento de normas ligadas a ergonomia. As outras oito práticas estão em estágio inicial de execução ou nem praticam.

O transporte assim como é imprescindível para uma logística eficiente, também é para o desenvolvimento sustentável.

Enfim, as três empresas estão no grau dois da logística de suprimento sustentável, comprovando que existe muito trabalho pela frente e que o transporte é um dos gargalos em relação as práticas desenvolvidas pelas empresas.

Quadro 39: Comparativo das empresas na Atividade Embalagem

<b>Atividade: Embalagem</b>	<b>NE1</b>	<b>NE2</b>	<b>NE3</b>
1.Padronização das embalagens (cor, volume, quantidade, forma).	1,0	2,0	2,0
2.Uso de embalagens biodegradáveis	1,0	2,0	2,0
3.Reutilização e/ou reciclagem por parte da empresa.	3,0	3,0	3,0
4.Redução dos descartes de embalagens por meio do uso de embalagens retornáveis.	1,0	3,0	3,0
5.Embalagens adquiridas na recepção de matéria-prima são utilizados em outros processos e/ou devolvidas aos fornecedores.	3,0	1,0	3,0
6.Programa de logística reversa para embalagens.	3,0	1,0	1,0
7.Produção de embalagens por parte da empresa e seus componentes são de materiais reciclados	3,0	1,0	3,0
8.Tratamento para resíduos de embalagens descartadas	3,0	3,0	1,0
9. Unitização e padronização de palletes em todos os processos.	2,0	2,0	2,0
10.Conscientização dos funcionários sobre o uso de embalagens.	4,0	3,0	3,0
<b>PONTOS OBTIDOS</b>	24	21	23
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>	50	50	50
<b>DESEMPENHO</b>	48%	42%	46%
<b>ESTÁGIO DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>GLSS</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

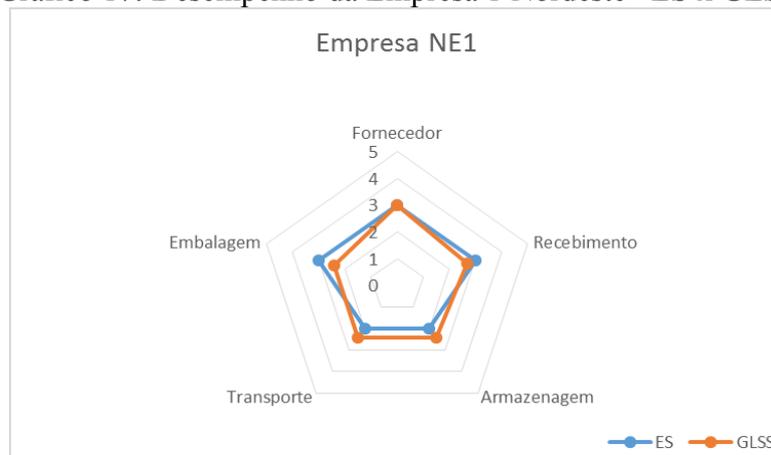
Assim como as práticas do transporte, a embalagem também não é considerada prioridade pelas empresas. Nenhuma delas alcançou a metade da pontuação, confirmando a falta de iniciativas nesta atividade.

A empresa NE1 obteve um melhor desempenho, pois possui cinco práticas no nível três e três práticas sem pretensão de execução. Vale destacar que apenas esta empresa conseguiu o nível quatro em pelo menos uma ação, as outras duas empresas não obtiveram nenhuma prática acima de três.

Para o ES as três empresas estão no grau 3 da sustentabilidade, entretanto, para o GLSS elas encontram-se no grau 2. A diferença no desempenho das empresas está no número de práticas em níveis intermediários, destacando a empresa 1.

Para uma melhor visualização do desempenho das três empresas, o gráfico 17 mostrará um comparativo entre o ES e o GLSS.

Gráfico 17: Desempenho da Empresa 1 Nordeste– ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor.

A empresa NE1 não apresenta nenhuma atividade bem desenvolvida, a maioria encontra-se nos estágios iniciais de execução. Destaca-se as atividades de transporte e embalagem que obtiveram um baixo rendimento, aparentando ser o gargalo para a organização. As práticas mais desenvolvidas encontram-se nas atividades ligadas ao fornecedor e ao recebimento, ou seja, nas demais atividades a empresa não obteve nem a metade da pontuação para um suprimento sustentável.

Com relação ao cálculo do GLSS da empresa tem-se:

$$GLSS = \frac{\sum (0,58 \times 5 + 0,54 \times 2 + 0,4833 \times 5 + 0,4727 \times 3 + 0,48 \times 3)}{\sum (5 + 2 + 5 + 3 + 3)}$$

$$GLSS = \frac{9,25}{18}$$

$$GLSS = 0,5138 \times 100$$

$$GLSS = 51,38\%$$

O quadro a seguir, apresenta um resumo dos dados para o cálculo realizado para determinar o GLSS.

Quadro 40: Dados para cálculo do GLSS da Empresa NE1 -Nordeste

GLSS- Empresa1 Nordeste				
Desempenh o Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
		Fornecedores	58%	5
	Recebimento	54%	2	1,08

	Armazenagem	48,33%	5	2,41
	Transporte	47,27%	3	1,42
	Embalagem	48%	3	1,44
	<b>GLSS</b>	<b>51,38</b>		

Fonte: Elaborado pelo autor

Segundo os resultados obtidos pelo GLSS, a empresa NE1 encontra-se na transição do grau 2 para o grau 3, ou seja, está começando a tomar algumas iniciativas em relação a sustentabilidade. O gráfico 18 permite uma melhor visualização do desempenho da empresa frente as práticas sustentáveis já desenvolvidas.

Gráfico 18: Desempenho da Empresa 1 Nordeste- Painel da Sustentabilidade.

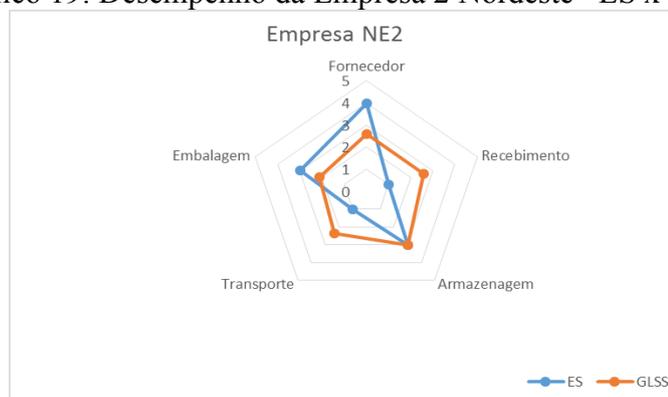
#### Empresa 1- Nordeste



Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser percebido a empresa NE1 encontra-se no estágio inicial do grau 3. É importante frisar que a empresa em questão está buscando apenas se adaptar as novas exigências do mercado, no entanto, caso realmente queira ser sustentável é preciso ir além do exigido pelos agentes. O gráfico a seguir apresenta o desempenho da empresa NE2 em relação ao seu estágio de sustentabilidade e o GLSS das atividades do suprimento.

Gráfico 19: Desempenho da Empresa 2 Nordeste– ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa NE2 apresenta uma maior disparidade entre o ES e o GLSS, apesar da organização apresentar práticas consideráveis no estágio 4, como por exemplo, no fornecedor; na soma global o número de práticas em níveis iniciais é maior, por isso, pelo GLSS ela encontra-se no estágio três. O mesmo raciocínio de análise ocorre para as demais atividades. Da mesma forma que a empresa NE1, o gargalo da organização está nas práticas relacionadas ao transporte e embalagens, onde não conseguiu atingir a nem a metade da pontuação. Já na atividade de armazenagem ela possui um maior número de práticas em execução, seguido do recebimento e fornecedor.

Com relação ao GLSS da empresa tem-se:

$$GLSS = \frac{\sum (0,52 \times 5 + 0,52 \times 2 + 0,5833 \times 5 + 0,4727 \times 3 + 0,42 \times 3)}{\sum (5 + 2 + 5 + 3 + 3)}$$

$$GLSS = \frac{9,24}{18}$$

$$GLSS = 51,33\%$$

Quadro 41: Dados para cálculo do GLSS da Empresa 2 -Nordeste

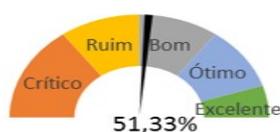
GLSS- Empresa 2 Nordeste				
Desempenho Logística suprimento sustentável	Desempenho			
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	52%	5	2,6
	Recebimento	52%	2	1,04
	Armazenagem	58,33%	5	2,92
	Transporte	47,27%	3	1,42
	Embalagem	42%	3	1,26
<b>GLSS</b>	<b>51,33%</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa NE2 apresenta um desempenho muito parecido ao da empresa NE1, ambos encontram-se na fase inicial do grau 3. O gráfico a seguir proporciona uma melhor clareza em relação ao desempenho da empresa na adoção de práticas sustentáveis.

Gráfico 20: Desempenho da Empresa 2 Nordeste- Painel da Sustentabilidade

## Empresa 2- Nordeste

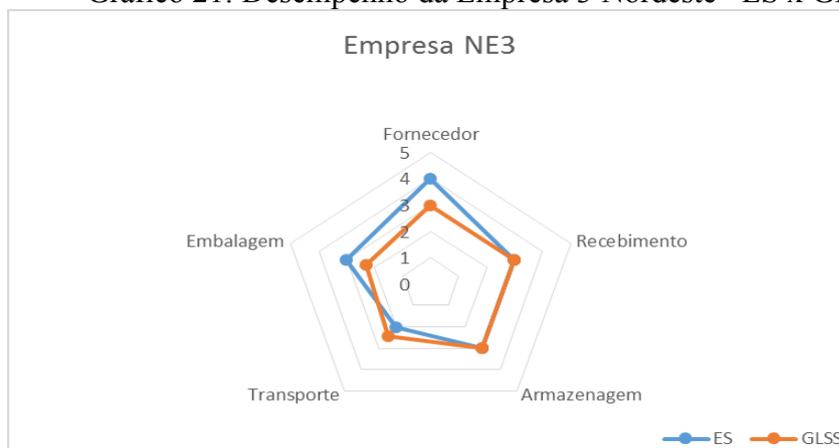


Fonte: Elaborado pelo autor

A organização precisa investir em mais práticas ligadas ao transporte e principalmente em embalagens, onde obteve menor desempenho. Assim, como a empresa NE1, tem muito a ser feito caso queira alçar o patamar máximo da sustentabilidade.

Com relação ao desempenho da empresa NE3, o gráfico 21 expõe o estágio de sustentabilidade e o GLSS da empresa frente as atividades do suprimento.

Gráfico 21: Desempenho da Empresa 3 Nordeste– ES x GLSS



Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa NE3 foi a que obteve melhor resultado em todas as atividades quando comparada as demais. Da mesma maneira que as duas outras empresas, ela apresentou um menor desempenho nas atividades de transporte e embalagem. No entanto, nas demais práticas ela alcançou mais da metade da pontuação, encontrando-se no estágio intermediário. Para o cálculo do GLSS, utilizou-se os dados a seguir.

Quadro 42: Dados para cálculo do GLSS da Empresa3 -Nordeste

GLSS- Empresa 3 Nordeste				
Desempenho Logística suprimento sustentável		Desempenho		
		Percentual	Peso	Pontos
	Fornecedores	58%	5	2,9
	Recebimento	58%	2	1,16
	Armazenagem	60%	5	3
	Transporte	49%	3	1,47
	Embalagem	46%	3	1,38
<b>GLSS</b>	<b>55,05%</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor

$$GLSS = \frac{\sum (0,58 \times 5 + 0,58 \times 2 + 0,60 \times 5 + 0,49 \times 3 + 0,46 \times 3)}{\sum (5 + 2 + 5 + 3 + 3)}$$

$$GLSS = \frac{9,91}{18}$$

$$GLSS = 55,05\%$$

O gráfico em seguida elucida o desempenho da empresa em relação ao número de práticas sustentáveis adotadas nas atividades da logística de suprimento.

Gráfico 22: Desempenho da Empresa 3 Nordeste- Painel da Sustentabilidade

Empresa 3- Nordeste

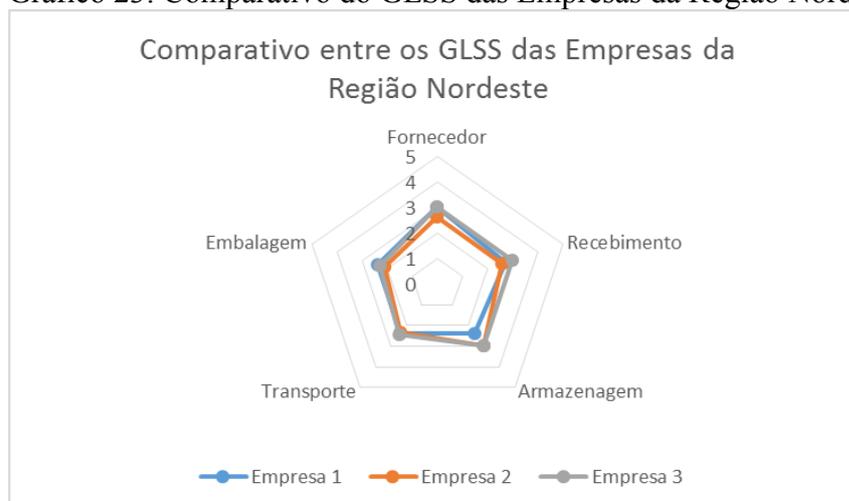


Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa também encontra-se no grau três e diferentemente das outras duas, ela já possui mais práticas em andamento. No entanto, ainda existe muito a ser feito, principalmente em relação as atividades de embalagens e transporte.

Para uma melhor compreensão do desempenho das três empresas analisadas na região Nordeste, o gráfico abaixo demonstra um comparativo entre o grau da logística de suprimento sustentável nas atividades de cada uma das organizações.

Gráfico 23: Comparativo do GLSS das Empresas da Região Nordeste



As empresas NE1 e NE2 apresentam um desempenho muito parecido, enquanto que a empresa NE3 foi a que obteve um melhor desempenho, sendo a mais sustentável dentre elas. Todas as três empresas obtiveram resultados muito próximos em todas as atividades, cumprindo apenas aquelas práticas exigidas pelos agentes. Ressalta-se que a maioria das práticas estão em fase inicial de implementação, principalmente aquelas vinculadas as atividades de transporte e embalagens.

Apesar das empresas estarem no grau 3 (nível bom), há muitas práticas que ainda precisam ser executadas caso queiram atingir o grau máximo da sustentabilidade nas suas logísticas de suprimento.

Mesmo estando no grau 3 o desempenho destas empresas não são satisfatórios quando comparados as demais empresas da região Sul, que obtiveram melhor performance mesmo estando todas no grau 3. Esse diferencial se dá pelo quantitativo de práticas em execução, ou seja, quanto mais práticas em fase de implementação e amadurecimento melhor será o desempenho da empresa e mais próxima estará do grau máximo.

Como as empresas da região Sul obtiveram melhores resultados, ou seja, possuem um maior número de práticas executadas em todas atividades do suprimento, seria conveniente as demais empresas das regiões Norte e Nordeste considerarem tais empresas como parâmetro, mesmo que o setor onde estão inseridas seja outro. Isto permitiria uma melhora significativa no desempenho sustentável das organizações, podendo gerar um equilíbrio entre o comportamento das regiões estudadas.

#### 4.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A aplicação do modelo GLSS nas 10 empresas proporcionou uma visão geral do desempenho das organizações frente a sustentabilidade nos processos logísticos de suprimento. Existem alguns fatores que podem interferir na aplicação das práticas sustentáveis, como os fatores externos à empresa e os internos.

Dentre os fatores externos tem-se as particularidades regionais e setoriais, leis e fiscalizações, perfil do consumidor e a relação com os *stakeholders*. Para a maioria das empresas avaliadas o papel do *stakeholder* foi fundamental para a implementação de algumas práticas, principalmente as que dizem respeito ao fornecedor. Além disso, a mudança no perfil do consumidor tem exigido melhorias em todos os processos logísticos e esses fatores tem influenciado nas modificações das políticas internas das organizações.

As empresas avaliadas confirmaram que está ocorrendo alterações internas e uma nova visão em relação à adoção de práticas sustentáveis em todos os processos. Essas mudanças internas estão atreladas principalmente as novas exigências do mercado e de leis e normas. Dentre as atividades da logística de suprimento a relação com fornecedor tem ganhado destaque, pois é uma atividade que tanto para os especialistas como para os gestores empresariais exerce um maior peso sobre o desempenho sustentável. Para tanto, as empresas vem buscando parcerias com seus fornecedores na obtenção de colocar o maior número de práticas sustentáveis em ação.

Foi quase unânime entre as empresas que não há cobranças em relação ao processo produtivo do fornecedor e nem exigem dos mesmos nenhum tipo de certificação ambiental e/ou social. Isso demonstra que os suprimentos que adentram a empresa na sua maioria não são sustentáveis, influenciando negativamente no desempenho sustentável da organização. Ou seja, não adianta a empresa prezar por práticas sustentáveis nos seus processos produtivos, distribuição, armazenagem, etc, e não considerar os mesmos requisitos de seus fornecedores. Com relação a tais práticas apenas duas empresas localizadas na região Sul obtiveram melhor desempenho e isso se deve principalmente por serem exportadoras e as novas imposições do mercado consumidor internacional as fizeram se adaptarem a tais exigências.

As empresas localizadas na região sul apresentaram uma maior consciência em relação a adoção de práticas sustentáveis na logística de suprimento, enquanto que as organizações da região Nordeste foram as que menos implantaram práticas sustentáveis.

Essa disparidade no desempenho entre as empresas está atrelada principalmente as questões externas. As organizações localizadas na região Sul são na sua maioria de grande porte

e as empresas S1 e S2 atendem além do mercado interno o externo. Por atenderem o mercado internacional as exigências com relação as práticas sustentáveis são maiores e por isso elas se destacam frente as demais.

Apesar das empresas NE 1 e NE 3 serem de grande porte e também atenderem o mercado internacional, seu desempenho ficou muito aquém das empresas S1 e S2. Essa discrepância entre as empresas está vinculada ao setor industrial, onde as empresas S1 e S2 são do polo metalomecânico e a empresa NE1 do setor calçadista e NE3 alimentício. Além disso, a empresa NE1 exporta apenas para países da América Latina e África, onde as exigências com relação as questões sustentáveis são incipientes. Já a empresa NE3 exporta apenas uma linha de seus produtos e apesar de atender alguns países do mercado europeu não há grandes exigências por se tratar de commodities.

As empresas da região Norte N1 e N2 também são de grande porte e exportadoras e obtiveram melhor desempenho que as da região Nordeste, salientando mais uma vez que o mercado a ser atendido e o setor onde estão inseridas interferem diretamente no desempenho e implantação de práticas sustentáveis.

Vale ressaltar que as empresas S3, NE 2 e N3 são de médio porte e apresentaram um desempenho inferior as empresas de grande porte. Demonstrando que além das diferenças entre os setores industriais, mercado consumidor interno e externo, o tamanho da organização influencia no quantitativo de práticas em execução. Para as empresas de médio porte o custo para implantação de práticas principalmente nas atividades de transporte e embalagem é alto em relação ao possível retorno, visto que, não há solicitação por parte dos seus consumidores, o que acabou refletindo no desempenho das mesmas nessas atividades, onde as empresas citadas não alçaram nem a metade do desempenho sustentável.

Outro fator que interfere no desempenho desigual das organizações são as diferenças regionais. As empresas localizadas na região Sul tem uma maior preocupação com as questões sustentáveis, pois a comunidade possui uma conscientização maior em relação ao tema e as leis e fiscalizações são mais rigorosas. Na região Nordeste as empresas reiteraram que o mercado consumidor não cobra práticas sustentáveis e que apesar de ter uma legislação vigente, quase não há fiscalização, o que acaba retardando a implantação de práticas sustentáveis nos processos logísticos. Já as empresas da região Norte por estarem inseridas em um polo industrial as exigências e fiscalizações são mais frequentes fazendo com que as mesmas se adaptem a tais solicitações.

Fazendo um comparativo entre as empresas por região, tem-se que as empresas situadas na região Norte foram as que mais apresentaram disparidade entre os seus

desempenhos. Onde a empresa N2 já executou mais de 60% das práticas sustentáveis se situando na fase intermediária entre o grau 3 e 4, enquanto que a empresa N3 atingiu apenas 35%, estando na fase inicial do grau 2. Esta disparidade entre as empresas da mesma região deixou mais uma vez evidente que o tamanho da empresa e o setor industrial onde estão inseridas influencia diretamente no desempenho de práticas sustentáveis.

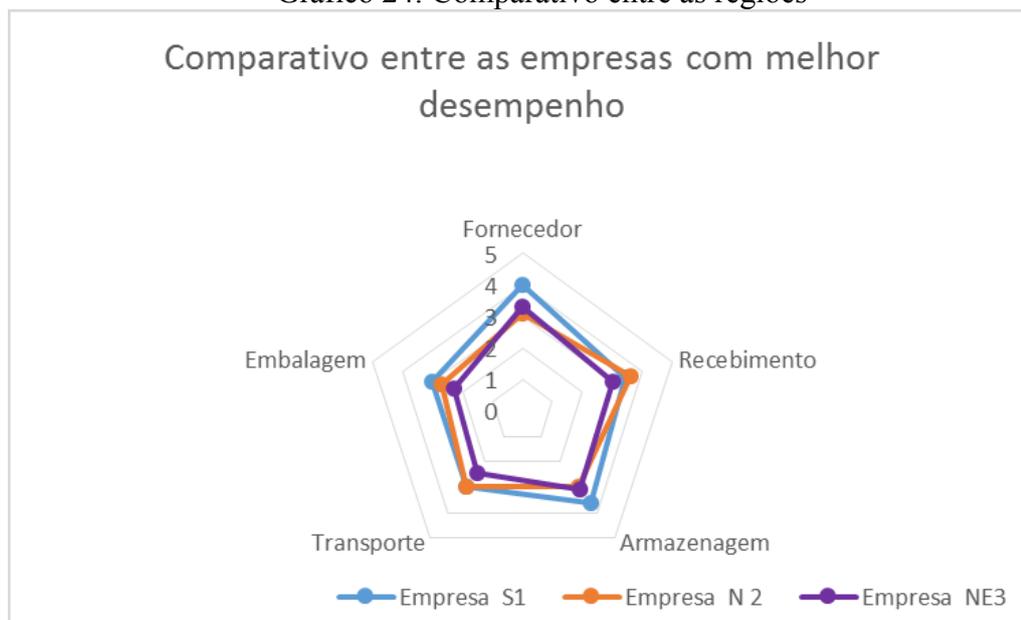
As empresas da região Nordeste obtiveram um padrão na execução das práticas, apesar da empresa NE2 ser de médio porte, o seu desempenho foi muito parecido com as empresas NE 1 e NE3 que são de grande porte. Essa proximidade de desempenho está relacionada ao setor industrial, pois a empresa NE 2 faz parte do mesmo setor que a NE3 o que faz com que as práticas implantadas pela empresa NE3 sirvam de parâmetro para as demais empresas do setor.

Já as organizações da região sul obtiveram os melhores resultados, todas com mais de 50% das práticas do suprimento sustentável executadas. As empresas S1 e S2 são de grande porte e fazem parte do mesmo setor industrial e pode-se perceber uma paridade nas execuções das práticas. A diferença de desempenho entre elas é pequeno e se deve principalmente ao número de práticas executadas pela S1 nas atividades de fornecimento e armazenagem. Fica evidente novamente que empresas do mesmo setor tendem a adotarem as mesmas práticas e que a influência de uma organização sobre as suas concorrentes é muito maior do que a imposição do mercado ou legislações.

Vale ressaltar que das dez empresas analisadas apenas uma encontra-se no grau 2 e se refere a organização N3, as demais estão no grau 3, umas nas fases iniciais e outras muito próximas de alcançar o grau 4 (S1 e S2). Através da aplicação do modelo GLSS pode-se confirmar a nova tendências das organizações em desenvolverem práticas mais sustentáveis nos seus processos logísticos, seja pela exigência do mercado e/ou pela concorrência.

Para uma melhor compreensão do desempenho das empresas frente as práticas de suprimento sustentáveis, pode ser visto através do gráfico 24 o comparativo entre os GLSS das empresas com melhor performance de cada região.

Gráfico 24: Comparativo entre as regiões



A empresa S1 da região Sul foi a que apresentou maior número de práticas sustentáveis, da mesma forma que a empresa N2 da região Norte e a empresa NE3 da região Nordeste. É importante frisar que ambas são empresas de grande porte, mas são de setores distintos. A empresa S1 é fabricante de porcas e parafusos, a N2 é produtora de autopeças e a N3 é fabricante de alimentos, logo, a comparação foi superficial, pois como já salientado anteriormente o setor influencia diretamente no desempenho da organização frente a sustentabilidade.

A empresa da S1 destaca-se na maioria das atividades, principalmente na atividade de fornecimento onde encontra-se no grau 4. A empresa NE3 é a que menos executou práticas sustentáveis, ficando aquém das outras duas. Todas as atividades da empresa S1 encontram-se no grau 3, enquanto que na empresa N2 a atividade embalagem está no grau 2, bem como, a da empresa da NE3 que além da atividade embalagem as práticas ligadas ao transporte também encontram-se no grau 2.

Das fragilidades identificadas nas organizações, a maioria delas está vinculada as atividades de transporte e embalagens. Todas as empresas analisadas tem um número significativo de práticas não executadas nestas atividades, sendo um dos gargalos para o desenvolvimento da sustentabilidade nas organizações. É importante ressaltar que apesar das empresas considerarem as atividades de embalagem e transporte com um grau de importância maior que a atividade de recebimento, o número de práticas em execução foi menor que no recebimento. Para as empresas o investimento inicial na implantação de práticas ligadas a

embalagem e transporte é muito alto e o retorno seria no longo prazo, o que acaba desestimulando a adoção de algumas práticas.

Para as empresas avaliadas, o modelo GLSS permitiu uma melhor visualização dos seus desempenhos frente a sustentabilidade no suprimento. Por se tratar de um modelo simples, genérico, de fácil aplicabilidade e compreensibilidade dos resultados, as empresas não apresentaram nenhuma barreira gerencial em aplicar e continuar usufruindo o modelo. Pelo contrário, os gestores mostraram interesse em utilizar o modelo GLSS para avaliar a evolução do desempenho de suas atividades logísticas e acrescentar tais resultados nos seus relatórios de sustentabilidade anual. Além disso, as organizações mostraram interesse em adaptar o modelo GLSS para outros processos logísticos o que daria uma melhor visão do desempenho sustentável da organização como todo. Isso permitiria dar um maior sustento aos seus relatórios de sustentabilidade, bem como, seria um diferencial frente aos seus concorrentes.

Com relação a adoção das práticas do suprimento sustentável abordadas pelo modelo, particularmente as de embalagem e transporte não obtiveram grande interesse por parte da maioria das organizações em adota-las, principalmente pelo alto custo do investimento. As empresas da região Nordeste também não se mostraram interessadas em executar algumas das 53 práticas, ressaltando que não é interesse dos mesmos ampliar seu desempenho frente a sustentabilidade. Esse desinteresse regional como citado anteriormente está vinculado aos consumidores menos exigentes e flexibilização das normas e leis.

É importante frisar que a inserção das diretrizes sustentáveis no gerenciamento das atividades logísticas é de grande interesse das organizações, o que tem levado ao crescente número de estudos acadêmicos na área. No âmbito acadêmico o modelo GLSS proporcionou uma visão integrada das práticas atendendo os requisitos da sustentabilidade. Como já citado anteriormente, a maioria dos indicadores de sustentabilidade apresentados pela academia e aplicados pelas organizações fazem uma análise das dimensões ambientais, sociais e econômicas de forma desintegrada, o que acaba gerando maior grau de importância para uma dimensão do que deveria. Além disso, a maioria dos modelos que avaliam o desempenho das atividades logísticas estão voltadas as práticas de cunho ambiental não atendendo aos verdadeiros requisitos da sustentabilidade. Outra contribuição importante do modelo GLSS foi a determinação dos pesos para as atividades da logística do suprimento, bem como, a definição de práticas gerais que atendem ao mesmo tempo o trinômio indissolúvel da sustentabilidade. Ademais, por se tratar de um modelo genérico e de fácil adaptação para outros processos da logística ele pode permitir uma visão geral do desempenho da cadeia frente a sustentabilidade.

É importante ressaltar que o modelo GLSS tem muito a contribuir tanto no âmbito acadêmico como no empresarial e buscou-se através dele uma melhor visualização das influências das práticas do suprimento no desempenho sustentável das organizações. Com resultado apresentado pelo GLSS pode-se perceber que o tamanho da organização e o setor em que fazem parte influenciam no quantitativo de práticas executadas. Para que as empresas brasileiras sejam parâmetro para suas concorrentes é imprescindível não se acomodar, é preciso fazer além do exigido pelo mercado, valorizando ao máximo as práticas sustentáveis, pois só assim atingirão a sustentabilidade total.

## 5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

A seguir serão realizadas as conclusões acerca do GLSS e, as recomendações para pesquisas futuras.

### 5.1 CONCLUSÕES SOBRE O MODELO DE MENSURAÇÃO GLSS

Através de uma vasta revisão bibliográfica e interação com os profissionais da área da logística, percebeu-se que não há práticas bem definidas para o suprimento, e as que existem são voltadas a escolha de fornecedores verdes, atendendo apenas a dimensão ambiental.

O trabalho proporcionou um refinamento sobre a logística de suprimento sustentável, possibilitando a identificação de 53 práticas sustentáveis. Tais práticas pertencem as cinco atividades chaves da logística do suprimento e atendem o requisito primordial da sustentabilidade que é a análise conjunta e indissolúvel das dimensões econômicas, ambientais e sociais.

A legitimação das práticas identificadas foram validadas por especialistas da área, bem como, a atribuição de pesos (grau de importância) para as cinco atividades do suprimento (fornecedor, recebimento, armazenagem, transporte e embalagem). É importante ressaltar que os pesos das atividades logísticas também foram determinadas pelos especialistas justamente para que as empresas não sugerissem maiores pesos para aquelas atividades em que são destaque.

As atividades de fornecimento e armazenagem obtiveram peso 5, demonstrando que tais atividades exercem uma maior influência sobre o desempenho sustentável. Já a atividade de recebimento recebeu peso 2, entretanto, é a que apresenta um maior número de práticas em execução pelas empresas avaliadas. Transporte e embalagem receberam peso 3, e segundo os resultados do modelo GLSS essas atividades foram as que menos apresentaram práticas executadas, sendo consideradas um gargalo para que as empresas alcancem o grau máximo da logística de suprimento sustentável.

O instrumento desenvolvido para identificação do grau da logística de suprimento sustentável, foi criado em uma planilha de eletrônica devidamente estruturada, sendo composto por uma equação matemática. O GLSS atendeu as expectativas, pois, é uma ferramenta de fácil compreensão e não foram observadas dúvidas ou interpretações errôneas na avaliação das práticas nas empresas avaliadas.

O GLSS foi aplicado/testado em dez empresas, onde quatro estão localizadas na região sul, e as outras seis nas regiões norte e nordeste. Como forma de demonstrar os resultados utilizou-se os gráficos do tipo radar, que mostram com maior clareza o desempenho da empresa nas atividades do suprimento. Ademais, utilizou-se o gráfico tipo velocímetro que é baseado no princípio do *Dashboard of sustainability*, conhecido como painel da sustentabilidade, esse gráfico permite uma melhor visualização do desempenho geral das empresas analisadas.

Além disso, se fez uso de dois indicadores (ES e o GLSS), permitindo uma diferenciação entre as empresas e uma melhor análise. O indicador Estágio de Sustentabilidade (ES) revela o nível em que a empresa se encontra no momento da avaliação, pois é através da moda que ele é calculado. O GLSS oferece uma maior contribuição, pois, considera o desempenho de todas as práticas e os pesos das atividades, fornecendo para as empresas uma visão mais clara do seu desempenho em relação as práticas sustentáveis e a identificação das atividades que ainda precisam ser melhor trabalhadas.

As empresas da região sul foram as que obtiveram melhores resultados apresentando um maior número de práticas sustentáveis executadas, já as da região nordeste possuem um menor número de práticas em execução, ficando bem atrás das outras regiões. Essa diferença regional está vinculada ao tamanho das empresas, a disponibilidade de recursos financeiros, influência dos *stakeholders* e legislações e fiscalizações locais. Como as empresas do sul estão à frente em relação as práticas sustentáveis, elas podem servir de parâmetro para as empresas do norte e nordeste.

Assim, é possível afirmar que o objetivo geral desta pesquisa – Desenvolver um modelo que mensure o grau de sustentabilidade na logística de suprimentos, considerando apenas as práticas que efetivamente inter-relacionam as três dimensões da sustentabilidade – foi alcançado. Tem-se as práticas sustentáveis, os pesos atribuídos as atividades do suprimento e o instrumento para a coleta e mensuração do grau de sustentabilidade nas empresas.

## 5.2 OPORTUNIDADES DE PESQUISA

Existem algumas oportunidades de pesquisa tanto na adaptação do modelo GLSS, quanto das práticas sustentáveis, sendo elas:

- Adaptação do GLSS para empresas de pequeno e médio porte e para outros segmentos, como por exemplo, o de serviços. Para tanto, é preciso considerar as diferenças

estruturais, o perfil e a característica das empresas, e fazer as adequações necessárias no instrumento de pesquisa;

- Adaptação do GLSS para outras áreas da logística, como por exemplo, logística interna, ou para a rede logística (SCM). Proporcionando uma visão geral do desempenho das organizações frente a sustentabilidade;

- Transformar o GLSS em *software*, integrando as demais áreas da logística, para contribuir com diagnóstico e encaminhar soluções frente às fragilidades da empresa em relação ao seu desempenho sustentável;

- Conduzir pesquisas sobre as práticas sustentáveis e o seu impacto no desempenho da logística, podendo ser utilizada de forma estratégica pelas organizações;

- Guiar pesquisas comparativas entre empresas brasileiras e estrangeiras de um mesmo setor industrial, permitindo uma análise contundente do desempenho das empresas brasileiras frente aos seus principais concorrentes internacionais;

- Considerar a dimensão filantrópica como o 4º tripé da sustentabilidade e fazer um levantamento apenas das práticas que integram e inter-relacionam todas as dimensões.

Assim, considera-se que esta tese poderá contribuir com a evolução na área do conhecimento, servindo de base para trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, C.A.; FROST, G.R. **“Integrating sustainability reporting into management practices”**, Accounting Forum, 2008.
- AGERON, B.; GUNASEKARN, A.; SPALANZINI, A. **Sustainable Supply Management: An Empirical Study**. 2012.
- AHL, P.; SEARCY, C. **Assessing Sustainability in the Supply Chain: A Triple Bottom Line Approach**. Applied Mathematical Modeling, 2015.
- ALMEIDA, M.A.; MARIMON, F.; CASANI, F.; POMEDA, J.K. **Diffusion of Sustainability Reporting in Universities: Current Situation and Future Perspectives**, 2014.
- ALVAREZ-GIL, M. J.; BERRONE, P.; HUSILLOS, F. J.; LADO, N. **Reverse logistics, stakeholders' influence, organizational slack, and managers' posture**. Journal of Business Research, 2007.
- ALVES, R. **Filosofia da ciência: Introdução ao jogo e suas regras**. Ed. 21. São Paulo: Brasiliense, 1995.
- AMARATUNGA, D.; BALDRY, D.; SARSHAR, M.; NEWTON, R. **Quantitative and qualitative research in the built environment: Application of “mixed” research approach**. Work study, 2002.
- ANSARI, Z.N., KANT, R. **A state-of-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management**. Journal of Cleaner Production v.142, p.2524–2543, 2017.
- ARAÚJO, E.A.C.; ANDRADE, D.F.; BORTOLOTTI, S.L.V. **Teoria de resposta ao item**. Rev Esc Enferm USP 2009.
- AUTRY, C.W. **Formalization of reverse logistics programs: A strategy for managing liberalized returns**. Industrial Marketing Management, 2005.
- AWASHI, A.; GOLD, S. **Sustainable Global Supplier Selection Extended Towards Sustainability Risk From (1+n) tier suppliers using fuzzy AHP based approach**. IFAC-Conference Paper Archive, 2015.
- AZAPAGIC, A. **A General Management Framework**. Institution of Chemical Engineers, 2003.
- BAKKE, H.A.; LEITE, A.S.M.; SILVA, L.B. **Estatística Multivariada: Aplicação da Análise Fatorial na Engenharia de Produção**. Revista Gestão Industrial, v.4. 2008.
- BALLOU, R. H. **The evolution and future of logistics and supply chain management**. Produção. Vol.16, n.3, p. 375-386, 2009.

- BANZATO, J. **Funções e Valores de Embalagem na Logística**. 2004.
- BELTRAN,J; RIVAS,A.M; MUÑUZURI,J. **Sistemas de Gestión logística**: Un enfoque pra la evaluación, integracion y mejora de los processos logísticos. Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro Zaragoza, 2007.
- BERNING, A., VENTER, C. **Sustainable supply chain engagement in a retail environment**. *Sustainability* ,2015.
- BJORKLUND.M; FORSLUND.H; ISAKSSON.M.P. **Exploring Logistics-Related Environmental Sustainability in large retailers**. *International Journal of Retail e Distribution Management*,2015.
- BLACK, A. “**The quest for sustainable, healthy communities, presented to Effective Sustainability Education Conference**”, NSW Council on Environmental Education, 2004.
- BOER.L; LABRO.E; MORLACCHI.P. **A Review of Methodos Supporting Supplier Selection**, 2001.
- BOIRAL O. **Global warming: should companies adopt a proactive strategy? Long Range Planning**, 2006.
- BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. **Índices: índice de sustentabilidade empresarial**,2008. Disponível em:[www.bovespa.com.br](http://www.bovespa.com.br) Acesso em: 18 jan. 2016.
- BOWERSOX, D. J. & CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**.São Paulo: Atlas, 2006.
- BOWERSOX; D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 213.
- BRYMAN,A.**Research methods and organization studies**. Londres: Unwin Hyman,1989.
- BRESSAM, R. **Mais do que prática, a sustentabilidade é um processo evolutivo da sociedade**, 2013. Disponível em: <http://www.ideiasustentavel.com.br/lideres/artigos/mais-do-que-pratica-a-sustentabilidade-e-um-processo-evolutivo-da-sociedade/> >. Acesso em: jan 2015.
- BROCKHAUS.S;KERSTEN.W; KNEMEYER.A.M. **Where do we go from here? Progressing Sustainability Implementation Efforts Across Supply Chains**. *Journal of Business Logistics*,2013.
- BRUNI, A.L. **Estatística aplicada a gestão empresarial**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- BUYUKOZKAN G, CIFCI G. **A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information**. *Computers in Industry*, 2011.
- CALABRESE.A;COSTA.R;LEVIALDI.N;MENICHINI.T. **A Fuzzy Analytic Hierarchy Process Method to Support Materiality Assessment in Sustainability Reporting**. *Journal of Cleaner Production*,2016.

CASTRO, N. **Mensuração de externalidades do transporte de carga brasileiro**. Journal of Transport Literature, 2013.

CAUCHICK M. P, **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Elsevier, Rio de Janeiro, 2010.

CAUCHICK MIGUEL, P. A. **O Método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção**. In: ABEPRO, E. (Ed.). *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012. p.131-148.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo: Ed. Prentice Hall, 2002.

CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision-making units**. European Journal of Operational Research 2 (1978) 429-444.

CHERRI, A.C; JUNIOR, D.J; SILVA.I.N. **Inferência fuzzy para o problema de corte de estoque com sobras aproveitáveis de material**. Pesquisa Oper. vol.31 no.1 Rio de Janeiro Jan./Apr. 2011

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. Cengage Learning. São Paulo, 2009.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4 ed. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CHITUC, C.M.; TOSCANO, C.; AZEVEDO, A. **Interoperability in collaborative networks: independent and industry-specific initiatives – the case of the footwear industry**. *Computers in Industry* 59. 2008

CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de janeiro: FGV, v. 2, 1991.

COMMISSION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **“Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies”**.(2002), Disponível em: [www.un.org/esa/sustdev/csd.htm](http://www.un.org/esa/sustdev/csd.htm) (Acesso em 15 março 2017).

CONCEIÇÃO, S. V.; QUINTÃO, R. T. **Avaliação do desempenho logístico da cadeia brasileira de suprimentos de refrigerantes**. *Gestão & Produção*, v. 11, n. 3, p. 441-453, 2004.

COLICCHIA.C;MARCHET.G;MELACIN.M; PEROTTI.S. **Bulding environmental sustainability: Empirical Evidence from Logistics service providers**.2013.

COOPER, W.W., SEIFORD, L.M., TONE, K. **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. Kluwer Academic Publishers, USA (2000).

COSTA,N.P.L.O. **Estatística Aplicada**. Editora Edgard Blucher,SP. 2ª edição,2011.

COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, 1998. Disponível em: <http://www.clm1.org/>  
Acesso em: 24 fev. 2014.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL - CSCMP. **Glossary of terms**. CSCMP, 2010. Disponível em: <<http://cscmp.org/digital/glossary/glossary.asp>>.  
Acesso em: 24 fev. 2014.

CRESWELL J.W. **Research Design- qualitative and quantitative approaches**.  
Londres:Sage,1994.

CRESWELL J.W, CLARK V. **Designing and conducting mixed method research**.  
Londres: Sage, 2006.

DELAI, I.; TAKAHASHI, S. **Uma proposta de modelo de referência para mensuração da sustentabilidade corporativa**. Revista de Gestão Social e Ambiental, , 2008.

DELAI, I. **Sustainability Measurement System: A Reference Model Proposal**.Social Responsibility Journal,2011.

DIAS, R. **Gestão Ambiental Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. Editora Atlas, 2<sup>a</sup> Edição, SP, 2011.

DONATO, V. **Logística Verde: Uma abordagem sócio-ambiental**. Editora Ciência Moderna, RJ, 2008.

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.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of twenty first century business**. Capstone, Mankato, MN, 1997.

ELKINGTON, J. **Enter the Triple Bottom Line**. P.1-16,2004.

ESKANDAPOUR.M;DEJAX.P;MIEMCZYK.J;PÉTON.O. **Sustainable Supply Chain network design: An Optimization orientend review**.Omega,2015.

ELTAYEB, T., ZAILANI, S.; RAMAYAH, T. **“Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: Investigating the outcomes”**, Resources, Conservation and Recycling, 2011.

ETHOS **“Indicators of corporate social responsibility”**, available at: [www.ethos.org.br](http://www.ethos.org.br) (accessed 23 October 2017).

FACANHA,C. HORVATH,A. **Environmental Assessment of Logistics Outsourcing**,2005.

FARIAS,S.A; SANTOS,R.C. **Modelagem de Equações Estruturais e Satisfação do Consumidor: Uma Investigação Teórica e Prática**. Revista Administração Contemporânea,v.4, 2000.

FARLA,J;MARKARD.J;ROVEN.R;COENEN.L. **Sustainability trasiitions in the making: A closer look at actors,strategies and resources.** TechnologicalForcasting e Social Change,2012.

FIGGE, F., HAHN, T., SCHALTEGGER, S.; WAGNER, M. “**The sustainability balanced scorecard: theory and application of a tool for value-based sustainability management**”, paper presented at Greening of Industry Network Conference, Gothenburg, 2002.

FIGGE, F., & HAHN, T. **Is green and profitable sustainable? Assessing the trade-off between economic and environmental aspects.** International Journal of Production Economics, 2012.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** *São Paulo: Atlas*, p. 285-295, 2000.

FOLLMANN, N. **Modelo de maturidade de logística para empresas industriais de grande porte.** Tese, SC,2012.

FRAZELLE, E. **Supply Chain Strategy: the logistics of Supply Chain Management**, 2002.

FREITAS.L.C. **Avaliação de Sustentabilidade em Instituições Públicas Federais de Ensino Superior (IFES):** Proposição de um modelo baseado em sistemas gerenciais de avaliação e evidenciação socioambiental, Dissertação, SC,2013.

FUGATE, B.S; AUTRY.C.; SRAMEK, B.; GERMAIN, R.**Does knowledge management facilitate logistics-based differentiation? the effect of global manufacturing reach.** Int. J. ProductionEconomics 139, 2012.

FURST.E; OBERHOFER.P. **Greening road freight transport: The role of intention, firm size and sector affiliation for the implementation of environmental management in the Austrian Transport Sector.** Journal of Cleaner Production,2012.

FURTADO, J. S. **Administração da eco-eficiência em empresas no Brasil. Perspectivas e necessidades.** VI ENGEMA-Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. FGV-FIA/FEA-USP, 2001.

GANGA,G.M.D; CARPINETTI,L.C.R; POLITANO,P.R. **Gestão do desempenho em cadeias de suprimentos usando lógica fuzzy.** Gestão e Produção, São Carlos, v. 18, n. 4, 2011.

GANGA,G.M.D;RODRIGUES,L.R. **Seleção de Fornecedores verdes: Uma Revisão Sistêmica da Literatura.** XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção,2015.

GARCIA, A.F; CAMARGO, M.; MARCHETTA, M.G; FORRADELLAS, R. **A framework for logistics benchmarking in the wine industry.** In: Proceedings of the 18th International Conference on Management of Technology (IAMOT). 2009.

GARCIA, A.F; CAMARGO, M.; MARCHETTA, M.G; FORRADELLAS, R. **A framework for measuring logistics performance in the wine industry.** 2012.

- GARTNER, I. R. **Avaliação Ambiental de Projetos em Bancos de Desenvolvimento Nacionais e Multilaterais: evidências e propostas**. Brasília: Universa, 2001.
- GHADIMI.P;WANG.C;LIM.M. **Sustainable Supply Chain Modeling and Analysis: Past debat, Present problems and Future challenges**. Resources, Conservation e Recycling,2019.
- GILBERT, R. **Making cities work. In: The Role of Local Authorities in the Urban Environment**. London: Earthscan,1996.
- GIMENEZ, C., TACHIZAWA, E.M. **Extending sustainability to suppliers: a systematic literature review**. Supply Chain Manag. Int. J. 2012.
- GLAVIC, P.; LUKMAN, R. **Review of Sustainability Terms and Their Definitions**. Journal of Cleaner Production, 2007.
- GOBBI, B. C.; BRITO, M. J. **Gestão ambiental como prática social em uma organização produtora de celulose: uma análise interpretativa**. In: ENANPAD, 2005, Curitiba.
- GOLDEN, J. S. et al. **An Overview of Ecolabels and Sustainability Certifications in the Global Marketplace**. 2010.
- GOMES,E.G; MELLO,J.C.B.S;LINS.M.P.E. **Busca Sequencial de Alvos Intermediários em Modelos DEA como Soma de Outputs Constante**. Investigação Operacional, v.23, 2003.
- GOMES, C. F. S.,RIBEIRO, P. C. C. - **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. Pioneira Thomson Learning. São Paulo. 2004
- GONG.M;SIMPSON.A;KOH.L;TAN.H.K. **Inside out: The Interrelationships of Sustainable Performance Metrics and its Effect on Business Decision Making: Theory and Practice**. Resource,Conservation and Recycling,2016.
- GONÇALVES, R. **Economia Política Internacional**. Fundamentos Teóricos e as Relações Internacionais do Brasil. Ri o de Janeiro: El sevier, 2005
- GONZÁLEZ-TORRE, P.; ÁLVAREZ, M.; SARKIS, J.; ADENSO-DÍAZ, B. **Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics: evidence from the automotive industry sector**. British Journal of Management, v. 21, n. 4, p. 889-904, 2010.
- GOTO, A. K. **A importância do sistema de gestão ambiental para o desenvolvimento de cadeia de suprimentos verde automotiva**. 2012. 226 f. Tese -Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo.
- GOVINDAN, K.; PALANIAPPAN, M.; ZHU, Q.; KANNAN, D. **Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling**. International Journal of Production Economics, v. 140, n. 1, p. 204-211, 2012.

GOVINDAN.K;KHODAVERDLI.R;JAFARIAN.A. **A fuzzy multicriteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach.** Journal clean Production, 2013.

GRAY, R. **Is accounting for sustainability actually accounting for sustainability. . .and how would we know? An exploration of narratives of organizations and the planet.** Accounting, Organizations and Society. v. 35, p.47-62, 2010.

GRI. Global Reporting Initiative. **Guidelines.** 2006. Disponível em:<http://www.globalreporting.org>. Acesso em: 31/08/2016.

GRI, G.R.I., **GRI standards** 2010.

GRILO, A.; GONÇALVES, R.J. **Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. Automation in Construction, Special Issue of Automation in Construction on Building Information Modeling and Collaborative Working Environments,** vol. 19, no. 5, Elsevier. 2010.

GRIMM.J.H;HOFSTETTER.J.S;SARKIS.J.**Exploring Sub-Suppliers Compliance With Corporate Sustainability Standars.** Journal of Cleanr Production,2014.

HAIR JR., J. F. et al. **Multivariate data analysis.** 5. ed. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1998.

HARDI, P.; ZDAN, T.J. **The Dashboard of Sustainability,** IISD, Winnipeg, 2000.

HASSINI, E., SURTI, C., SEARCY, C. **A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics.** International Journal Production Economic,2012.

HORBACH.J. **Indicator Systems for Sustainable Innovation.** Pysica-Verlog Heidelberg,2005.

HUO.B; Gu.M; WANG.Z. **Green or Lean? A Supply Chain Approach to Sustainable Performance.** Journal of Cleaner Production,2019.

ICHEME. **“The sustainability metrics”, 2005.** available at: [www.icheme.org](http://www.icheme.org) (accessed 20 March 2017).

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (IISD). **The Dashboard of Sustainability,**IISD,2000.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (IISD), **Business strategy for sustainable development.** IISD, 2006.

ISAKSSON, K.; HUGE-BRODIN, M. **Understanding efficiencies behind logistics service providers' green offerings.** Management Research Review, 2013.

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. **Are supplier selection criteria going green? Case studies of companies in Brazil.** Industrial Management & Data Systems, v. 109, n. 4, p. 477–495,2009.

JAKHAR.K.S.**Performance Evaluation and flow allocation decision model for a sustainable supply chain of an apparel industry**. Journal of cleaner Production,2015.

JAYARAMAN, V.; PATTERSON, R.A.; ROLLAND, E. **The design of reverse distribution networks: Models and solution procedures**. European Journal of Operational Research,2003.

JL,G; GUNASEKARAN.A;YANG.G. **Constructing Sustainable Supply Chain Under Double** Environmental Medium Regulations,2014.

JONES, D. “**Dow Jones sustainability world indexes guide v. 7.0**”,2005. available at: [www.sustainability-indexes.com](http://www.sustainability-indexes.com) (accessed 5 March 2017).

JONES, D. DOW JONES SUSTENTABILITY INDEX. 2013. Disponível em: <<http://www.sustainability-index.com/>>. Acesso em: 25/08/2016.

JOURNAL CLEANER PRODUCTION,EDITORIAL; JCP. **Key Elements, Stages and tools for a Sustainable World: An Introduction to this Special Volume**,2013.

JOHANNESSEN, S.; SOLEM, O. **Logistics Organizations: Ideologies, Principles and Practice**. *The International Journal Of Logistics Management*, Vol. 13 n. 1, p. 31-42, 2002.

JÚNIOR W., PEREIRA V., FILHO H. **Pesquisa científica sem tropeços : Abordagem Sistêmica**. Editora atlas S.P 2007

JÚNIOR, W. P. et al. **Sustentabilidade empresarial ea dimensão da exequiabilidade**. Navus-Revista de Gestão e Tecnologia, v. 1, n. 1, 2011.

KAPLIN.J;SEURING.S;MESTERHARM.M. **Incorporating Sustentability in to SM in the automotive industry:The case of the Volkswagem**,2007.

KENT J.; FLINT, D. J. **Perspectives on the evolution of logistics thought**. Journal Of Business Logistics, Vol.18, n.2, p. 15-29, 1997.

KLASSEN.R; VEREECKE.A. **Social issues in supply chains: Capabilities link responsibility, risk (opportunity), and performance**. International Journal of Production Economics, 2012.

KLEM, L. Path analysis. In: GRIMM, L. G.; YARNOLD, P. R. **Reading and understanding multivariate statistics**. Washington, DC : American Psychological Association, 1995.

KOEBERG.E; LONGONIA. **A Systematic Review of Sustainable Supply Chain Management in global supply chains**. Journal of Cleaner Production, 2019.

KOPLIN, J., SEURING, S., MESTERHARM, M. **Incorporating sustainability into supply management in the automotive industr: the case of the Volkswagen AG**. Journal of Cleaner Production, 2007.

KRUGER.D.S; PFITSCHER.D;FREITAS.E; LUIZ.C; PETRI.M. **Gestão Ambiental em Instituição de Ensino Superior – Uma análise acadêmica de uma instituição de ensino superior comunitária aos objetivos da agenda ambiental da administração pública.** Revista Gestão Universitária da América Latina,2011.

KUDLA, N. L.; KLAAS-WISSING, T. **Sustainability in shipper-logistics service provider relationships: A tentative taxonomy based on agency theory and stimulus-response analysis.** Journal of Purchasing and Supply Management, 2012.

KUO, R. J.; WANG, Y. C.; TIEN, F. C. **Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection.** Journal of Cleaner Production, v. 18, p. 1161-1170, 2010.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística.** São Paulo: Vantine Consultoria, p. 325-330, 1998.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. **Issues in Supply Chain Management.** Industrial Marketing Management, 2000.

LAU,H.K. **Benchmarking Green Logistics Performance With a Composite Index.** Benchmarking: An International Journal;2011.

LARSON,R. **Estatística Aplicada.** 6 ed. Pearson Education do Brasil; São Paulo,2016.tish Accounting Review,2014.

LAVORATO, M. **A importância dos indicadores de desempenho ambiental para a competitividade das empresas e iniciativas ambientais.** 2006.

LEE AHI, KANG HY, HSU CF, HUNG HC. **A green supplier selection model for high-tech industry.** Expert Systems with Applications, 2009.

LEE, D. C.; AHN, H. J.; SONG, B. J. **Study on the Smart Logistics System to Curb CO2 Emission of Shipping Trucks.** Computer Applications for Security, Control and System Engineering, v. 339, p. 328-335, 2012.

LEE, K.-H., SAEN, R. **Measuring corporate sustainability management: a data envelopment analysis approach.** International Journal of Production Economics, 2012.

LEE.H.KI;WU.YONG. **Integrating Sustainability Performance Measurement into Logistics and Supply networki: A Multi-Methodological Approach.** The British Accounting Review,2014.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEONETLA; NIRAZAWA.A;OLIVEIRA.S. **Proposta de índice de sustentabilidade como instrumento de autoavaliação para micro e pequenas empresas (MPEs)Proposal of sustainability index as a self-assessment tool for micro and small enterprises (MSEs).** Revista de Gestão,2016.

LETTICE.F;WYATT.C;EVANS.S. **Buyer-Supplier Partnerships During Product Design and Development in the Global Automotive sector: Who invests, in what and when?** 2009.

LI, Y.J., ZHAO, X.K., SHI, D., LI, X. **Governance of sustainable supply chains in the fast fashion industry.** Eur. Manage. Journal. 2014

LIM.K.M; TSENG.M.L; TAN.H.K; BEI.D.T. **Knowledge management in sustainable supply chain management: Improving performance through an interpretive structural modeling.** Journal of Cleaner Production, 2017.

LIMA, O. P. D. et al. Artigo. **Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma.** Ingeniare, v. 25, n. 2, p. 264-276, 2017.

LIN, C. Y.; HO, Y. H. **An empirical study on logistics service providers' intention to adopt green innovations.** Journal of Technology Management and Innovation, v. 3, n. 1, p. 17-26, 2008.

LINTON, J., KLASSEN, R. JAYARAMAN, V. **“Sustainable supply chain: an introduction”**, Journal of Operations Management, 2007.

LINS, M.P.E., Angulo-Meza, L. **Análise Exploratória de Dados e perspectivas de integração ao ambiente de Apoio à Decisão.** Editora da COPPE/UFRJ, Brasil (2000).

LIZARAZO.E.H.A; TORRES J.R.M; FRANCO.E.G. **Modeling Reverse Logistics process in the agroindustrial sector: The case of the palm oil SC.** Journal of Cleaner Production, 2013.

LOPEZ. R.A; CEBALLOS. J.D, MONTIEL.I. **Deconstructing corporate sustainability: a comparison of different stakeholder metrics.** Journal of Cleaner Production, 2016.

MAAS, K., SCHALTEGGER, S., CRUTZEN, N., 2016. **Integrating corporate sustainability assessment, management accounting, control, and reporting.** Journal of Cleaner Production, 2016.

MALLIDIS, I.; DEKKER, R.; VLACHOS, D. **The impact of greening on supply chain design and cost: A case for a developing region.** Journal of Transport Geography, 2012.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007

MARION, C.V. **A questão ambiental e suas problemáticas atuais: Uma visão sistêmica da crise ambiental.** Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade, 2012.

MARJABA, G.E; CHIDAC.SE. **Sustainability and Resiliency Metrics for Buildings e Critical Review.** Building and Environment Journal, 2016.

MARTINS, P. G.; CAMPOS ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2011.

- MARTINS.B.W.V; ANHOLON.R; QUELHAS.O.L.G; FILHO.L.W. **Sustainable Practices in Logistics Systems: An Overview of Companies in Brazil.** Journal Sustainability, 2019.
- MARUYAMA, G. M. **Basics of structural equation modeling.** London: Sage Publications, 1998.
- MARZALL, K.; ALMEIDA,J. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: Estado da arte,limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável.** Caderno de Ciência e Tecnologia, 2000.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing.** São Paulo: Atlas, 1988.
- MCHUGH, M.L. **Descriptive Statistics Part II: Most commonly used descriptive statistics.** J.Spec, v.8,2003.
- MEDEIROS,C.A.F. **Comprometimento Organizacional: Um Estudo em suas Relações com Características Organizacionais e Desempenho em Empresas Hoteleiras.** USP, SP, 2003.
- MENTZER, J. T.; MIN, S.; BOBBITT, L.M. **Toward a unified theory of logistics.** International Journal Of Physical Distribution And Logistics Management. 2004.
- MOHANTY.N;SHANKAR.R. **Modelling Uncertainty in Sustainable Integrated Logistics Using Fuzzy-ISM.** Transportation Research,2017.
- MOLDAN,B.; JANOUSKOVÁ.S;HÁK.T. **How to Understand and Measure Environmental Sustainability: Indi9cators and Targets.** 2012.
- MOLLER, C. **Logistics concept development - towards a theory for designing effective systems.** Ph.D. Thesis, Institut for Produktion, Aalborg Universitet. 1995.
- MOORI,R.G;ZILBER.M.A. **Um Estudo da Cadeia de Valores com a Utilização da Análise Fatorial.** Revista Administração Contemporânea, v.7. 2003.
- MUNAKATA, TOSHINORI. (2008) **Fundamentals of the new Artificial Intelligence: neural, evolutionary, fuzzy and more – 2nd ed.** Springer-Verlag London.
- MUTHA, A.; POKHAREL, S. **Strategic Network Design for Reverse Logistics and Remanufacturing using New and Old Product Modules.** Computers & Industrial Engineering, 2009.
- NAGAI.T.W.E;CHAU.D.C.K;POON.J.K.L,RO.C.K.M. **Energy and utility management maturity model for sustainable manufacturing process,**Journal of Cleaner Production. 2012.
- NEVES, M. A. O. **Tudo sobre indicadores de desempenho em Logística.** Revista Mundo Logística, ano II, n. 12, set & nov., 2009.
- NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** Rio de Janeiro, 2004.

-----. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Elsevier. Rio de Janeiro, 2007.

OLIVEIRA, O.J.; SERRA, J.R.; SALGADO, M.H. Does **ISO 2014 Work in Brasil?** 2010.

OLUGU, E.U, WONG, K.Y, SHAHAROUN, A.M. **Development of key performance measures for the automobile green supply chain**. Resources, Conservation and Recycling, 2011.

OMETTO, A.R; ROMA, W.N.L. **Atmospheric impacts of the life cycle emissions of fuel ethanol in Brazil: Based on chemical exergy**. Journal of Cleaner Production, 2010.

ORJI, I.J; WEI, S. **An Innovative Integration of fuzzy logic and systems dynamics in sustainable supplier selection: A case on manufacturing industry**. Computers e Industrial Engineering, 2015.

PEÑA, R.M.M; SANWOLD, E.H; MORENO, J.T.A. **Análisis del concepto de sostenibilidad en la legislación Mexicana usando el paradigma de desarrollo de las zonas secas**. 2012.

PEREIRA, E.D; SALUM, M.I.F; COELHO, A.S; RODRIGUEZ, C.M.T. **Localização de Centros de Coleta de EPS utilizando P-Mediana: Uma alternativa para logística reversa do setor**. ANPET, 2014.

PING, L. **Strategy of Green Logistics and Sustainable Development**. International Conference on Information Management, 2009.

PIRES, S. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. Editora Atlas. São Paulo, 2004.

PREUSS, L. **Buying into our future: sustainability initiatives in local government procurement**. Bus. Strategy Environ, 2007.

QUIUMENTO, F. **Logística Verde: Uma nova visão para a Logística com atividade humana integrada ao ambiente**. 2011

RABELO, L.S; LIMA, P.V.P.S. **Indicadores de Sustentabilidade: A possibilidade de mensuração do desenvolvimento sustentável**. Revista Eletrônica Prodema, 2007.

RAMETSTEINER, E.; PÜLZL, H.; HALKAN-OLSSON, J.; FREDERIKSEN, P. **Sustainability indicator development—Science or political negotiation?** Ecological Indicators, 2011.

RAMOS, T.B; CACEIRO, S. **Meta-Performance Evaluation of Sustainability Indicators**. 2010.

RAZZOLINI, E. F. **Avaliação de Desempenho Logístico de Fornecedores de Medicamentos: Um Estudo de Caso nos Hospitais Paranaenses**. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. **An examination of reverse logistics practices.** Journal of Business Logistics, 2001.

ROLLINS, M.; PEKKARINEN, S.; MEHTÄLÄ, M. **Inter-firm customer knowledge sharing in logistics services: an empirical study.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2011.

ROSSI, M. S.; BROWN, H. S.; BAAS, L. W. **Leaders in sustainable development: How agents of change define the agenda.** Business Strategy and the Environment, v. 9, n. 5, p. 273-286, 2000

SAATY, T.L. **Modelo de Análise Hierárquica.** Editora MC Graw-Hill do Brasil, RJ, 1991.

SAID, J.L.C; GAMA, I.T.A. **Responsabilização Pós-Consumo e Logística Reversa: O Caso das Embalagens de Agrotóxicos no Brasil.** 1. ed. São Paulo: sustentabilidade em debate, p. 13-24, 2010.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o Século XXI; desenvolvimento e meio ambiente.** São Paulo: Studio Nobel. Fundação do Desenvolvimento Administrativo—Cidade Aberta, 1993.

SACHS, I. **The biofuels controversy.** United Nations Conference on Trade and Development, 2007.

SANCHA, C.; LONGONI, A.; GIMÉNEZ, C. **Sustainable supplier development practices: drivers and Enablers in a global context.** Journal of Purchasing e Supply Management, 2015.

SANCHA, C., GIMENEZ, C., SIERRA, V. **Achieving a socially responsible supply chain through assessment and collaboration.** Journal of Cleaner Production, 2016.

SARKIS, J. **Manufacturing's role in corporate environmental sustainability – Concerns for the new millennium.** International Journal of Operations and Production Management, 2001.

SARKIS, J., ZHU, Q. **Environmental sustainability and production: taking the road less travelled.** International Journal Production Research, 2017.

SEURING, S.; MÜLLER, M. **From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management.** Journal of Cleaner Production, v. 16, n. 15, p. 1699-1710, 2008.

SHEN, L.; OLFAT, L.; GOVIDAN, K.; KHODAVERDI, R.; DIABAT, A. **A Fuzzy Multicriteria Approach for Evaluating Green Supplier's Performance in Green Supply Chain With Linguistic Preferences.** Resources, Conservation and Recycling, 2013.

SHIBIN, K.T.; GUNASEKARAN, A.; DUBEY, R. **Explaining Sustainable Supply Chain Performance Using a Total Interpretative Sctrutural Modeling Approach.** Sustainable Production and Consumption, 2017.

- SRIVASTAVA, S. K. **Green supply chain management: A state of the art literature review**. International journal of management reviews, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.
- STEWART.R; BEY.N; BOKS.C. **Exploration of the barriers to implementing diferente types of sustainability approaches**. CIRP Conference on Life Cycle Engineering,2016.
- STOCK, G.N.; GREIS, N.P.; KASARDA, J.D. **Enterprise logistics and supply chain structure: the role of fit**. Journal of Operations Management; 18, pp.531–547, 2000
- SILVA.S;NUZUN.A;SCHALTEGGER.S. **Stakeholder Expectations on Sustainability performance Measurement: A Systematic Literature Review**. Journal of Cleaner Production,2019.
- SINGH, R.K., MURTY, H.R., GUPTA, S.K. AND DIKSHIT, A.K. “**An overview of sustainability assessment methodologies**”. Ecological Indicators, V 9. 2009.
- SU.C.M;HORNG.D.J;TSENG.M.L;CHIU.A.S.F;WU.K.J.**Improving sustainable supply chain management using a novel hierarchical grey-DEMATEL Approach**. Journal of Cleaner Production (JCP),2015.
- TANG.C.S; ZHOU.S. **Research advances in environmentally and socially sustainable operations**. European Journal of Operational Research, 2012.
- TEZZA.R;BORNIA.A.C. **Teoria da resposta ao item: vantagens e oportunidades para a engenharia de produção**. ENEGEP, 2009.
- THARENOU, P.; DONOHUE, R.; COOPER, B. **Management research methods**. Cambridge University Press New York, 2007.
- THOMPSON, B. (2006). **Ten commandments of structural equation modeling**. In L.G. Grimm & P.R. Yarnold (Eds.), **Reading and understanding more multivariate statistics** Washington: American Psychological Association.
- TORJMAN.S. **The Social Dimension of Sustainable Development**. CALEDON. Institute of Social Policy,2000.
- ULLMAN, J.B. (2001). **Structural equation modeling**.In B.G. Tabachnick& L.S. Fidell (Eds.), **Using multivariate statistics** (pp. 653-771).Boston: Ally & Bacon.
- TWYCROSS,A; SHIELDS,L. **Statistics made simple. Part II: Mean, Medians, Mode**. Paediatr Nuss, v.16, 2004.
- UNCTAD **World Investment Report: FDI Policies for Development: National and International Perspectives**, New York and Geneva: United Nations Conference on Trade and Development,2003.
- UNITED\_NATIONS. **Indicators for Sustainable Development**,2001.
- UNITED\_NATIONS. **Indicators of Sustainable Development: Guidelenes and Methodologies**,2007.

UNITED\_NATIONS. **Resilient People, Resilient Planet: A future worth choosing**. New York: United Nations, 2012.

VACHON, S. ;KLASSEN, R.D. “**Extending green practices across the supply chain the impact of upstream and downstream integration**”, International Journal of Operations & Production Management, 2006.

VERDECHO, M.J.; SAIZ, J.J.; RODRIGUEZ, R.R.; BAS, A.O. **A multi-criterion approach for managing inter-enterprise collaborative relationships**. Omega 40. 2012.

VIANA,J.C;ALENCAR,L.H. **Uma Investigação da Literatura Existente Sobre o Processo de Seleção de Fornecedores: Constatação e Perspectivas**. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção,2009.

WCED (1987), **Our Common Future**, Oxford University Press, Oxford.

WINKLER.H. **Closed-loop Production Systems- A Sustainable Supply Chain Approach**,2011.

XIA.D; QIAN.YU, QINGLU G, GUOPING C. **Sustainable technology selection decision-making model for enterprise in supply chain: Based on a modified strategic balanced scorecard**. Journal of Cleanear Production, 2017.

ZAILANI, S.; AMRAN, A.; JUMADI, H. **Green innovation adoption among logistics service providers in Malaysia: An exploratory study on the managers' perceptions**. International Business Management, v. 5, n. 3, p. 104-113, 2012.



## APÊNDICE A – O INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS						
COMPORTAMENTO DO FORNECEDOR						
PRÁTICAS		ESCALA LIKERT (NÍVEIS)				
		1	2	3	4	5
SFS1	Exige-se que um percentual dos componentes do produto do fornecedor seja de materiais reciclados					
SFS2	Requerem de seus parceiros algum tipo de certificação ambiental e social.					
SFS3	Consideram o cumprimento da legislação com relação a lei trabalhista e as normas vigentes sobre o meio ambiente para contratar e manter parceria com fornecedores.					
SFS4	Preenchimento de um formulário ou entrega de relatório em relação aos poluentes emitidos pelo fornecedor no processo de produção e de distribuição.					
SFS5	Padronização de embalagens (ex: cor, peso, quantidade, forma, etc.).					
SFS6	Uso de embalagens retornáveis.					
SFS7	Flexibilidade na quantidade pedida e confiabilidade de que o pedido será entregue.					
SFS8	Padrão de exigência em relação a qualidade do suprimento, através da ISO 9000 e 9001.					
SFS9	Comunicação realizada por meios eletrônicos, sem emissão de papeis. (Ex; realização do pedidos, NF, etc).					
SFS10	Considerar a visão dos <i>stakeholders</i> em relação ao fornecedor.					
<b>SOMÁTÓRIO</b>						
<b>PONTOS OBTIDOS</b>						
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>		<b>50</b>				
<b>DESEMPENHO EM %</b>						

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS						
RECEBIMENTO						
PRÁTICAS		ESCALA LIKERT (NÍVEIS)				
		1	2	3	4	5
RS1	Existe um percentual de entrada de matéria prima que sejam reciclados por terceiros.					
RS2	Programa de logística reversa e o reaproveitamento de dos materiais pela própria empresa.					
RS3	<i>Checklist</i> para recebimentos de insumos					
RS4	Substituição de insumos tóxicos por outros menos prejudiciais ao ambiente.					
RS5	Controle excessivo no recebimento de matérias primas tóxicas e treinamento do pessoal que recebe e movimenta essas substâncias					
RS6	Procedimentos que atendam as normas ISO 900, ISO 14000 e ISO 26000.					
RS7	Docas apropriadas que facilitam a recepção de materiais e regras restritas para o tempo de ociosidade em docas e estacionamentos.					
RS8	Padronização dos palletes, embalagens e unitização dos insumos.					
RS9	Utilização da equipe de recebimento para movimentação dos insumos no armazém.					
RS10	Capacitação, treinamento contínuo e estímulo ao crescimento profissional.					
<b>SOMÁTARIO</b>						
<b>PONTOS OBTIDOS</b>						
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>		50				
<b>DESEMPENHO EM %</b>						

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS						
ARMAZENAGEM						
PRÁTICAS		ESCALA LIKERT (NÍVEIS)				
		1	2	3	4	5
AS1	O armazém obedece as normas técnicas e presa-se pela melhor utilização da luz natural, através da instalação de claraboias e janelões					
AS2	Controle em relação ao consumo de energia e para isso utiliza-se algum tipo de energia renovável (energia solar, eólica, etc.)					
AS3	Substituição do uso de lâmpadas incandescentes por LED					
AS4	Monitoramento constante no consumo de água e adoção de um sistema de captação da água da chuva e o reaproveitamento da água para uso nos processos internos.					
AS5	Conscientização dos colaboradores com relação ao uso excessivo de água e energia.					
AS6	Otimização do <i>layout</i> através da flexibilização e da minimização das distâncias entre a área de armazenagem e abastecimento de linha.					
AS7	Uso de <i>software</i> que proporcione a alocação e endereçamento de insumos e gere informações de movimentação diária (entrada e saída dos insumos).					
AS8	Uso de porta palletes deslizantes, <i>push back</i> , <i>drive in</i> e <i>drive through</i> .					
AS9	Treinamento para operacionalizar os equipamentos e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.					
AS10	Movimentação dos insumos através de equipamentos de operação manual e elétricos (carrinhos, rebocadores, guindastes, elevadores manuais e motorizados, empilhadeiras, palletesiras elétricas, etc).					
AS11	Otimização do pessoal e do espaço, p4or meio da flexibilização do armazém, maquinas/ equipamentos e da equipe.					
AS12	Harmonia entre homem, máquina e materiais					
<b>SOMÁTÓRIO</b>						
<b>PONTOS OBTIDOS</b>						
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>		60				
<b>DESEMPENHO EM %</b>						

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS						
TRANSPORTE						
PRÁTICAS		ESCALA LIKERT (NÍVEIS)				
		1	2	3	4	5
TS1	Utilização do sistema <i>milkrun</i> e <i>JIT</i> com fornecedores e no abastecimento de linha.					
TS2	Utilização do sistema de carga fracionada na aquisição de suprimentos.					
TS3	Controle interno da emissão de poluentes, manutenção periódica dos veículos e equipamentos					
TS4	Otimização do processo de distribuição por meio de agendamento e melhoria na roteirização.					
TS5	Substituição de veículos, equipamentos e máquinas por outros menos poluentes e mais eficientes.					
TS6	Intensificação no uso de AGV'S					
TS7	Uso de monotrilhos, monovias, ponte rolante, transportadores de rolete, etc., para transportar o suprimento.					
TS8	Equidade entre homem e máquina (quantidade de equipamentos adequados a demanda).					
TS9	Capacitação dos operadores e controle rigoroso em relação ao uso de EPI'S.					
TS10	Cumprimentos de normas e aspectos ligados a ergonomia					
TS11	Presença pelo uso de combustível ecológico e há controle rigoroso com relação ao consumo de combustível.					
<b>SOMÁTÓRIO</b>						
<b>PONTOS OBTIDOS</b>						
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>		55				
<b>DESEMPENHO EM %</b>						

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS						
EMBALAGEM						
PRÁTICAS		ESCALA LIKERT (NÍVEIS)				
		1	2	3	4	5
ES1	Padronização das embalagens (cor, volume, quantidade, forma).					
ES2	Uso de embalagens biodegradáveis					
ES3	Reutilização e/ou reciclagem por parte da empresa.					
ES4	Redução dos descartes de embalagens por meio do uso de embalagens retornáveis.					
ES5	Embalagens adquiridas na recepção de matéria-prima são utilizados em outros processos e/ou devolvidas aos fornecedores.					
ES6	Programa de logística reversa para embalagens.					
ES7	Produção de embalagens por parte da empresa e seus componentes são de materiais reciclados					
ES8	Tratamento para resíduos de embalagens descartadas					
ES9	Unitização e padronização de palletes em todos os processos.					
ES10	Conscientização dos funcionários sobre o uso de embalagens.					
<b>SOMÁTÓRIO</b>						
<b>PONTOS OBTIDOS</b>						
<b>PONTOS POSSÍVEIS</b>		50				
<b>DESEMPENHO EM %</b>						