

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE**

**GESTÃO DE CUSTOS DE *GREEN LOGISTIC*:
ESTRUTURAÇÃO DE UM *FRAMEWORK* E APLICAÇÃO EM
UMA AGROINDÚSTRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL**

Mestranda: Emanuele Engelage
Orientador: Altair Borgert, Dr.

**Florianópolis
2017**

Emanuele Engelage

**GESTÃO DE CUSTOS DE *GREEN LOGISTIC*:
ESTRUTURAÇÃO DE UM *FRAMEWORK* E APLICAÇÃO EM
UMA AGROINDÚSTRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Contabilidade.

Orientador: Altair Borgert, Dr.

**Florianópolis
2017**

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

Engelage, Emanuele
Gestão de custos de green logistic: :
Estruturação de um framework e aplicação em uma
agroindústria da região sul do Brasil / Emanuele
Engelage ; orientador, Altair Borgert, 2017.
184 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de
Pós-Graduação em Contabilidade, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Contabilidade. 2. Contabilidade. 3. Gestão de
Custos. 4. Green Logistic. I. Borgert, Altair. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação em Contabilidade. III. Título.

Emanuele Engelage

**GESTÃO DE CUSTOS DE *GREEN LOGISTIC*:
ESTRUTURAÇÃO DE UM *FRAMEWORK* E APLICAÇÃO EM
UMA AGROINDÚSTRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de mestra em Contabilidade pelo Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina, em sua forma final, em 26 de junho de 2017.

Ilse Maria Beuren

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade

Apresentada a comissão examinadora composta pelos professores:

Prof. Altair Borgert, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Fátima de Souza Freire, Dra.

Universidade de Brasília

Prof^a. Valdirene Gasparetto, Dra.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Elisete Dahmer Pfitscher, Dra.

Universidade Federal de Santa Catarina

Aos meus pais Altir e Neiva, às minhas irmãs Michele e Fernanda, ao meu namorado Thiago e ao meu afilhado Francisco Henrique.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus por ter me concedido a bênção de viver e a perseverança para construir uma trajetória de conquistas e sonhos.

Agradeço aos meus pais Altir e Neiva e às minhas irmãs Michele e Fernanda pelo amor incondicional e pelo apoio recebidos durante toda minha vida. Em especial, agradeço a minha mãe pelas horas dedicadas em auxílio à revisão de meus textos e pela motivação e suporte recebidos.

Durante esse período do mestrado, também fui agraciada com a vinda de meu sobrinho e afilhado Francisco Henrique. Agradeço a minha irmã Michele e meu cunhado Joni por esse lindo presente, e ao Francisco por me permitir um sentimento tão grandioso de amor infinito.

Ao meu namorado Thiago pelo apoio e companheirismo ao longo desses 8 anos. Foram muitos os dias dedicados aos estudos, muitos finais de semana de lazer abdicados e um ano distante, visitando-nos apenas mensalmente. Porém, o apoio recebido e as palavras de motivação, com certeza minimizaram essas ausências.

Agradeço ao professor Altair Borgert pela oportunidade e confiança em meu trabalho e pelos ensinamentos ao longo dessa trajetória, em especial por me oportunizar trabalhar no Grupo de Gestão de Custos, o qual lidera com tanto zelo e estima. Com certeza, a experiência que obtive em fazer parte desse grupo me proporcionou momentos de intensa aprendizagem e diversão. Dentre as pessoas que já passaram por esse grupo, agradeço em especial as que convivi nesse período: Aline Willemann Kremer, Eduardo Augusto Borgert, Fernanda Meinschein; Fernando Richartz, Flávia Renata de Souza, Isadora Carvalho; Luiza Santangelo Reis, Manoel Ludwig, Mara Juliana Ferrari, Natália de Souza Pinheiro, Rafaela Vieira Santos e Thayse Moraes Elias, saibam que vocês contribuíram muito para meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Por fim, agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da UFSC, pelos ensinamentos e oportunidades de aprendizagem concedidas, aos meus colegas de mestrado, pelo tempo de convivência e trocas de experiências em sala de aula e fora dela, e aos amigos que conquistei durante esse período.

“Não sou obrigado a vencer, mas tenho o dever de ser verdadeiro. Não sou obrigado a ter sucesso, mas tenho o dever de corresponder à luz que tenho”.
(Abraham Lincoln).

RESUMO

Esse estudo objetiva verificar a adequação às práticas de *green logistic* e o gerenciamento dos custos vinculados às mesmas, em uma agroindústria da região sul do Brasil. Para tanto, primeiramente estrutura-se um *framework* sobre o tema, através de uma revisão de literatura que segue procedimentos específicos, a fim de identificar práticas de *green logistic*. Em seguida realiza-se a verificação na empresa, por meio de entrevistas, acompanhamentos dos processos internos e verificações no *site* oficial, em relatórios gerenciais e em plano de contas, onde analisa-se qual a adesão da empresa às práticas de *green logistic*, quais os elementos de custo vinculados a essas e como a empresa gerencia esses custos. O *framework* possibilita a identificação de 110 práticas de *green logistic*, das quais 84 podem ser incorporadas por empresas, 23 por governos e órgão competentes e 3 por consumidores. Para fins de organização, classifica-se essas práticas em 9 componentes, sendo o mais representativo o transporte verde. A análise empírica resulta na identificação de 6 práticas de *green logistic* ainda não mencionadas na literatura, e das 84 práticas do *framework* a empresa utiliza, mesmo que parcialmente ou em diferentes níveis de adesão, cerca de 83%. Pode-se identificar, também, potencialidades e fatores a serem aperfeiçoados, relacionados a práticas não introduzidas ou que são utilizadas parcialmente. A listagem dessas práticas serve de base para a realização de *marketing* sustentável e para tomada de decisão estratégica, além de dar direcionamento a outras empresas, mesmo que de segmentos distintos, ao favorecer a compreensão de possibilidades existentes e dar indicativos de como executá-las. Verifica-se também que algumas ações dependem da disponibilidade de infraestrutura e incentivos por parte de governos. Identifica-se 70 elementos de custo vinculados à *green logistic*, sendo que a maioria existe na empresa indiferente das práticas ecológicas, mas são afetados por essas. Para gerenciar esses custos a empresa realiza análises comparativas sob diferentes perspectivas, utilizando-se de um sistema informacional integrado que possibilita o rastreamento de dados a níveis detalhados. A maioria das informações são inseridas no sistema de forma isolada e os dados que não estão disponíveis podem ser computados a partir do período contábil seguinte. Como muitas das práticas existentes têm objetivos diversos, como a redução de custos, a empresa não as controla especificadamente e, portanto, não tem ciência de que possam relacionar-se a essa temática.

Palavras-chave: *Green Logistic*; Gestão de Custos; Agroindústria.

ABSTRACT

This study aims to verify the suitability to the green logistic practices and the costs management related to them, in an agroindustry in the southern region of Brazil. Therefore, firstly, a framework about the theme is structured by a literature review that follows specific procedures in order to identify green logistic practices. Next, the company is verified by means of interviews, follow-up of the internal processes and verifications on the official website, in managements reports and chart of accounts, where it is analyzed the company's adherence to green logistic practices, which are the Cost elements linked to them and how the company manages those costs. The framework allows for the identification of 110 green logistic practices, of which 84 can be incorporated by companies, 23 by competent governments and bodies, and 3 by consumers. For organizational purposes, these practices are classified into 9 components, the most representative being green transport. The empirical analysis results in the identification of 6 practices of green logistic not yet mentioned in the literature, and of the 84 practices of the framework the company uses, even if partially or in different levels of adhesion, about 83%. It is also possible to identify potentialities and factors to be improved, related to practices not introduced or partially used. The listing of these practices serves of basis for sustainable marketing accomplishment and for strategic decision making, as well to give direction to other companies, even in distinct segments, by fostering the understanding of the existing possibilities and giving indications of how to execute them. Also, it is verified that some actions depend on the availability of infrastructure and incentives from the government. It is identified 70 cost elements linked to the green logistic, being that the majority exist in the company regardless of ecological practices, but are affected by them. To manage these costs, the company performs comparative analyzes from different perspectives, using an integrated information system that enables the tracking of data at detailed levels. Most of the informations are entered into the system in an isolated way and the data that is not available can be computed from the next accounting period. As many of the existing practices have different objectives, such as cost reduction, the company does not control them specifically and therefore is not aware that they can relate to this thematic.

Keywords: Green Logistic; Costs Management; Agro-industry.

LISTA DE SIGLAS

BRC – *British Retail Consortium*
CO₂ – Gás Carbônico
FALB – Fundação Aury Luiz Bodanese
G4 – Quarta Versão das Diretrizes GRI
GRI – *Global Reporting Initiative*
GSCM (*Green Supply Chain Management*) – Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos
IBASE – Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas
ILOS – Instituto de Logística e *Supply Chain*
ISO – *International Organization for Standardization*
JAVA – Jeito Aurora de Vender e Atender
MWS – *Moveweigh System*
NBR – Norma Brasileira
PAR – Produto Aurora Rastreado
PIB – Produto Interno Bruto
PNPB – Programa Nacional de Produção de Biodiesel
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPCA – Planejamento, Programação e Controle Agropecuário
PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Produção
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
RG – Código do Produto
SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente
SEST – Serviço Social do Transporte
SENAT – Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte
SIGA – Sistema Integrado de Gestão Aurora

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama do sistema de <i>green logistic</i>	42
Figura 2: Cadeia de suprimentos de <i>loop</i> fechado.....	45
Figura 3: Comparação entre <i>green logistic</i> e logística reversa.....	45
Figura 4: Taxonomia dos componentes de <i>green logistic</i>	51
Figura 5: Práticas de <i>green logistic</i> mais citadas para empresas – Transporte Verde.....	55
Figura 6: Demais práticas de <i>green logistic</i> para empresas - Transporte Verde.....	56
Figura 7: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – Carga e Descarga Verde.....	59
Figura 8: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – <i>Design</i> Verde.....	60
Figura 9: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – Embalagem Verde	61
Figura 10: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – Compra Verde..	62
Figura 11: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – Armazenagem Verde.....	64
Figura 12: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – Produção Verde	65
Figura 13: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – Logística Reversa	67
Figura 14: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – <i>Marketing</i> Verde	68
Figura 15: Práticas de <i>green logistic</i> para empresas – Geral.....	69
Figura 16: Práticas de <i>green logistic</i> para governos e órgãos competentes – Transporte Verde.....	73
Figura 17: Práticas de <i>green logistic</i> para governos e órgãos competentes – Demais componentes.....	74
Figura 18: Práticas de <i>green logistic</i> para governos e órgãos competentes – Geral.....	75
Figura 19: Práticas de <i>green logistic</i> para consumidores	76
Figura 20: Enquadramento metodológico	82
Figura 21: Definição do objeto de análise.....	83
Figura 22: Procedimentos metodológicos	86
Figura 23: Organograma	91
Figura 24: Árvore de custos logísticos.....	93
Figura 25: Cadeia de Suprimentos - Cortes de Frango.....	100
Figura 26: Detalhamento do processo industrial - Cortes de Frango	102
Figura 27: Cadeia de Suprimentos - Cortes Suínos.....	103
Figura 28: Cadeia de Suprimentos - Industrializados.....	105

Figura 29: Cadeia de Suprimentos e detalhamento do processo industrial - Lácteos.....	106
Figura 30: Etiqueta gerada pelo MWS para rastreabilidade e controle de estoque	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Componentes de <i>green logistic</i>	49
Quadro 2: Resultado do procedimento de revisão de literatura.....	89
Quadro 3: Elementos de custo e gestão de custos de <i>green logistic</i> ...	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Aderência às práticas de <i>green logistic</i> listadas na literatura por componente da taxonomia.....	144
--	-----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	OBJETIVOS.....	31
1.1.1	Objetivo geral.....	31
1.1.2	Objetivos específicos.....	32
1.2	JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES	32
1.3	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	34
1.4	ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO.....	34
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	37
2.1	DA LOGÍSTICA À <i>GREEN LOGISTIC</i>	37
2.1.1	Economia circular.....	41
2.1.2	<i>Green Supply Chain Management (GSCM)</i>	43
2.1.3	Logística reversa.....	43
2.1.4	Certificações e regulamentações	46
2.2	PRÁTICAS DE <i>GREEN LOGISTIC</i>	47
2.2.1	Taxonomia dos componentes da <i>green logistic</i>	47
2.2.2	Práticas de <i>green logistic</i> classificadas de acordo com a taxonomia	52
2.3	GESTÃO DE CUSTOS DE <i>GREEN LOGISTIC</i>	77
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	81
3.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	81
3.2	AMBIENTE DE PESQUISA	83
3.3	TRATAMENTO DOS DADOS	85
3.3.1	Procedimentos para estruturação do <i>framework</i>	87
3.3.2	Coleta e análise de dados na empresa.....	90
3.4	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	94
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	97
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	97
4.2	PRÁTICAS DE <i>GREEN LOGISTIC</i> IDENTIFICADAS NA EMPRESA	107
4.2.1	Transporte verde.....	108
4.2.2	Carga e descarga verde.....	120
4.2.3	<i>Design</i> verde.....	121
4.2.4	Embalagem verde	122
4.2.5	Compra verde	125
4.2.6	Armazenagem verde	128
4.2.7	Produção verde.....	132
4.2.8	Logística reversa.....	133
4.2.9	<i>Marketing</i> verde.....	136
4.2.10	Geral.....	136

4.2.11	Análise conjunta das práticas de <i>green logistic</i>	143
4.3	GESTÃO DE CUSTOS DE <i>GREEN LOGISTIC</i>	147
5	CONCLUSÕES	165
5.1	SUGESTÕES PARA A EMPRESA.....	168
5.2	SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	170
	REFERÊNCIAS	171
	APÊNDICE A	184

1 INTRODUÇÃO

As organizações empreendem esforços na busca por maneiras de diferenciar seus produtos e serviços e qualificar seus processos, a fim de se tornarem mais competitivas e alcançarem resultados mais expressivos e favoráveis (BAJOR; BOŽIĆ; ROŽIĆ, 2011; BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2015). Dentre os aspectos que podem representar um diferencial competitivo para as organizações está a adequação às condutas ambientalmente corretas.

Devido ao aumento dos impactos ambientais oriundos dos processos da cadeia produtiva, que geram resíduos e utilizam energia e recursos naturais finitos, há uma crescente preocupação quanto à temática ambiental (CLOCK; BATIZ; DUARTE, 2011; BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2015). Essa concepção tem incentivado o engajamento das organizações às atitudes sustentáveis, uma vez que os consumidores começam a priorizar produtos, serviços e empresas com características ecologicamente corretas (CHIEN; SHIH, 2007; RIBEIRO; SANTOS, 2012).

As exigências do mercado, aliadas à pressão dos *stakeholders*, ao atendimento à legislação ambiental e à acirrada concorrência, obrigam as empresas a adotarem políticas de controle, preservação e recuperação ambiental que objetivem, além do ganho financeiro, a melhoria de sua imagem e reputação, e o seu fortalecimento frente à competição existente (RIBEIRO; SANTOS, 2012; SRISOEN, 2013; BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2015; SEROKA-STOLKA, 2014).

Para tanto, as empresas passam a considerar, também, os seus custos externos, que estão associados principalmente a ações que geram impacto sobre o ambiente, como mudanças climáticas, poluição do ar, utilização de recursos e energia, emissão de ruídos e vibrações, e ocorrência de acidentes (TAO, 2008).

Dentre essas ações, a logística pode ser considerada um fator relevante tanto na economia quanto nos processos ecológicos, uma vez que representa cerca de 10% da geração de CO_2 mundial, com previsão de atingir entre 15% e 30% até 2050 (BAJOR; BOŽIĆ; ROŽIĆ, 2011). Essa representatividade é pautada no fato de que a logística exerce papel inevitável durante toda a cadeia de suprimentos, ainda mais ao considerar o rompimento de fronteiras comerciais e as novas formas de transações decorrentes da evolução tecnológica (BAJOR; BOŽIĆ; ROŽIĆ, 2011; BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2015).

Para as empresas a logística torna-se uma fonte de agregação de valor, pois envolve o planejamento, a implementação e o controle

eficiente dos fluxos e armazenagem de materiais, produtos e informações no decorrer da cadeia de suprimentos (BALLOU, 1997; DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011; ABDUAZIZ; CHENG; TAHAR, 2015). Portanto, o gerenciamento logístico ganha relevância à medida em que os produtos e serviços têm pouco ou nenhum valor se não estiverem na posse dos clientes quando e onde esses desejarem, com qualidade e nas condições requeridas (BALLOU, 1997). Além do mais as operações logísticas correspondem a uma parcela significativa dos custos empresariais, com variações que podem representar de 4% a 30% do total das vendas (BALLOU, 1997).

Ballou (2006) cita o estudo da *McKinsey & Company*, o qual estima que no ano de 2020, 80% das mercadorias do mundo serão fabricadas em um país diferente de onde serão consumidas. Isto posto, o autor reforça a visão contemporânea de que a logística pode representar um fator competitivo às organizações, ao buscar a eficiência desses fluxos (BALLOU, 2006).

Sob essa perspectiva, a interação entre características sustentáveis e operações logísticas, denominada “*green logistic*”, visa inibir ou restringir danos ao meio ambiente e sociedade ao alcançar um equilíbrio entre os objetivos econômicos, ambientais e sociais. Portanto, pode-se considerar que a *green logistic* segue os preceitos do *Triple Bottom Line*, também conhecido como os “Três P’s” (*People, Planet e Profit*), o qual afirma que, para ser sustentável, uma organização ou negócio deve ser financeiramente viável, socialmente justa e ambientalmente responsável, sem deixar de se preocupar com a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (ONU, 1991; CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; SEROKA-STOLKA, 2014).

O conceito de *Triple Bottom Line* demonstra a necessidade de as empresas ponderarem suas decisões estratégicas para manter a sustentabilidade econômica, através de uma organização lucrativa e geradora de valor; a sustentabilidade social, estimulando aspectos como educação, cultura e lazer junto à sociedade; e a sustentabilidade ecológica, mantendo vivos os ecossistemas e suas diversidades (VELLANI; RIBEIRO, 2009).

O alcance desses objetivos demanda uma gestão qualificada em diferentes aspectos empresariais, uma vez que, quando bem geridas, atitudes sustentáveis podem impactar positivamente nos processos e na imagem de uma organização, ao possibilitar o aumento da eficiência produtiva e o desenvolvimento sustentável (SRISOEN, 2013; ZHANG; et al., 2012).

Nesse contexto, destaca-se a importância da variável “custo” enquanto fator influenciador ou impactante na adesão à *green logistic*. Isso porque, segundo Anderson e Narus (1995) e Bajor, Božić e Rožić (2011), a incorporação de práticas verdes exige investimentos e gastos adicionais, sejam gastos relacionados a atitudes preventivas e de controle (custos ecológicos), ou para a recuperação e penalidades sobre fatos já ocorridos (custos ambientais), os quais requerem planejamento e controle para que não comprometam a continuidade da organização (CASAGRANDE; CORRÊA FILHO; UHLMANN, 2013).

No que tange exclusivamente aos custos das operações logísticas, sem considerar o fator ecológico, Ballou (2006) cita a mão de obra e os recursos materiais existentes em todas as fases de movimentação e manuseio de mercadorias, bens e informações.

Seuring e Goldbach (2013) e Iakovou et al. (2014) destacam a importância dos custos logísticos e afirmam que a busca pela sua redução está entre os objetivos mais citados na gestão da cadeia de suprimentos. Da mesma forma, gerir os elementos de custo de *green logistic*, ou seja, a parcela de custos decorrente da adequação sustentável nas operações logísticas, pode se tornar um diferencial competitivo, ao induzir a eficiência operacional com eliminação de desperdícios, dinamização das atividades, incorporação de tecnologias e potencialização dos recursos.

Existem na literatura estudos que abordam *green logistic* sob a perspectiva do gerenciamento de custos (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; CHUNGUANG; et al., 2008; PING, 2009; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; SEROKA-STOLKA, 2014; TISSAYAKORN; AKAGI, 2014). Entretanto, a maioria desses estudos, principalmente os empíricos, concentram-se em componentes isolados da *green logistic*, como é o caso dos transportes (LIN; et al., 2014; IAKOVOU; et al., 2014) e da logística reversa (SBIHI; EGGLESE, 2007).

Também pode-se perceber que grande parte da literatura existente trata do desenvolvimento de ferramentas para auxiliar no gerenciamento de rotas de transporte (SHEU; CHOU; HU, 2005; NIWA, 2009; BRUZZONE; et al., 2009; LEE; HU; CHEN, 2010; LIN; et al., 2014; IAKOVOU; et al., 2014; NIWA, 2014) da análise conceitual e evolutiva da *green logistic*, e da descrição das dificuldades e potencialidades de implementação de seus conceitos pela organização (SZYMANKIEWICZ, 1993; MURPHY; POIST; BRAUNSCHWEIG, 1995; CHRISTIE; SATIR, 2006; SBIHI; EGGLESE, 2007; PING, 2009; ZHANG; ZHENG, 2010; DEKKER; BLOEMHOF; MALLIDIS, 2012; LAI; WONG; CHENG, 2012; LIN; HO, 2011; XIU; CHEN, 2012;

MARTINSEN; HUGE-BRODIN, 2014; ZHANG; et al., 2015). Dessa forma, são poucas as pesquisas que trabalham conjuntamente as variáveis gestão de custos e *green logistic*, mesmo diante da relevância desses conceitos.

Essa assertiva é corroborada pelo estudo de Machado et al. (2016), que objetivou analisar as contribuições empírico-teóricas das pesquisas em gestão de custos de *green logistic*. Os autores identificaram cinco estudos que continham elementos inerentes à gestão de custos mencionados em seus objetivos, dentre o total de 52 da base inicial. Destes, apenas um tratava da *green logistic* de forma abrangente, ou seja, analisava os custos em diversos dos seus componentes. Os demais abordavam isoladamente transporte, produção e compra, e um tratava da cadeia de suprimentos de forma geral.

Um dos motivos que pode contribuir para essa realidade é a dificuldade de identificação e de coleta de dados mais abrangentes, uma vez que esses nem sempre estão claros ou disponibilizados separadamente, e ainda há dificuldades de esclarecimento quanto ao que se pode considerar como *green logistic*.

No que diz respeito ao Brasil, essas dificuldades podem derivar do fato de que, segundo Costa (2011), apesar da legislação ambiental brasileira ser relativamente ampla, não possui fiscalização rigorosa como em outros países, o que leva à baixa adoção de práticas sustentáveis ou à limitação de seus registros e divulgações por parte das empresas.

Hung Lau (2011) destaca a necessidade de incorporar mais práticas de *green logistic* na rotina das empresas de países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. O autor realizou um estudo no intuito desenvolver e discutir a utilização de um índice de desempenho da *green logistic* para avaliar a performance de indústrias de aparelhos eletrônicos na China, considerado um país em desenvolvimento, em comparação ao Japão, um país desenvolvido. As descobertas revelam que a China ainda está distante do Japão quanto à implementação da *green logistic*, uma vez que o Japão estende as práticas verdes para toda a cadeia de suprimentos, enquanto a China concentra-se em certas práticas que exigem menores investimentos tecnológicos, como embalagens com material reciclado e consolidação na redução de custos do transporte.

Beškovnik e Jakomin (2010) reforçam a ideia de que os países desenvolvidos têm maior interesse e disponibilidade para implantar ações sustentáveis, porém os autores referem-se à *Green Supply Chain Management* (GSCM) como um todo, e alegam que a razão para a diferença em relação aos demais países está principalmente nos incentivos concedidos.

Visto que o Brasil também é caracterizado como um país em desenvolvimento, suas condutas tornam-se passíveis de verificação, a fim de se ter maiores esclarecimentos quanto à abrangência da *green logistic* e dar incentivo à sua adesão, por meio da compreensão das possibilidades existentes na literatura em contraponto à sua real utilização pelas empresas.

Nesse contexto, e, ao considerar as dificuldades para a obtenção de dados acima relatadas, a realização de análises aprofundadas em uma organização torna-se uma alternativa na busca por informações que retratem a realidade empresarial ao fornecer indicativos das práticas de *green logistic* de fato utilizadas, dos elementos de custo derivados dessas práticas e das diferentes formas de gerenciamento desses custos.

Portanto, esse estudo analisa em específico a empresa Aurora Alimentos, uma agroindústria da região sul do Brasil, cuja atividade principal direciona-se à produção e industrialização de carne suína e de frango, mas que também atua como indústria de lácteos, produtora de ração, granja de suínos e incubadora.

Mediante a contextualização e importância acerca do tema e as delimitações e problemáticas apresentadas, estabelece-se a seguinte questão de pesquisa: *Qual a adequação de uma agroindústria da região sul do Brasil às práticas de green logistic e como esta gerencia os custos vinculados às mesmas?*

1.1 OBJETIVOS

Nessa subseção apresentam-se os objetivos de pesquisa, a fim de direcionar os esforços no alcance à resposta da problemática apresentada. Para maior detalhamento e ordenação dividem-se os objetivos da pesquisa em geral e específicos. Destaca-se que o objetivo geral por definição, trata da declaração expressa daquilo que se pretende alcançar com a realização da pesquisa. Já os objetivos específicos permitem definir os aspectos peculiares que serão abordados na busca pelo alcance do objetivo geral (RICHARDSON, 2008).

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa é verificar a adequação às práticas de *green logistic* e o gerenciamento dos custos vinculados às mesmas, em uma agroindústria da região sul do Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

A fim de alcançar o objetivo geral, propõem-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar na literatura práticas de *green logistic* que sirvam de aporte para a adequação a esse conceito;
- Analisar quais dessas práticas são introduzidas por uma agroindústria da região sul do Brasil e a existência de práticas ainda não referenciadas;
- Verificar os elementos de custo vinculados às práticas de *green logistic* existentes na empresa e como essa os gerencia.

1.2 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

A importância desse estudo apoia-se na crescente proeminência dos eixos logístico e sustentável. Primeiramente, destaca-se que as operações logísticas estão presentes em todas as cadeias de suprimentos e ocupam lugar de destaque nos custos organizacionais (BALLOU, 1997; SEURING; GOLDBACH, 2013). Quanto ao enfoque ambiental e social, esses se tornam variáveis importantes no cenário competitivo, em função das efetivas cobranças por parte dos *stakeholders* por condutas sustentáveis proativas que minimizem o impacto das atividades empresariais sobre o ambiente e a sociedade (LIN; HO, 2008; LAI; WONG; CHENG, 2012). Além disso, práticas sustentáveis requerem investimentos e incorporação de custos para sua implementação e manutenção e, portanto, podem representar um quesito estratégico para a gestão das organizações (LIN; HO, 2008, IAKOVOU; et al., 2014).

Dessa forma, para as empresas se manterem competitivas no mercado, cumprir as obrigações legais e normatizações, e alcançar a satisfação dos consumidores, necessitam se adequar e planejar suas atividades também sob a perspectiva socioambiental (ANDERSON; NARUS, 1995; LIN; HO, 2008; PING, 2009).

Diante da relevância do conceito de *green logistic*, busca-se também o esclarecimento quanto às suas definições e particularidades, uma vez que ainda se utilizam alguns termos como economia circular, gestão verde da cadeia de suprimentos, logística reversa e até mesmo algumas certificações como a ISO 14001, de forma genérica para referir-se à implementação de medidas sustentáveis. Esse entendimento pode acarretar a indefinição e imprecisão desses conceitos, pois muitas vezes

são tratados como sinônimos (LOPES; SACOMANO NETO; SPERS, 2013; ABDUAZIZ; CHENG; TAHAR, 2015).

Isto posto, a distinção desses termos e clareza quanto aos seus aspectos, podem evitar conflitos conceituais e oportunizar ou facilitar o controle, planejamento e tomada de decisão, que favoreçam a inclusão e intensificação de práticas de *green logistic*, através do real conhecimento de suas peculiaridades, finalidades e aplicabilidade.

Xiu e Chen (2012) realizaram uma análise da literatura na Alemanha, Estados Unidos da América e Japão, sobre as práticas e experiências no desenvolvimento da *green logistic*, a fim de propor algumas medidas e recomendações para melhorar o nível de adequação na China. Dentre outras práticas, os autores recomendam o estabelecimento do conceito de *green logistic*, uma vez que é preciso ter compreensibilidade e perspicuidade sobre o que se pretende atuar.

Com a elucidação quanto a *green logistic* e ao considerar a gestão de seus custos como um quesito estratégico, a estruturação de um *framework* e a verificação de como a empresa Aurora Alimentos gerencia os custos de *green logistic*, podem servir como direcionamento a empresas, governos e sociedade.

Para as empresas, mesmo que de outros segmentos, esse estudo fornece indicativos e possibilidades de adequação, ao propiciar maior compreensão de práticas existentes. À empresa objeto de análise, possibilita-se a visualização do que está sendo realizado, do que pode ser aperfeiçoado e, com base nisso, dá-se aporte para a realização de *marketing* sustentável e tomada de decisão estratégica.

Aos governos e órgãos competentes, esse estudo possibilita a identificação de fatores que podem ser otimizados, no que diz respeito às normatizações e legislações, e à infraestrutura concedida. E, à sociedade em geral, ao debater sobre essa temática, tem-se o fortalecimento da consciência socioambiental, com vistas ao consumo ambientalmente correto e ao auxílio na cobrança a governos e empresas para que reduzam o impacto de suas atividades no ambiente.

A relevância desse estudo acentua-se ao considerar as dificuldades em se analisar as práticas de *green logistic* e seus possíveis impactos financeiros e econômicos, derivados da incipiência de estudos direcionados ao tema e da pouca divulgação de dados isolados e consistentes, fatores esses motivados principalmente pela baixa fiscalização e cobrança por sua aplicabilidade.

Nesse sentido, a maior compreensão sobre o tema possibilita, também, maior embasamento para possíveis verificações empíricas futuras, direcionadas principalmente a análise desses impactos.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Esse estudo, além da estruturação de um *framework* com base na literatura nacional e internacional sobre *green logistic* analisa, também, uma cooperativa industrial de alimentos, com sede na região Oeste do estado de Santa Catarina.

Esse estreitamento no corte espacial deve-se à necessidade de análises aprofundadas, que propiciem retratar a realidade observada e fornecer, com base nisso, indicativos das possibilidades existentes quanto à gestão de custos de *green logistic*.

Quanto ao aspecto temporal, considera-se o período em que são realizadas as entrevistas e as visitas junto à empresa, limitando-se aos meses de novembro de 2016 a maio de 2017.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

A fim de permitir a compreensão desejada, a presente pesquisa, que se qualifica como dissertação, segue uma estrutura delimitada com vistas a um encadeamento lógico. A seguir apresenta-se o detalhamento dos assuntos abordados em cada um dos seis capítulos.

No primeiro capítulo apresenta-se a introdução, onde se desenvolve uma breve contextualização daquilo que é pretendido, ao incluir a problemática que concerne à pesquisa, seguida dos objetivos a serem alcançados (geral e específicos), justificativa, delimitação do estudo e a estrutura do trabalho.

No capítulo 2 apresenta-se a fundamentação teórica, que se divide em três seções. A primeira aborda os conceitos, abrangência e relevância da *green logistic*, com vistas a consolidação do termo. A segunda seção trata das práticas de *green logistic*, onde primeiramente organiza-se uma taxonomia de seus componentes, ou seja, atividades nas quais as operações logísticas com viés socioambiental ocorrem, e, com base nessa, identifica-se práticas de *green logistic*. Já na terceira seção aborda-se a gestão de custos relacionados a essas práticas.

No terceiro capítulo descrevem-se os aspectos metodológicos, ou seja, o delineamento da pesquisa em termos de enquadramento metodológico, definição da população e amostra, procedimentos de coleta e análise de dados e as limitações do estudo.

O capítulo 4 é reservado à análise dos dados, e tem por objetivo responder à questão de pesquisa. Nesse sentido, inicialmente apresenta-se uma descrição geral das particularidades da empresa, a fim de melhor compreender seus processos, representatividade no mercado e

operacionalização. Em seguida, apresenta-se os resultados efetivos do estudo, que envolvem as práticas de *green logistic* utilizadas pela empresa, os elementos de custo vinculados a essas práticas e as diferentes maneiras com que a empresa mensura e gerencia esses custos.

No capítulo 5 apresenta-se as considerações finais, onde são demonstradas as principais conclusões e achados da pesquisa e as recomendações para estudos futuros. As referências são dispostas no capítulo 6, onde relaciona-se os estudos prévios utilizados para a elaboração da dissertação, os quais são citados ao longo do trabalho.

Por último têm-se o apêndice, onde apresenta-se a autorização da empresa para identifica-la no decorrer do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo apresenta subsídios teóricos, que visam dar sustentação ao problema de pesquisa apresentado. Para tanto, e no intuito de facilitar a compreensão, o mesmo divide-se em três seções, quais sejam: Da Logística à *Green Logistic*, que busca trazer esclarecimentos conceituais sobre o tema; Práticas de *Green Logistic*, que identifica possibilidades de adequação por parte de empresas, governos e órgãos competentes e consumidores, ao tomar por base a estruturação de uma taxonomia própria; e Gestão de Custos de *Green Logistic*, que traz uma abordagem geral dos elementos de custo relacionados ao tema e suas formas de gerenciamento.

2.1 DA LOGÍSTICA À *GREEN LOGISTIC*

Para uma melhor compreensão sobre a *green logistic* é importante apresentar alguns esclarecimentos quanto a termos associados, a fim de consolidar suas relações conceituais e identificar as diferenças e similaridades existentes.

Em relação especificadamente às operações logísticas, essas referem-se ao planejamento, implantação, controle e coordenação dos fluxos e armazenagem de materiais, bens e informações para o lugar apropriado, no momento desejado e em quantidades ideais, de modo a maximizar a rentabilidade atual e futura (BALLOU, 1997; BRUZZONE; et al., 2009; TAMULIS; GUZAVIČIUS; ŽALGIRYTĖ, 2012).

Ao longo do tempo a logística se desenvolveu como uma disciplina acadêmica e estendeu seu foco original, que era mais direcionado às atividades de transporte (MCKINNON; et al., 2015). Dessa forma, atualmente o conceito de logística compreende uma visão global da empresa e da cadeia de suprimentos, ao incorporar também as atividades de aquisição, embalagem, armazenagem, carga e descarga, gestão de inventário, manuseio e distribuição de materiais e informações, coleta de dados, definição de rede e gerenciamento no atendimento ao cliente (BALLOU, 1997; ZHAO; TANG, 2009; BRUZZONE; et al., 2009).

As operações logísticas são fortemente dependentes da economia mundial e, portanto, se a economia cresce, a demanda pela circulação de mercadorias também cresce (TAMULIS; GUZAVIČIUS; ŽALGIRYTĖ, 2012). Por conseguinte, com a globalização e o comércio eletrônico, o papel da logística torna-se cada vez mais amplo, devido às necessidades de movimentações continentais e de eficiência das redes de distribuição (BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2015).

Dessa forma, a logística torna-se uma fonte de agregação de valor às empresas, uma vez que o seu gerenciamento ganha relevância à medida em que os produtos e serviços têm pouco ou nenhum valor se não estiverem na posse dos clientes quando e onde esses desejarem, com qualidade e nas condições requeridas (BALLOU, 1997).

Tradicionalmente, a logística visa organizar e otimizar a movimentação de bens para a frente, ou seja, desde o produtor até o consumidor final (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001). Sua preocupação está voltada para as variáveis custo, tempo e economia, e não abrange questões socioambientais (WU; DUNN, 1995; SEROKA-STOLKA, 2014). Assim, os conceitos de *just-in-time* e *door-to-door* passam a ser elementos logísticos importantes. Contudo, muitas vezes esses sistemas exigem entregas frequentes, o que gera tráfego adicional e pode acarretar impactos ambientais negativos (WU; DUNN, 1995; SBIHI; EGLESE, 2007; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; DEKKER; BLOEMHOF; MALLIDIS, 2012).

Nesse sentido, a preocupação e sensibilização com os efeitos de ações desordenadas como a poluição, o congestionamento, o esgotamento de recursos, a eliminação de resíduos perigosos, a geração de ruídos e a degradação ambiental, tem feito com que a visão das operações logísticas seja estendida também às questões de cunho social e ambiental (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; BRUZZONE; et al., 2009; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; ZHAO, 2014).

Segundo Santiago (2017) a capacidade logística da organização em compartilhar, interagir e proporcionar uma estrutura compatível com outras funções de negócios, como clientes, fornecedores, sociedade e ambiente, sem perder a independência e suas características básicas, é denominada interoperabilidade logística. Uma rede de negócio interoperável interliga os processos usando uma infraestrutura uniforme em que todos os envolvidos interagem uns com os outros, compartilhando forças sem perder a independência (SANTIAGO, 2017). Portanto, uma rede com interoperabilidade logística, tende a ser mais eficiente também no que tange aspectos socioambientais, uma vez que une forças e ideias para atuar de forma compatível com as demandas de sustentabilidade.

O enfoque sustentável nas operações logísticas se deve à sua representatividade nesse contexto, uma vez que é uma das principais fontes de poluição e uso de recursos. Bajor, Božić e Rožić (2011) alegam que a logística representa cerca de 10% da geração de CO_2 mundial, com previsão de atingir entre 15% e 30% até 2050. Já o Fórum Econômico Mundial (2009 apud MCKINNON; et al., 2015) estima que a logística é responsável por cerca de 5,5% das emissões de gases de efeito estufa

globais, que envolvem também outros gases que não apenas o CO_2 . Destes, 9% a 10% são derivados dos centros logísticos e demais atividades e o restante advém do transporte de mercadorias e produtos.

Historicamente, a capacidade do meio ambiente para diluir a descarga excessiva de resíduos ou recuperar-se do esgotamento de recursos, raramente foi questionada (MURPHY; POIST; BRAUNSCHWEIG, 1995). No entanto, no final da década de 1970 alguns países como a Alemanha e os Países Baixos começaram a dar enfoque a abordagens estratégicas e preventivas, direcionadas a questões ambientais (LAI; et al., 2011; MCKINNON; et al., 2015)

A ascensão às práticas sustentáveis foi impulsionada por diversos fatores, dentre os quais cita-se o aumento dos preços das matérias-primas, em função das restrições de disponibilidade; a internacionalização da economia; o desejo de melhorar a imagem das empresas; as pressões competitivas; e, principalmente, a cobrança dos *stakeholders*, dada a preferência por produtos e empresas que demonstrem preocupação e ajam em prol do meio ambiente (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; LAI; WONG; CHENG, 2012; PAZIRANDEH; JAFARI, 2013; SEROKA-STOLKA, 2014).

Outro fator de impacto são as pressões ambientais regulatórias e suas consequências jurídicas e financeiras, pois há uma preocupação de governos e órgãos competentes quanto ao desenvolvimento de normas e requisitos legais para controlar o impacto das atividades empresariais no ambiente e sociedade (WU; DUNN, 1995; LAI; WONG, 2012). Em função da globalização, essa necessidade de cumprir normatizações ultrapassa fronteiras e, para ganhar competência em países com legislação ambiental mais rigorosa, as considerações ecológicas devem ser incorporadas em todas as etapas e objetivos organizacionais (BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; LAI; WONG, 2012; LAI; WONG; CHENG, 2012).

Dessa forma, percebe-se que as empresas estão sob pressão para integrar suas expectativas financeiras com práticas ambientalmente corretas e fortalecer, assim, o conceito de desenvolvimento sustentável (LAI; WONG; CHENG, 2012; SUN; YING, 2014).

Por conseguinte, o termo “*green logistic*” passa a ganhar maior relevância, pois pode-se defini-lo como os esforços na busca pela mitigação de externalidades negativas e redução de espaço e tempo, ao alcançar um equilíbrio sustentável entre os objetivos ambientais, econômicos e sociais, através da adequação às práticas ecoeficientes nas operações logísticas (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008;

CHUNGUANG; et al., 2008; PING, 2009; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; SEROKA-STOLKA, 2014; TISSAYAKORN; AKAGI, 2014).

Essa associação entre os contextos ambiental, social e econômico visa, dentre outros fatores, o atendimento às metas de lucros e demandas de clientes, a melhoria no desenvolvimento e entrega de produtos, a expansão da quota de mercado e a diminuição dos custos. Ademais, agrega-se a esses fatores, que já faziam parte dos objetivos da logística tradicional, a economia de recursos e energia, a diminuição das emissões, dos ruídos, dos resíduos e da poluição, a integração dos recursos existentes, a minimização de desperdícios e a proteção ao meio ambiente. Assim, busca-se gerar crescimento atual, sem deixar de se preocupar com a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (ONU, 1991; LIN; HO, 2008; PING, 2009; ZHANG; ZHENG, 2010; CHEN; JIANG; WANG, 2011; LAI; WONG, 2012; XIU; CHEN, 2012; PAZIRANDEH; JAFARI, 2013, SRISOEN, 2013).

Todavia, mesmo com inúmeras vantagens, existem razões subjacentes que dificultam a inserção da *green logistic* nas condutas empresariais. As mais proeminentes são: falta de incentivos; falta de *know-how* e competências; falta de aconselhamento profissional; incerteza do resultado; falta de recursos; e custos de implementação e manutenção (LAI; et al., 2011; SEROKA-STOLKA, 2014). Xiu e Chen (2012) acrescentam como uma das dificuldades de inserção da *green logistic* a falta de esclarecimentos quanto ao seu real conceito, abrangências e limitações e, portanto, afirmam ser importante compreender suas origens.

É difícil definir com precisão quando a pesquisa sobre *green logistic* teve início, uma vez que há um grande corpo de pesquisas sobre o tema, realizadas antes desse termo ganhar reconhecimento, como por exemplo as pesquisas de Szymankiewicz (1993), Wu e Dunn (1995) e Murphy, Poist e Braunschweig (1995) que utilizam o termo “ambientalismo voltado às operações logísticas”.

Diversos autores apresentam diferentes conceituações para caracterizar a *green logistic*, muitas das quais são similares ou complementares entre si. Como forma de acréscimo aos posicionamentos já apresentados, Sbihi e Eglese (2007) argumentam que é necessária a medição do impacto ambiental de diferentes estratégias logísticas, para conhecer e monitorar suas potencialidades e agir proativamente na redução de seus impactos. Ping (2009) e Pazirandeh e Jafari (2013) afirmam que a introdução da *green logistic* propicia uma visão holística de longo prazo dos interesses globais da empresa, o que facilita e dá maior embasamento à tomada de decisão. Ping (2009) também dá ênfase à

importância da imagem, marca e reconhecimento das empresas, dado que, cada vez mais, esses intangíveis lhes agregam valor.

Lin e Ho (2011) e Lai, Wong e Cheng (2012) também fazem menção a alguns aspectos da *green logistic*, ao alegar que a adoção de práticas sustentáveis pode ser considerada um processo técnico de inovação, uma vez que envolve a implementação de procedimentos, técnicas e sistemas novos ou modificados. Segundo os autores, essas práticas incluem procedimentos de formalização, avaliação de desempenho e relato às várias partes interessadas a respeito de suas operações logísticas.

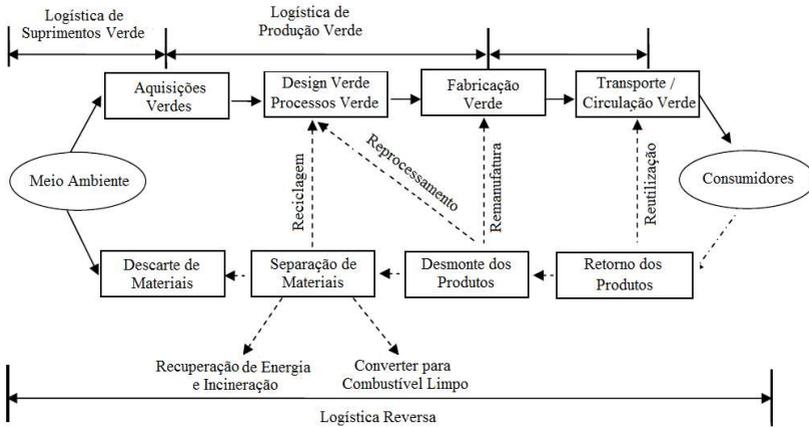
Outra característica da *green logistic* é a tendência na gestão de distribuição de bens e de recolha de produtos em fim de vida, que envolve além dos processos “para frente” também a logística reversa e completa assim, o ciclo da economia circular (CHUNGUANG; et al., 2008; XIU; CHEN, 2012; ZHANG; et al., 2015).

2.1.1 Economia circular

Economia circular é um modelo de desenvolvimento sustentável e econômico, que objetiva tornar o uso dos recursos mais eficaz e proteger o ambiente natural. A *green logistic* é a realização da economia circular nas operações logísticas, cujo modelo linear de consumo dos recursos é substituído por um modelo fechado, onde os produtos são concebidos de tal maneira que possam ser totalmente reciclados ou reaproveitados (ZHANG; et al., 2010b; LAI; WONG, 2012; ZHAO, 2014).

Neste sentido, o conceito de renovabilidade se destaca como a utilização eficiente de recursos em ciclos fechados, pois transcende o critério técnico de redução e incorpora, também, a reutilização e a renovação, onde busca-se transformar os materiais, resíduos e energia cujo consumo não pode ser evitado, em insumos para outros processos produtivos (PFITSCHER; et al., 2017).

A Figura 1 apresenta um modelo de ciclo completo de *green logistic*, ao considerar o conceito de economia circular.

Figura 1: Diagrama do sistema de *green logistic*

Fonte: Adaptado de Xiu e Chen (2012)

Conforme pode-se perceber na Figura 1 e com base na perspectiva de Xiu e Chen (2012), a *green logistic* está presente nas atividades de suprimento, produção, transporte e logística reversa, quando do fluxo e armazenagem de materiais, produtos e informações ao longo da cadeia de suprimentos. Ao relacionar a *green logistic* com a economia circular, tem-se as operações logísticas ligadas à devolução dos recursos ao ambiente, após o seu uso.

Para o retorno ao ambiente, são necessárias ações de recuperação e reutilização. Portanto, intrínseco à aplicação dos processos de economia circular, tem-se os princípios dos "3Rs", ou dos vários Rs de acordo com diferentes autores. Ambos os casos se referem às ações de redução, reutilização e reciclagem, ou ainda, de reuso, recondicionamento e remanufatura. O processo de redução visa minimizar a utilização de materiais no decorrer da produção, distribuição e consumo. A reutilização tem o objetivo de alongar o tempo de vida dos materiais e dos recursos de forma eficiente, ao incluí-los novamente nos processos produtivos. Já o princípio da reciclagem refere-se ao método da extremidade de saída, cujo processo visa transformar materiais usados em produtos novos (ZHANG; et al., 2010b; LAI; WONG, 2012; ZHAO, 2014; NIWA, 2014).

Contudo, destaca-se aqui a distinção e elucidação do termo economia circular, bem como o seu posicionamento na cadeia de suprimentos, em relação a *green logistic*. A primeira refere-se a todas as operações relacionadas ao fechamento do ciclo econômico. Já a segunda,

está presente durante toda a cadeia, do ambiente ao consumidor e do consumidor ao ambiente, mas limitando-se às operações logísticas.

Nesse sentido, também é importante apresentar definições de outros termos que envolvem quesitos sustentáveis, a fim de delimitar suas particularidades, similaridades e diferenças e, assim, ter esclarecimentos que possam auxiliar a tomada de decisão ecológica.

Lopes, Sacomano Neto e Spers (2013) realizaram um estudo que visa explorar as diferenças e complementaridades da GSCM, da logística reversa e da ISO 14001, ao compilar e comparar seus conceitos com base nos principais autores dos temas. Dessa forma, apresenta-se a seguir algumas observações importantes sobre esses conceitos.

2.1.2 Green Supply Chain Management (GSCM)

O conceito de GSCM usualmente é confundido com *green logistic*, porém não devem ser tratados como sinônimos. A GSCM, que quer dizer gestão verde da cadeia de suprimentos, é uma abordagem mais ampla, que propicia a eficiência e sinergia entre os parceiros do negócio, desde a extração da matéria-prima até o retorno dos produtos após o uso (SRIVASTAVA, 2007; CHUNGUANG; et al., 2008; LOPES; SACOMANO NETO; SPERS, 2013).

Segundo Chunguang et al. (2008), a definição de GSCM considera a influência do meio ambiente para otimização de recursos, ao minimizar desperdícios e reduzir custos, pois possui enfoque competitivo ao envolver todo o processo de planejamento, implementação e controle eficiente na busca pela elevação dos lucros durante o ciclo de vida de bens e produtos (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 2001; LOPES; SACOMANO NETO; SPERS, 2013).

Dessa forma, a *green logistic* pode ser considerada a parte integrante da GSCM voltada ao planejamento, implementação e controle dos fluxos eficientes de mercadorias, serviços e informações, para a frente e reverso, ou seja, é a gestão logística ecoeficiente (HUNG LAU, 2011; TAMULIS; GUZAVIČIUS; ŽALGIRYTĖ, 2012; PAZIRANDEH; JAFARI, 2013; SEROKA-STOLKA, 2014).

2.1.3 Logística reversa

Logística reversa refere-se ao processo de reciclagem e reutilização de produtos usados, a fim de reduzir desperdícios e aumentar o desempenho organizacional. Esse conceito compreende numerosas ações, tais como: recolhimento de produtos devolvidos; pré-tratamento;

reciclagem; triagem; reutilização; reforma; e eliminação correta (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; ZHANG; et al., 2015).

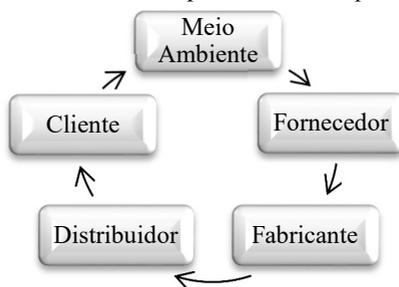
Para Wu e Dunn (1995) a logística reversa enfatiza quatro práticas em especial: (i) a redução na fonte, que se refere ao ato de fazer as mesmas coisas com menos recursos, no intuito de reduzir desperdícios; (ii) a substituição, que prioriza a utilização de materiais sustentáveis; (iii) a reutilização, que consiste em empregar o mesmo item várias vezes em sua forma original, de modo que pouco é descartado; e (iv) a reciclagem de materiais, que através de processamentos específicos propicia uma nova vida ao bem (WU; DUNN, 1995; ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999).

O tratamento que é dado aos materiais depende do seu estado, dos custos associados e da demanda pelo resultado, sendo que o ideal é que essas práticas sejam aplicadas de forma conjunta, a fim de potencializar integralmente a utilização dos recursos (WU; DUNN, 1995; ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999; ZHAO, 2014).

Muitas vezes, esses fluxos reversos requerem investimentos em centros de tratamento e desmontagem de produtos, bem como programação para recolhimento e uso de peças e componentes reutilizáveis. Entretanto, mesmo com esses investimentos e custos adicionais, estas práticas também podem proporcionar considerável diminuição de danos ambientais e acarretar redução nos custos de aquisição de materiais, uma vez que utilizam plenamente o valor dos produtos e evitam a poluição oriunda da destinação incorreta. Além do mais, através do recolhimento e análise desses produtos, é possível identificar problemas relacionados a padrões de uso, bem como oportunidades de melhoria e desenvolvimento em seu *design* (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006; LAI; WONG, 2012; LAI; WONG; CHENG, 2012; ZHANG; et al., 2015).

Quando a logística reversa constitui parte integrante de uma cadeia de suprimentos, utiliza-se o termo “cadeia de suprimentos de *loop* fechado”, ou seja, o processo vai além de uma abordagem linear e se estende também ao retorno de bens, ao formar uma representação de economia circular, conforme já demonstrado na Figura 1 (ZHANG; ZHENG, 2010; DEKKER; BLOEMHOF; MALLIDIS, 2012).

Nesse sentido, a Figura 2 apresenta uma representação dos elementos básicos de uma cadeia de suprimentos de *loop* fechado.

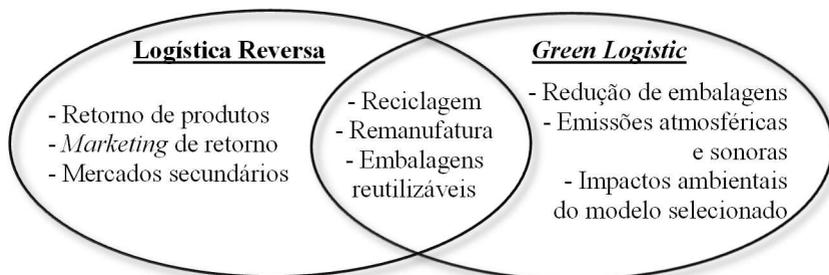
Figura 2: Cadeia de suprimentos de *loop* fechado

Fonte: Adaptado de Zhang et al. (2015)

Esses elementos referem-se, de forma ampla, às etapas pelas quais um produto passa ao longo da vida útil, ao considerar que, ao término dessa, seus materiais retornam ao ambiente. Em função disso, busca-se minimizar a geração e descarte de resíduos e propiciar uma destinação adequada dos rejeitos, a fim de manter os recursos naturais existentes e diminuir a poluição e degradação em sua disposição final, o que intensifica a importância do conceito de logística reversa.

Segundo Beškovnik e Jakomin (2010) e Seroka-Stolka (2014) a logística reversa concentra-se na reutilização ou reciclagem de materiais. Por sua vez, a *green logistic* engloba questões mais abrangentes de movimentação ecológica. Dessa forma, a logística reversa apresenta-se como um dos componentes de uma abordagem maior, que é a *green logistic* (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999).

A Figura 3 apresenta algumas características comparativas entre a logística reversa e a *green logistic* e demonstra que certas práticas são comuns a ambos os conceitos.

Figura 3: Comparação entre *green logistic* e logística reversa

Fonte: Rogers e Tibben-Lembke (2001)

Um exemplo das diferenças entre *green logistic* e logística reversa, conforme pode-se observar na Figura 3, é o tratamento dado às embalagens, uma vez que a logística reversa direciona-se mais ao seu reaproveitamento e reciclagem (retorno), já a *green logistic* envolve, além dessas, a redução do seu consumo nas fases iniciais.

Diante do exposto, percebe-se que a logística reversa ganha importância devido à sua capacidade de melhorar significativamente o desempenho da *green logistic* em aspectos econômicos, ambientais e sociais, ao caracterizar-se como um dos principais componentes sustentáveis das operações logísticas (ZHANG; et al., 2015).

2.1.4 Certificações e regulamentações

De acordo com Lai e Wong (2012), alguns países possuem legislação rígida sobre variáveis de impacto ambiental, outros começam a implantá-las timidamente, e há, ainda, países que não aderiram a essas condutas.

No que diz respeito ao Brasil, a Constituição possui dispositivos atinentes à tributação e ao regramento de práticas sobre o meio ambiente, que possibilitariam a implementação de políticas ambientais amplas (COSTA, 2011).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2010a) as leis ambientais brasileiras estão entre as mais completas e avançadas do mundo. A aprovação da Lei de Crimes Ambientais, também conhecida como Lei da Natureza (Lei n. 9.605/1998), introduziu um mecanismo rígido para punição aos infratores do meio ambiente. Com essa lei a responsabilidade das pessoas jurídicas passou a não excluir mais a responsabilidade das pessoas físicas, autoras ou coautoras da infração, ampliando-se o escopo de punições.

Entretanto, segundo Costa (2011), esses dispositivos legais não são suficientes para coibir os impactos ambientais, uma vez que há falta de aplicabilidade e fiscalização desses regimentos. Essa afirmação é reforçada por Betiol (BRASIL, 2010a) que alega que o Brasil carece de mecanismos de fiscalização e apuração dos crimes, o que faz com que as leis não sejam adequadamente aplicadas, devido a inexistência de recursos e capacidades técnicas para executá-las em todas as unidades federativas.

Entretanto, conforme já mencionado, mesmo em países com legislações ambientais menos rigorosas, para ganhar competência em mercados externos, as empresas necessitam introduzir práticas ecológicas em suas rotinas (BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; LAI; WONG, 2012;).

Dessa forma, as empresas também delimitam suas práticas sustentáveis, com base em normas de especificação e certificação, que não são de caráter obrigatório, mas podem contribuir para a melhoria da imagem e, em muitos casos, facilitar as transações comerciais. Dentre as certificações de cunho ambiental, pode-se destacar a ISO 14001 que desenvolve, em âmbito mundial, padrões e normas de qualidade baseados nas necessidades das organizações e das partes interessadas, com o objetivo de direcionar as empresas credenciadas na minimização dos efeitos de sua atividade no ambiente e na melhoria de seu desempenho (LOPES; SACOMANO NETO; SPERS, 2013; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; LAI; WONG; CHENG, 2012).

A ISO 14001 e as suas normas de apoio diferenciam-se da *green logistic*, pois tratam-se de critérios estabelecidos com vistas à concretização de um sistema de gestão ambiental e, portanto, não são práticas efetivas, mas sim direcionadores que servem como garantia de que o impacto ambiental, logístico ou não, está sendo medido e controlado (ISO, 2016).

No que se refere às práticas sustentáveis propriamente ditas, existem condutas que se estendem ao longo da cadeia de suprimentos, que podem ou não ser requisitos para certificações. Quando essas práticas envolvem operações logísticas são denominadas práticas de *green logistic*.

2.2 PRÁTICAS DE *GREEN LOGISTIC*

Com vistas a propiciar maior organização e clareza no processo de identificação das práticas de *green logistic* para a estruturação de um *framework* sobre o tema, primeiramente organiza-se uma taxonomia de suas possíveis classificações.

2.2.1 Taxonomia dos componentes da *green logistic*

As decisões tomadas em áreas funcionais da empresa têm impacto significativo na *green logistic*, uma vez que as operações logísticas estão eminentemente compreendidas nessas atividades (WU; DUNN, 1995). Dessa forma, infere-se que a *green logistic* inclui diferentes componentes importantes para o desenvolvimento sustentável (PING, 2009; ZHANG; et al., 2010a). Denomina-se componentes de *green logistic* as atividades em que ocorrem o fluxo de materiais, bens, produtos e informações.

Diversos autores trazem diferentes classificações em relação a esses componentes, muitas delas similares ou complementares, tornando-

se instrumentos para a gestão sustentável, uma vez que propiciam maior organização e facilidade na visualização dos processos.

Hung Lau (2011) realizou um estudo piloto em indústrias de aparelhos eletrônicos na China e no Japão para verificar o desempenho da *green logistic* e gerar comparabilidade entre os países, com a aplicação de um índice próprio. O estudo centra-se em três categorias principais, quais sejam: compra, embalagem e transporte. Porém, no decorrer das análises, cita também a logística reversa, o *design* de produtos, a gestão de material, a distribuição, comercialização e produção verde.

Chen, Jiang e Wang (2011) propõem estratégias e medidas ecológicas voltadas às questões logísticas, para o segmento varejista de aparelhos eletrônicos, e dividem essas práticas em cinco grupos: aquisição; embalagem; transporte; armazenamento; e logística reversa.

O estudo de Xiu e Chen (2012) apresenta uma verificação da literatura na Alemanha, Estados Unidos da América e Japão sobre as práticas e experiências no desenvolvimento de *green logistic*, a fim de propor medidas e recomendações que, adequadas à realidade nacional, pudessem influenciar na melhoria dos níveis de adesão a esse conceito na China. Pelas constatações, os autores afirmam que a *green logistic* refere-se ao planejamento e implementação de condutas verdes que envolvem as atividades de transporte, armazenagem, embalagem, carga e descarga, processamento e circulação de produtos e fluxo dos serviços.

Dey, Laguardia e Srinivasan (2011) também realizaram uma revisão de literatura para analisar o estado atual da sustentabilidade nas operações logísticas e fornecer recomendações para as empresas acompanharem a evolução desse conceito. Para tanto, identificam práticas de *green logistic* durante toda a cadeia de suprimentos e dividem-nas em cadeia de fornecimento, agregação de valor corrente, cadeia de distribuição e cadeia de logística reversa, que incorporam atividades de compra, armazenagem, geração e repasse de informações, embalagem, transporte, distribuição e comercialização.

Já o estudo de González-Benito e González-Benito (2006) buscou identificar fatores que determinam a implementação da *green logistic*, ao tomar por base empresas industriais espanholas. Os autores baseiam-se em duas variáveis principais: a pressão das partes interessadas e os valores e crenças de seus gestores. Também alegam que essas estão presentes nas atividades de compras, produção, embalagem, distribuição e logística reversa.

Nessa perspectiva, Wu e Dunn (1995) apresentam algumas medidas que podem ser tomadas para que empresas e governos consigam dar enfoque à gestão ambiental proativa, que envolvem, dentre outros

fatores, a aquisição de matéria-prima, a logística de entrada, a logística de distribuição, *marketing* e serviço pós-venda. Entretanto, os autores dão destaque às atividades de transporte e logística reversa, devido ao seu impacto potencial no ambiente.

Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008) realizaram uma análise empírica em relatórios não-financeiros de uma amostra de empresas italianas, a fim de determinar práticas de responsabilidade social logística. Para tanto, desenvolveram uma taxonomia baseada em cinco atividades: compra com responsabilidade social; transporte sustentável; embalagem sustentável; armazenagem sustentável e logística reversa. Em seguida, analisaram quais práticas e em que medida são adotadas por diferentes categorias de empresas, estipuladas de acordo com seu tamanho, indústria, padrão e tipo de relatório.

Com base nos estudos supracitados, o Quadro 1 apresenta os diferentes componentes encontrados na literatura e que servem de base para a estruturação de uma taxonomia própria.

Quadro 1: Componentes de *green logistic*

Componente	Autores que os referenciaram
<i>Design verde</i>	Hung Lau (2011); Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017)
Compra verde	Wu e Dunn (1995); González-Benito e González-Benito (2006); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Chen, Jiang e Wang (2011); Hung Lau (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011)
Armazenagem verde	Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Russel (2011); Zhang e Zheng (2010); Chen, Jiang e Wang (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Xiu e Chen (2012); Zhao (2014); Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017)
Produção verde	González-Benito e González-Benito (2006); Ping (2009); Hung Lau (2011); Rukmayadi et al. (2016); Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017)
Consumo verde	Ping (2009); Chen, Jiang e Wang (2011)
Gestão de materiais verde	Russel (2011); Hung Lau (2011)
Sistemas de informação verde	Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Xiu e Chen (2012); Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017)

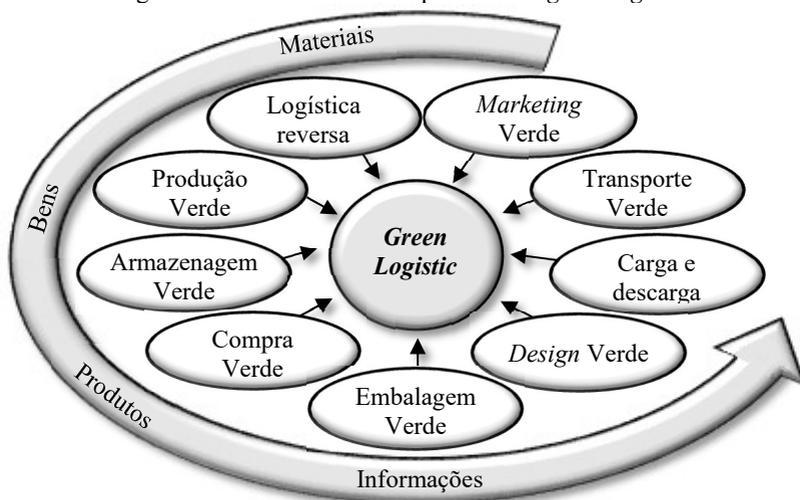
Continua...

... Continuação

Embalagem verde	González-Benito e González-Benito (2006); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Zhang e Zheng (2010); Zhang et al. (2010b); Beškovnik e Jakomin (2010); Chen, Jiang e Wang (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Hung Lau (2011); Xiu e Chen (2012); Tissayakorn e Akagi (2014); Zhao (2014); Rukmayadi et al. (2016); Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017)
Carga e descarga	Xiu e Chen (2012)
Transporte verde	Wu e Dunn (1995); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Russel (2011); Zhang e Zheng (2010); Zhang et al. (2010a); Beškovnik e Jakomin (2010); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Hung Lau (2011); Xiu e Chen (2012); Seroka-Stolka (2014); Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017)
Distribuição e comercialização verde	González-Benito e González-Benito (2006); Hung Lau (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Xiu e Chen (2012); Seroka-Stolka (2014); Rukmayadi et al. (2016)
Logística reversa	González-Benito e González-Benito (2006); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Zhang e Zheng (2010); Chen, Jiang e Wang (2011); Hung Lau (2011); Zhao (2014)
Reciclagem de resíduos	Beškovnik e Jakomin (2010); Xiu e Chen (2012)
<i>Marketing</i> verde	Wu e Dunn (1995); Ping (2009)

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Com base na relação apresentada no Quadro 1, estrutura-se para este estudo uma taxonomia própria para a classificação das práticas de *green logistic*. A Figura 4, representa graficamente os componentes considerados e sua disposição estrutural.

Figura 4: Taxonomia dos componentes de *green logistic*

Fonte: Elaborado pela autora

Destaca-se que não são considerados como componentes isolados, dentre a listagem do Quadro 1, a distribuição e comercialização, o consumo, a gestão de materiais, a recolha de informações e a reciclagem de resíduos, por entender que esses são incorporados pelos demais componentes ou conjunto de componentes, ou, por tratar-se apenas de diferenças de nomenclatura. Por exemplo, a reciclagem de resíduos já é incluída no componente logística reversa, a gestão de materiais ocorre nas atividades de aquisição, armazenamento e produção, já a recolha de informações agrega todos os componentes propostos na Figura 4.

Isto posto, estabelece-se que a *green logistic* engloba nove componentes, onde as operações logísticas estão eminentemente compreendidas (Figura 4). Salienta-se que o impacto desses componentes na *green logistic* ocorre em diferentes intensidades e pode ter influência, também, entre si.

Com base nessa taxonomia, identifica-se práticas de *green logistic* apresentadas na literatura nacional e internacional, com vistas à resolução da problemática da pesquisa.

2.2.2 Práticas de *green logistic* classificadas de acordo com a taxonomia

Embora a inclusão de práticas verdes nas operações logísticas adicione complexidade e exija maiores habilidades dos envolvidos, com possíveis mudanças na cultura e no comportamento, essas condutas inovadoras podem eliminar vários tipos de resíduos, gerar melhor aproveitamento de materiais, liberar espaços e, por conseguinte, qualificar os processos (LIN; HO, 2008; NIWA, 2009). Contudo, ainda existem diferentes percepções entre gerentes de logística quanto à forma como certas medidas ecológicas podem afetar a eficácia e eficiência de uma organização e, assim, para conseguir geri-las da melhor forma possível, é necessário primeiramente listá-las e compreendê-las (PAZIRANDEH; JAFARI, 2013).

Dey, Laguardia e Srinivasan (2011), Lai, Wong e Cheng (2012), Dekker, Bloemhof e Mallidis (2012) e Marques e Grande (2015) listam, de forma genérica, algumas práticas que se referem a soluções abrangentes e fornecem indicativos do que pode ser feito para as empresas se adequarem a esse conceito, como por exemplo: redução das emissões de dióxido de carbono; remanufatura; reutilização; reciclagem; controle de estoque; compra ecológica; salvamento e eliminação de sucata; consolidação de carregamento; utilização de embalagens ecológicas; potencialização e diversificação dos transportes; escolha eficiente de combustíveis e equipamentos; programação de rotas; entre outros.

Conforme o Instituto de Logística e *Supply Chain* - ILOS (2011), as empresas também podem atuar de forma compatível com a *green logistic* através de investimentos em ativos, com práticas como: renovação da frota; adaptações mecânicas ou aerodinâmicas em veículos e equipamentos, para reduzir as emissões; e, a priorização de construções de centros de distribuição e de fábricas seguindo diretrizes sustentáveis, ao utilizar painéis solares, telhados verdes e *pallets* ecológicos.

O estudo de Martinsen e Hüge-Brodin (2014) direciona-se exclusivamente às atividades de transporte. Os autores buscaram identificar como as práticas ambientais refletem na oferta e exigência dos mercados logísticos e qual seu nível de divulgação ambiental (*disclosure*). As análises se dão a partir de uma confrontação entre os achados literários e os dados de 15 empresas, sendo seis prestadoras de serviços de transporte e nove de carregamentos. Os resultados obtidos apontam dez práticas de *green logistic* que estão presentes tanto na literatura, quanto nas empresas, quais sejam: escolha de transporte intermodal; projeto do sistema de logística; gestão de transportes; tecnologia de veículo;

aspectos comportamentais; utilização de combustíveis alternativos; sistemas de gestão ambiental; escolha de parceiros; dados de emissões; e edifícios eficientes.

Tamulis, Guzavičius e Žalgirytė (2012) também se direcionam à atividade de transporte, ao verificar, sob o aspecto teórico, como a adoção da *green logistic* pode impactar no ambiente e na eficácia das empresas, e identificar soluções para a redução desses impactos. Essas soluções baseiam-se na utilização de veículos não poluentes, transportes multimodais, consolidação de cargas, melhorias nas rodovias, infraestrutura, tráfego e realização de entregas a domicílio.

Lai et al. (2011) dão enfoque a uma modalidade específica dentro dos transportes, o marítimo. O estudo cria uma estrutura conceitual e examina a consciência ambiental no setor, ao apresentar algumas formas possíveis de aplicação, como: o estabelecimento de políticas e processos voltados a *green logistic*; a redução da documentação de envio; o melhoramento dos veículos e equipamentos; a cooperação do responsável pelo carregamento; a reutilização de materiais; e a elaboração de projetos em conformidade com a legislação. Além disso, citam as regulamentações, as normas institucionalizadas, as solicitações de clientes e a busca por ganhos de desempenho ambiental e de produtividade, como justificativas para a adoção de práticas sustentáveis.

Para Zhang et al. (2010a) a conservação de recursos, o transporte ambientalmente correto e a utilização de métodos eficazes para movimentação de mercadorias perigosas, são as principais formas de aplicação da *green logistic*.

Salienta-se que os estudos supracitados possuem maior direcionamento às atividades de transporte. Uma possível razão para isso, segundo Wu e Dunn (1995), deve-se ao seu potencial impacto ao ambiente. Além do mais, a visão original de logística de fato estava mais voltada às atividades de transporte, o que ainda pode provocar maior predisposição a pesquisas relacionadas a esse tema. Entretanto, conforme já mencionado, a visão gerencial de entregar o produto na quantidade certa, no local certo e na hora certa, trouxe a logística uma visão mais ampla (MACHLINE, 2011).

Para dar direcionamento mais efetivo na introdução e adequação à *green logistic*, ao considerar todos os seus componentes, torna-se importante delimitar práticas específicas, que forneçam indicativos para que os gestores desenvolvam maior compreensão das possibilidades existentes e possam avaliar seu processo de tomada de decisão (WU; DUNN, 1995).

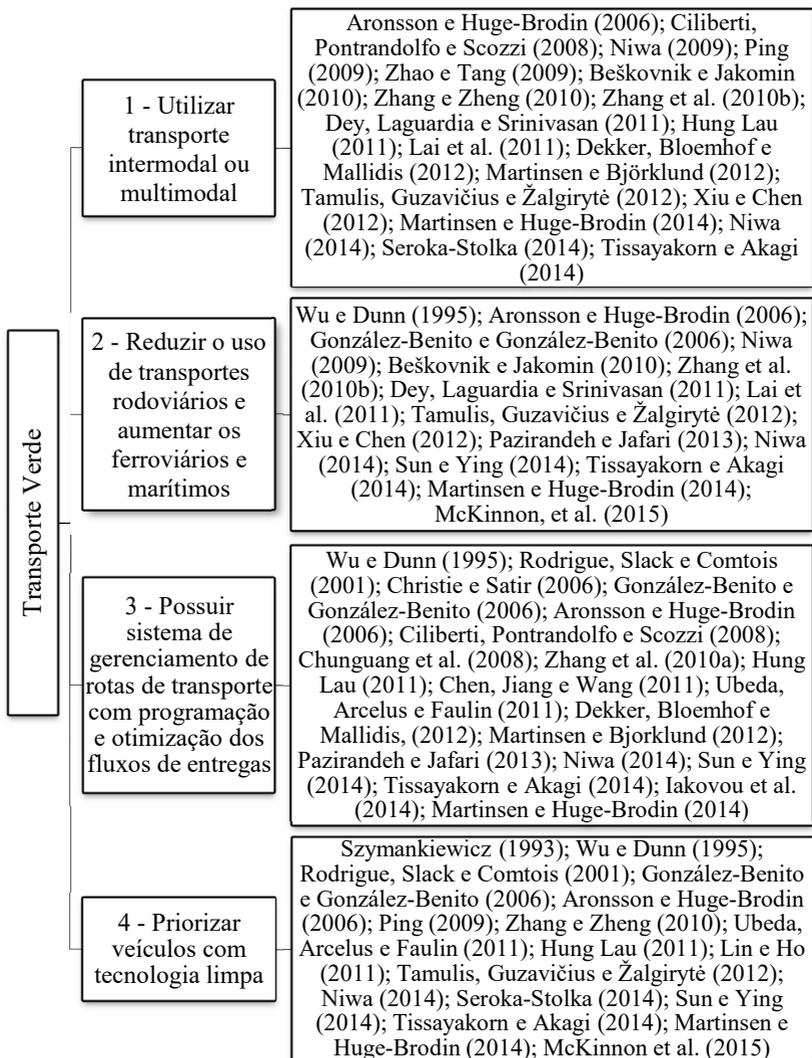
Dessa forma, identifica-se com base na literatura, diferentes práticas de *green logistic*, classificadas de acordo com a taxonomia organizada e apresentada na Figura 4. Realiza-se também, conforme proposto por Chunguang et al. (2008) e Zhang et al. (2010a), uma subdivisão que vincula essas práticas a três esferas distintas: empresas, governos e consumidores.

As práticas em âmbito empresarial são aquelas adotadas pelas organizações de qualquer nível da cadeia de suprimentos, na busca por uma integração de suas responsabilidades sociais, ambientais e econômicas. As práticas governamentais estão direcionadas à criação de políticas, normatizações e regulamentos, bem como o papel de fiscalizar e disponibilizar infraestrutura e incentivos às condutas sustentáveis. Já os consumidores têm a atribuição de defender o consumo verde e cobrar os governos e as empresas para que ajam de forma ambientalmente correta (WU; DUNN, 1995; RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; CHUNGUANG; et al., 2008; ZHANG; et al., 2010a).

Entre as práticas identificadas na literatura como passíveis de utilização nas três esferas, ao seguir um processo estruturado para busca de estudos anteriores (Seção 3.3.1), tem-se um total de 110, das quais 84 (76,4%) podem ser incorporadas por empresas, 23 (20,9%) por governos e órgão competentes e 3 (2,7%) por consumidores. Salienta-se que há variações quanto ao nível de abrangência dessas práticas em cada esfera, ou seja, algumas são descritas pelos autores de forma mais genérica e outras que são mais específicas e detalhadas e, portanto, propiciam maiores indicações de como conduzir a introdução/adaptação à sustentabilidade. Por outro lado, algumas práticas mais abrangentes apresentam expressiva notoriedade mediante o total citações, o que faz com que sejam consideradas, desde que envolvam elementos não abrangidos integralmente pelas demais.

A Figura 5 denota as práticas de *green logistic* passíveis de aplicação por empresas, classificadas no componente transporte verde e que obtêm maior número de referências, ou seja, que são mais citadas mediante a base literária utilizada.

Figura 5: Práticas de *green logistic* mais citadas para empresas – Transporte Verde



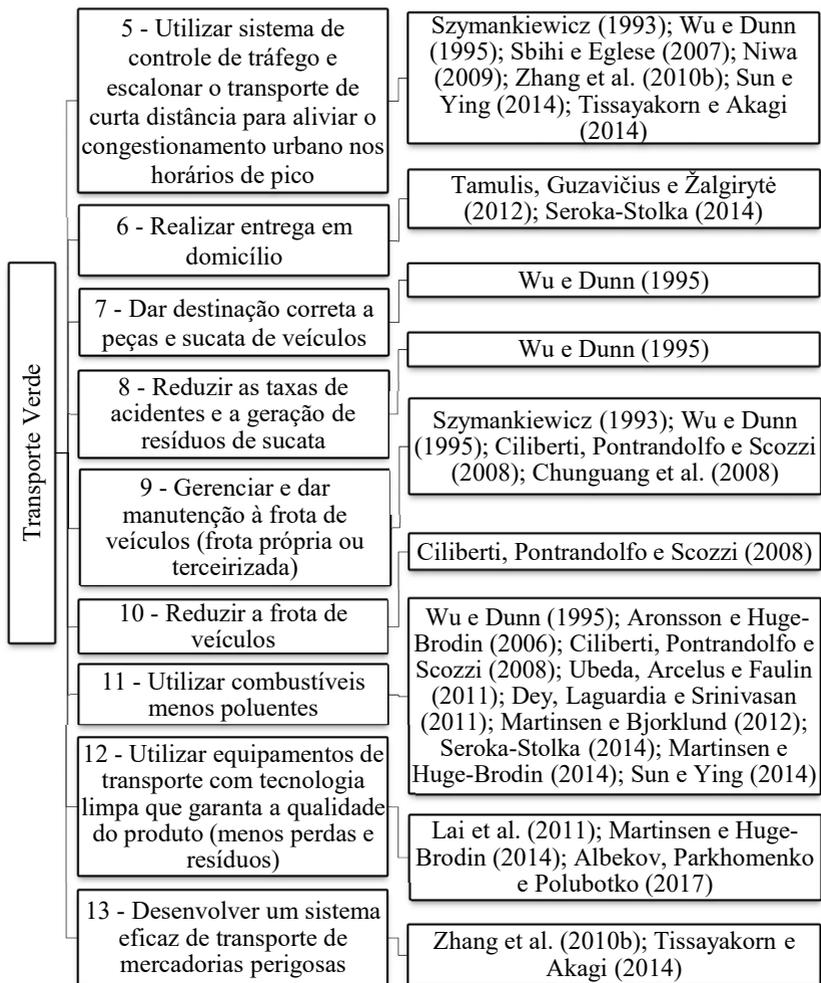
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Ao analisar as práticas relacionadas na Figura 5, pode-se perceber maior direcionamento à escolha por formas de transportes e veículos menos poluentes e à potencialização das rotas projetadas. Essas práticas,

segundo os autores que as referenciaram, visam gerar menos tráfego, reduzir as emissões de dióxido de carbono e outros gases contaminadores, reduzir as taxas de acidentes e, conseqüentemente, a geração de sucatas e riscos aos motoristas.

As demais práticas de *green logistic* que são passíveis de utilização por empresas e que estão classificadas no componente transporte verde, estão descritas na Figura 6.

Figura 6: Demais práticas de *green logistic* para empresas - Transporte Verde



Continua...

...Continuação

Transporte Verde	14 - Dar preferência a transporte terceirizado	Zhao e Tang (2009); Zhang e Zheng (2010); Xiu e Chen (2012); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011)
	15 - Dar treinamento ao motorista para conhecer as tecnologias e formas de prevenção de desperdícios	Szymankiewicz (1993); Martinsen e Bjorklund (2012); Xiu e Chen (2012); Pazirandeh e Jafari (2013); Sun e Ying (2014); Martinsen e Hüge-Brodin (2014)
	16 - Não exceder o tempo de condução máximo permitido	Rodrigue, Slack e Comtois (2001); Ubeda, Arcelus e Faulin (2011)
	17 - Não transitar com sobrecarga nos veículos	Zhang et al. (2010b); Ubeda, Arcelus e Faulin (2011)
	18 - Introduzir tacógrafos digitais	Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Niwa (2014); Martinsen e Hüge-Brodin (2014)
	19 - Criar programas para reduzir o tempo de viagem, uso de combustível, pneu e peças	Szymankiewicz (1993); Wu e Dunn (1995); Christie e Satir (2006); Sbihi e Eglese (2007); Martinsen e Hüge-Brodin (2014)
	20 - Diminuir a emissão de ruídos dos veículos	Szymankiewicz (1993); Zhang et al. (2010a)
	21 - Criar parcerias de distribuição comum	Niwa (2009); Zhang e Zheng (2010); Zhang et al. (2010b); Niwa (2014); Sun e Ying (2014); Tissayakorn e Akagi (2014)
	22 - Rastrear mercadorias enviadas para entrega (frota própria ou terceirizada)	Sarkis, Meade e Tallueri (2004); Christie e Satir (2006)
	23 - Estipular política de renovação de veículos	Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008)
24 - Maximizar o aproveitamento da carga - evitar subutilização dos fretes e realizar frete de retorno	Szymankiewicz (1993); Christie e Satir (2006); Sbihi e Eglese (2007); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Zhang e Zheng (2010); Zhang et al. (2010a); Zhang et al. (2010b); Ubeda, Arcelus e Faulin (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Hung Lau (2011); Tamulis, Guzavičius e Žalgirytė (2012); Pazirandeh e Jafari (2013); Niwa (2014); Sun e Ying (2014); Martinsen e Hüge-Brodin (2014)	

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Dentre as diversas práticas de transporte verde mencionadas na Figura 6, destacam-se algumas ponderações apresentadas pelos autores que as citaram, a fim de se ter maiores esclarecimentos. Quanto à utilização de fontes alternativas para mover veículos, ressalta-se que atualmente se tem disponíveis veículos movidos a biogás (gás natural), eletricidade, hidrogênio e o próprio biodiesel, que possui menor teor de enxofre e benzo (MARTINSEN; HUGE-BRODIN, 2014).

No Brasil a Lei 13.263 de 23 de março de 2016, dispõe sobre os percentuais mínimos de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado em território nacional, a fim de tornar obrigatória a utilização de combustíveis menos poluentes. Isso se torna um indicativo da cobrança por parte de órgãos competentes, quanto à redução de emissões de gases na atmosfera, mesmo que de forma incipiente se comparado a outros países (BRASIL, 2016).

Ainda quanto às práticas de transporte verde, no que diz respeito à preferência por fretes terceirizados, a alegação dos autores que defendem essa prática é que, dessa forma, cada integrante da cadeia consegue se especializar em suas atividades, além de diminuir a imobilização e os gastos com manutenção de veículos. Entretanto, deve-se considerar a terceirização do transporte juntamente com a prática de avaliação de fornecedores, ao preferenciar transportadoras que demonstrem condutas ecoeficientes (ZHAO; TANG; 2009; ZHANG; ZHENG, 2010; XIU; CHEN, 2012; DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011).

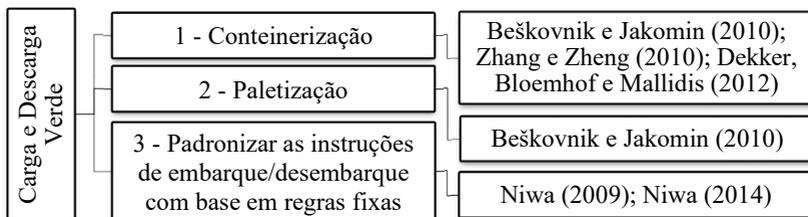
Essa avaliação prévia de fornecedores sobre os aspectos socioambientais, se estende a todas as práticas em que a empresa utilizar terceirizações, aquisições ou compartilhamento de responsabilidades, pois, para que haja a adequação aos preceitos da *green logistic*, é preciso uma integração de toda a cadeia, sendo dever da empresa a cobrança e avaliação dos envolvidos em seus processos (ZHAO; TANG; 2009).

Outro exemplo de prática de transporte verde aplicável por empresas e que requer maior explanação é a entrega a domicílio. Segundo os autores que citam essa prática como um fator condizente à *green logistic*, a entrega a domicílio ocorre em conjunto com o *e-commerce* (Figura 15), apresentada no componente “geral”. Essas práticas podem reduzir o congestionamento e a emissão de gases poluentes, por reduzir o número de viagens dos consumidores até as lojas físicas, sem que haja a efetivação da venda. Entretanto alguns autores, como Rodrigue, Slack e Comtois (2001), Sbihi e Eglese (2007), Beškovnik e Jakomin (2010), e Dekker, Bloemhof e Mallidis (2012), alegam que essas práticas aumentam o congestionamento no momento da entrega, compensando o

tráfego reduzido na compra e, portanto, não representam uma vantagem ecológica.

Para o componente carga e descarga verde são identificadas três práticas de *green logistic* aplicáveis por empresas, conforme pode-se verificar na Figura 7.

Figura 7: Práticas de *green logistic* para empresas – Carga e Descarga Verde

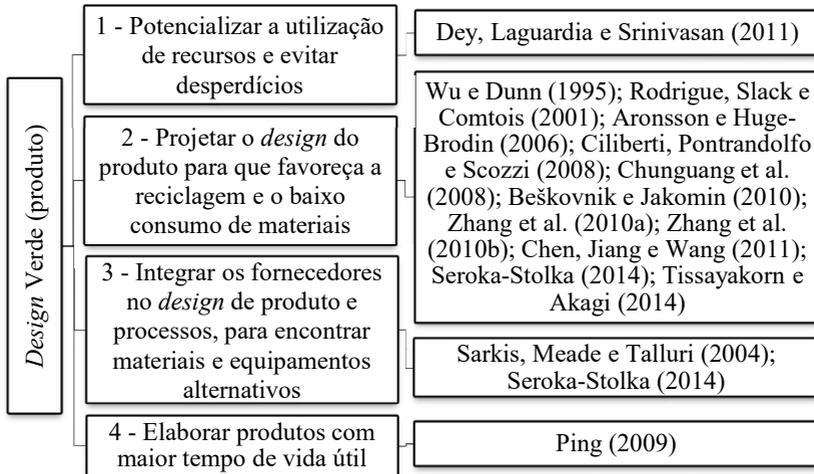


Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Das práticas apresentadas na Figura 7, cabe destacar que a containerização e paletização dependem do tipo de carga que é transportada e, portanto, do ramo de atuação da empresa. Dessa forma, a sua não utilização não representa, necessariamente, uma incapacidade, uma vez que suas operações podem não permitir esse tipo de carregamento.

Ainda sobre o componente carga e descarga verde, segundo Niwa (2009, 2014), quanto há padronização de instruções para embarque e desembarque, além da redução do tempo do serviço e do tempo à disposição do veículo, pode-se evitar, também, danos às mercadorias e insatisfação de clientes, tornado essa uma prática de *green logistic*.

Outro componente da taxonomia para os quais são identificadas práticas de *green logistic* passíveis de aplicação por empresas, é o *design verde*. Essas práticas direcionam-se, principalmente, à projeção de produtos ecoeficientes, que gerem menos resíduos e que diminuam o impacto dos rejeitos sobre ambiente.

Figura 8: Práticas de *green logistic* para empresas – *Design Verde*

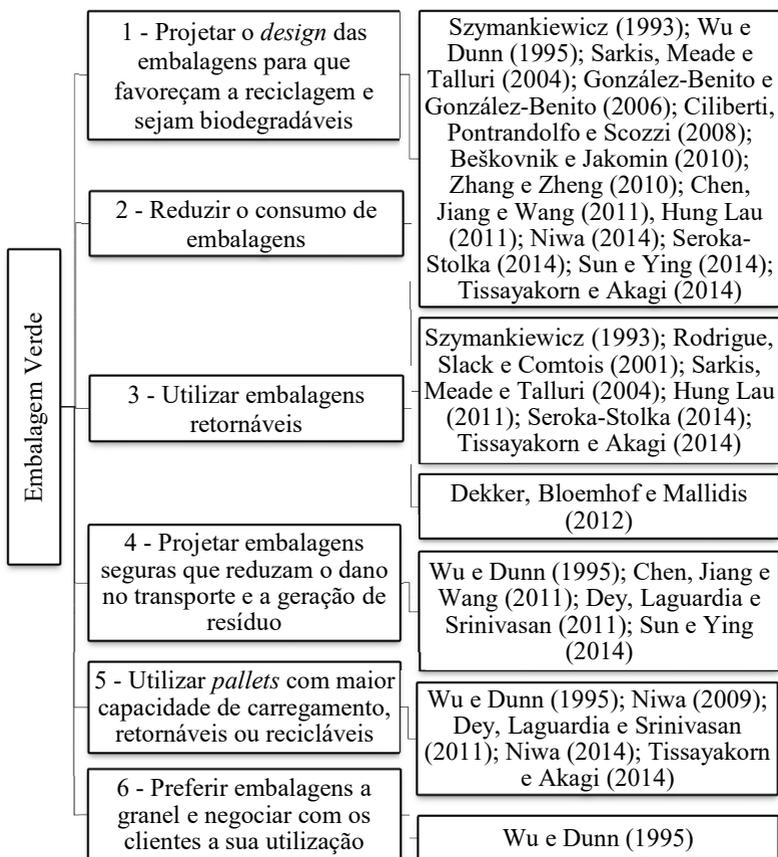
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Destacam-se algumas práticas apresentadas na Figura 8, não mais importantes, mas que, em função das alegações dos autores que as citaram, requerem detalhamentos. Nesse sentido, Ping (2009) afirma que a elaboração de produtos com maior tempo de vida útil, potencializa o seu aproveitamento e, portanto, inibe o uso desnecessário de recursos para produção de novos produtos e diminui a destinação final de materiais.

Sarkis, Meade e Talluri (2004) e Seroka-Stolka (2014) afirmam que a integração de fornecedores no momento em que se projeta o *design* de um produto pode contribuir para que esse possua características mais eficientes, uma vez que, por conhecerem os materiais e recursos utilizados, podem auxiliar na inclusão de atributos que integrem características como a reciclagem, reutilização e redução na fonte, sem que se perca a qualidade do produto final.

Para o componente embalagem verde são identificadas práticas que se referem a elaboração e utilização ecoeficiente de todos os tipos de embalagens, sejam elas do produto, as intermediárias ou as utilizadas para o transporte. Essas práticas são demonstradas na Figura 9.

Figura 9: Práticas de *green logistic* para empresas – Embalagem Verde



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

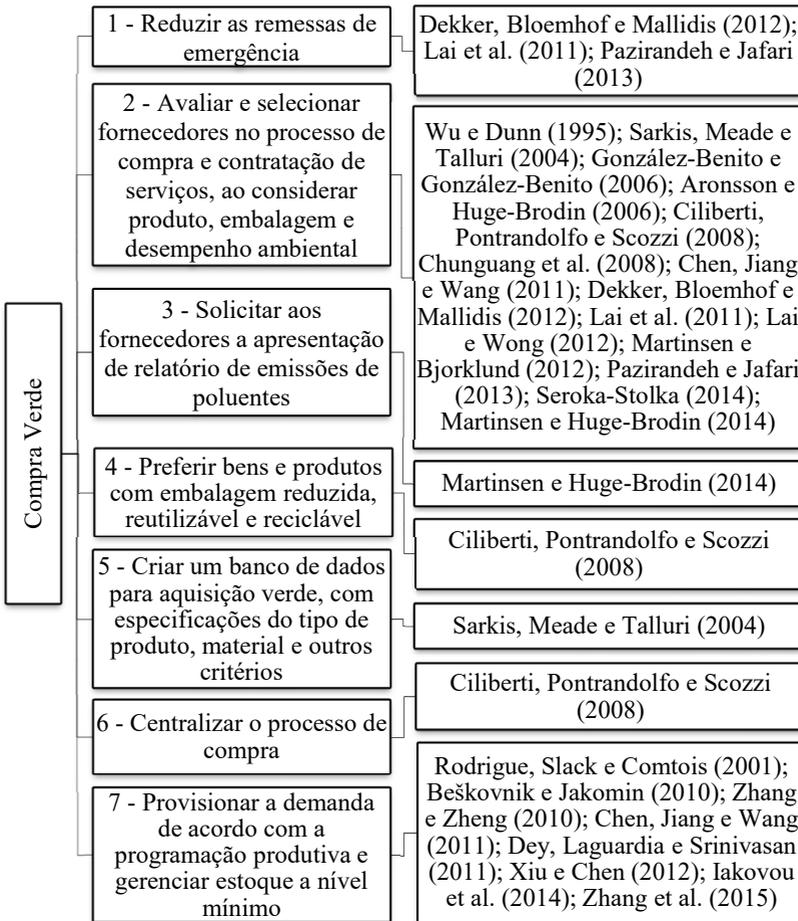
Da mesma forma que as práticas de containerização e paletização, mencionadas na Figura 7, a utilização de embalagens a granel e de embalagens retornáveis também dependem diretamente do ramo de atuação da empresa e, portanto, deve-se avaliar a possibilidade ou não de sua utilização. Salienta-se que embalagens retornáveis são aquelas que podem ser utilizadas mais de uma vez, sem que haja alteração em seu estado ou forma (SEROKA-STOLKA, 2014).

Também, destaca-se as particularidades em se projetar embalagens seguras, pois mesmo que isso requeira consumo adicional de material, o fato do produto estar protegido, reduz as possibilidades de danos durante

o transporte e armazenagem, evitando que se percam lotes inteiros ou parcelas significativas de produtos, que por mais que possam ser reaproveitados geram resíduos e gastos desnecessários (DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011).

Na Figura 10 são apresentadas as práticas de *green logistic* empresariais, enquadradas no componente compra verde, que envolvem, principalmente, a seleção consciente de produtos e fornecedores, e a programação da frequência de entregas.

Figura 10: Práticas de *green logistic* para empresas – Compra Verde



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

A redução de remessas de emergência, segundo Pazirandeh e Jafari (2013), pode evitar viagens adicionais, cujo potencial de carga não seja plenamente aproveitado. Isso porque uma solicitação inesperada pode impossibilitar o planejamento da entrega, seja no momento de traçar a rota, organizar a carga ou realizar frete de retorno.

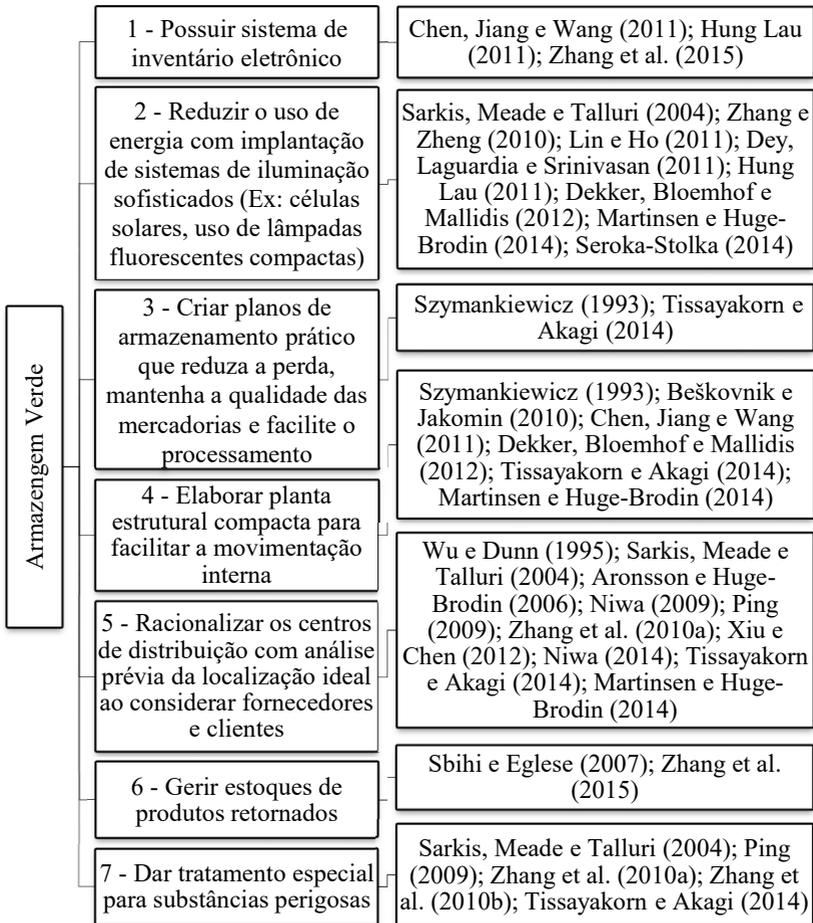
Para que as remessas de emergência sejam reduzidas ou evitadas, requisita-se a prática de provisionar a demanda de materiais. Para tanto, torna-se necessário realizar uma programação produtiva e manter estoques a níveis suficientes, porém, não muito elevados, uma vez que estoques elevados podem prejudicar o fluxo de caixa de uma empresa, bem como aumentar os riscos de obsolescência, perdas e danos (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; IAKOVOU; et al., 2014).

Outra prática elencada na Figura 10 e que requer maior detalhamento é avaliação de produtos e fornecedores. Segundo Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008), esse é um dos principais requisitos das compras vendes, uma vez que, com as iniciativas de terceirização, as empresas tornam-se mais dependentes dos fornecedores e, portanto, surge a necessidade de avaliá-los também quanto ao seu desempenho ambiental e cumprimento das exigências normativas. Dentre os requisitos a serem ponderados para essa avaliação, os autores citam: o volume de negócios; a tipologia de abastecimento; a distribuição geográfica; o número de litígios; as certificações; e a comprovação do cumprimento de normas e leis (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008).

Nesse sentido, a prática de centralizar o processo de compra favorece a avaliação de materiais, produtos e fornecedores, bem como o controle e provisionamento da demanda, uma vez que possibilita a qualificação de pessoas, processos e sistemas, por meio do exercício contínuo de suas tarefas (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008).

Para o componente armazenagem verde são identificadas sete práticas de *green logistic* passíveis de aplicação por empresas, que abrangem desde a estrutura e localização até a determinação de processos específicos.

Figura 11: Práticas de *green logistic* para empresas – Armazenagem Verde



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

A prática de gerir estoques de produtos retornados, apresentada na Figura 11, refere-se, segundo Sbihi e Eglese (2007) e Zhang et al. (2015), ao processo de controlar e planejar o retorno dos produtos em fim de vida, ou seja, quando se tem uma cadeia de suprimentos de *loop* fechado e a empresa é responsável pela recolha e destinação dos produtos por ela fabricados.

No Brasil a Lei nº 12.305 de 2010 estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual instituiu a responsabilidade

compartilhada dos geradores de resíduos na recolha, tratamento e destinação de produtos e embalagens pós-consumo. Segundo a PNRs, os geradores de resíduos são tanto os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos, quanto o próprio cidadão, cada qual com atribuições específicas dispostas em Lei (BRASIL, 2010b).

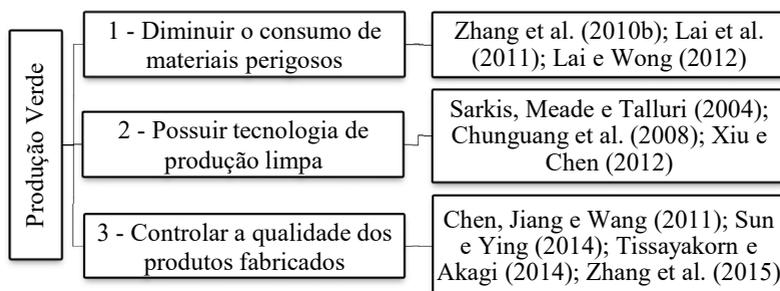
Ao setor empresarial cabe basicamente a execução de ações vinculadas ao aprimoramento da produção. A PNRs estabelece, também, que as empresas devem participar da logística reversa recolhendo resíduos associados aos seus produtos, em especial os mencionados em seu art. 33, quais sejam: agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes; lâmpadas; produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010b).

Ainda quanto ao componente armazenagem verde, a criação de planos de armazenamento e a elaboração de planta estrutural compacta, visam, segundo os autores que as referenciaram, facilitar o fluxo e armazenagem de materiais e produtos, a fim de evitar desperdícios de tempo e manter a qualidade dos recursos.

A racionalização dos centros de distribuição, possibilita a diminuição de estoques nas unidades de venda e facilita a programação das entregas (TISSAYAKORN; AKAGI, 2014). Essa programação também é facilitada quando a empresa utiliza sistemas de inventário eletrônico, que tornam o controle mais eficiente e integram as informações (CHEN; JIANG; WANG, 2011)

No que se refere ao componente produção verde, são identificadas três práticas passíveis de aplicação por empresas, com direcionamento à utilização de tecnologias sustentáveis e foco nos materiais utilizados e na eficiência processos fabris.

Figura 12: Práticas de *green logistic* para empresas – Produção Verde



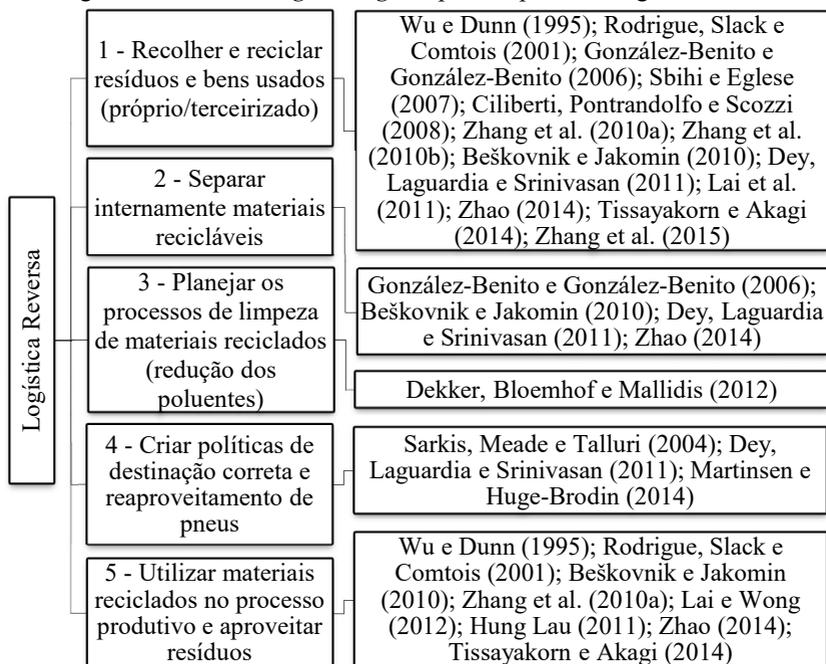
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Para Chen, Jiang e Wang (2011) a eficiência e eficácia dos processos produtivos têm impacto direto na *green logistic* e, portanto, a busca pela qualidade dos produtos fabricados pode ser considerada uma prática de adequação a esse conceito. Isso porque, o desperdício ou a elaboração de produtos falhos, podem gerar consumo desnecessário de materiais, geração excessiva de resíduos, além da insatisfação do cliente e gastos adicionais com retrabalhos. Dessa forma, a entrega de um produto falho ao cliente, acarreta fluxos logísticos adicionais para seu retorno e substituição. Também são necessários fluxos adicionais para reintroduzi-lo no processo produtivo ou dar destinação adequada, caso não possa ser reaproveitado internamente.

Na Figura 13 são apresentadas as práticas de *green logistic* empresariais, enquadradas no componente logística reversa, que, conforme já mencionado, é considerado um dos mais relevantes da *green logistic* (ZHANG; et al., 2015).

Apesar desse estudo não identificar na literatura um número elevado de práticas de logística reversa, se comparado com outros componentes da taxonomia, essas podem ser consideradas abrangentes, ou seja, incorporam diversas ações que podem ser introduzidas por outras atividades/componentes. Um exemplo é a prática de gerir estoques de produtos retornados (Figura 11) que está intimamente relacionada com a logística reversa, mas que devido sua especificidade associa-se de forma mais direta a outro componente.

Figura 13: Práticas de *green logistic* para empresas – Logística Reversa



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

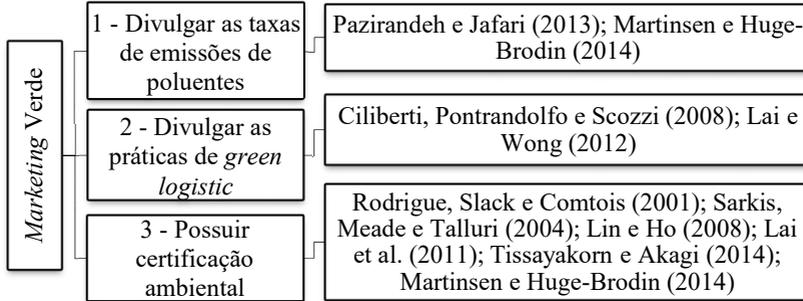
O planejamento dos processos de limpeza de materiais reciclados, mencionado na Figura 13, refere-se, segundo Beškovnik e Jakomin (2010), à redução no uso de recursos quando do preparo dos materiais para a reciclagem, uma vez que esses necessitam estar livres de outros materiais e resíduos. Dessa forma, evita-se o consumo excessivo de água e de substâncias contaminantes.

Na Figura 13 cita-se também o recolhimento, a separação, a reciclagem e o reaproveitamento no processo produtivo de bens e materiais usados. Essas práticas favorecem a *green logistic* ao diminuir os fluxos logísticos derivados da aquisição de materiais novos e da eliminação dos resíduos. Dentre os exemplos de redução desses fluxos, cita-se a diminuição de destinações de materiais aos aterros sanitários, em função de seu aproveitamento.

As práticas de *marketing verde* envolvem a evidenciação das condutas sustentáveis da empresa, no intuito de agregar valor à sua imagem. A obtenção de certificações ambientais torna-se um diferencial

mediante as exigências do mercado, pois garante que o impacto ambiental seja medido e controlado pela empresa.

Figura 14: Práticas de *green logistic* para empresas – *Marketing Verde*



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Conforme já mencionado no tópico 2.1.4, dentre as certificações ambientais destacam-se a ISO 14001 e suas normas de apoio. Entretanto, não são apenas as certificações que constituem indício de adequação às condutas socioambientais em uma empresa. Atualmente muitas organizações já divulgam instrumentos não obrigatórios, como o Balanço Social ou o Relatório de Sustentabilidade (GASPARINO; DE SOUZA RIBEIRO, 2007).

No Brasil não há obrigatoriedade na divulgação de demonstrações de natureza socioambiental pelas empresas, apenas estipula-se algumas diretrizes e orientações para a divulgação de alguns dados em específico de empresas de capital aberto, como: investimentos e gastos com manutenção nos processos operacionais e preservação ou recuperação de áreas degradadas; investimentos em educação e projetos ambientais; processos ambientais, administrativos e judiciais movidos contra a entidade; multas e indenizações relativas à matéria ambiental; e, passivos e contingências ambientais (GASPARINO; DE SOUZA RIBEIRO, 2007; ROVER; et al., 2012).

De acordo com Rover et al. (2012), dentre as iniciativas de estabelecimento de parâmetros para a elaboração de balanço social e de relatório socioambiental, destacam-se, no âmbito nacional, o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) e, no âmbito internacional, a *Global Reporting Initiative* (GRI).

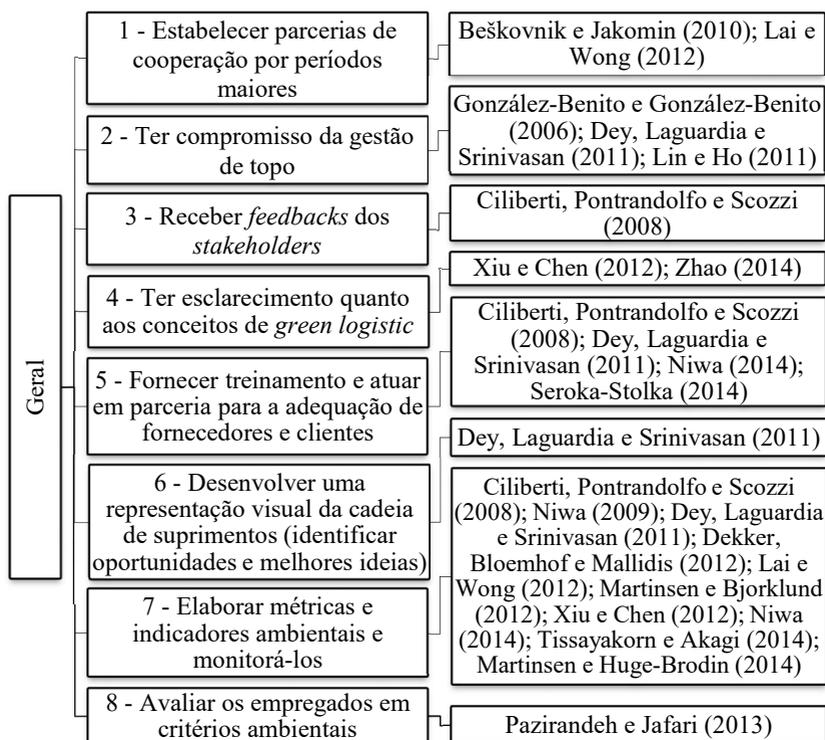
Atualmente, encontra-se disponível a 4ª versão das Diretrizes GRI (G4). Entretanto, em julho de 2018, essas serão substituídas pelas Normas

GRI, que apresentam uma estrutura modular inter-relacionada para relatar uma série de impactos econômicos, ambientais e sociais (GRI, 2017).

Indiferente do parâmetro a ser seguido, para Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008) e Lai e Wong (2012), a divulgação de práticas socioambientais, das taxas de emissões e, em especial, da *green logistic* possibilita à empresa demonstrar seu compromisso e transparência e melhorar o diálogo com os *stakeholders*. Além do mais essa divulgação implica em um processo de identificação, mensuração e registro do desempenho ambiental, o que pode auxiliar a tomada de decisão.

Por fim, apresenta-se algumas práticas de *green logistic* que podem ser aplicadas por empresas e que não se enquadram especificadamente em nenhum dos nove componentes da taxonomia. Isso por que são práticas gerais que podem se desenvolver simultaneamente em diferentes componentes ou etapas, conforme pode-se perceber na Figura 15.

Figura 15: Práticas de *green logistic* para empresas – Geral



Continua...

...Continuação

Geral	9 - Seguir padrões de segurança do trabalho durante as operações logísticas	Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Sun e Ying (2014)
	10 - Realizar auditorias ambientais	Szymankiewicz (1993); Lai e Wong (2012)
	11 - Estabelecer planos específicos de ações sustentáveis, com metas, delimitação temporal e políticas internas	Wu e Dunn (1995); Murphy, Poist e Braunschweig (1995); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Lai et al. (2011); Pazirandeh e Jafari (2013); Niwa (2014)
	12 - Investir no desenvolvimento de tecnologias verdes	Hung Lau (2011)
	13 - Possuir um departamento responsável pelos assuntos ambientais	Murphy, Poist e Braunschweig (1995); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Lai e Wong (2012); Martinsen e Hüge-Brodin (2014)
	14 - Cumprir os regulamentos e normatizações ambientais	Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Pazirandeh e Jafari (2013)
	15 - Prevenir acidentes ambientais	Lai e Wong (2012); Sun e Ying (2014); Tissayakorn e Akagi (2014)
	16 - Diminuir a documentação impressa que acompanha o produto	Lai et al. (2011)
	17 - Utilizar tecnologia da informação	Wu e Dunn (1995); Sarkis, Meade e Talluri (2004); Zhao e Tang (2009); Ping (2009); Sun e Ying (2014); Zhao (2014); Tissayakorn e Akagi (2014); Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017)
	18 - Diminuir o consumo e reciclar materiais de escritório	Szymankiewicz (1993)
	19 - Fornecer treinamento de pessoal	Wu e Dunn (1995); Ping (2009); Zhao e Tang (2009); Lai e Wong (2012); Xiu e Chen (2012); Martinsen e Hüge-Brodin (2014)
	20 - Reduzir o consumo de materiais nas operações logísticas	Zhang et al. (2010b); Seroka-Stolka (2014); Zhao (2014); Tissayakorn e Akagi (2014)
21 - Utilizar ferramentas de controle de desempenho ambiental	Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008)	
22 - Atuar na modalidade <i>e-commerce</i>	Rodrigue, Slack e Comtois (2001); Sarkis, Meade e Talluri (2004)	

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Dentre as práticas mencionadas na Figura 15, apresenta-se algumas abordagens trazidas pelos autores que as citaram, a fim de se ter maiores esclarecimentos.

Para Beškovnik e Jakomin (2010), as parcerias entre os membros da cadeia de suprimentos pode facilitar e influenciar a adequação às práticas de *green logistic* de forma ampla ao longo dos processos, principalmente pela cobrança e competitividade existente, mas também pela cooperação quando do planejamento e introdução dessas práticas. Dey, Laguardia e Srinivasan (2011) complementam essa ideia, ao afirmar que também é papel da empresa fornecer treinamento para fornecedores e clientes, pois a cobrança de requisitos socioambientais não basta, é preciso, também, incentivar e dar condições para isso.

Hung Lau (2011) afirma que as empresas precisam investir no desenvolvimento de tecnologias verdes. Para o autor, não é suficiente a aquisição de máquinas, equipamentos, veículos ou qualquer outro fator tecnológico que possua viés sustentável. É preciso, também, criar um ambiente propício para o seu desenvolvimento, mesmo que esse não seja o foco da empresa, pois ela pode atuar em parceria com outras empresas e organizações, financiando ou facilitando a pesquisa e desenvolvimento.

Para Sun e Ying (2014) o grande diferencial das organizações está em seu poder preditivo e nas ações tomadas para evitar danos ao meio ambiente e sociedade. Nesse sentido, práticas como prevenir acidentes ambientais, fornecer treinamento e estabelecer planos específicos e concretos de ações sustentáveis, podem representar um diferencial, pois concentram-se em medidas para salvaguardar o ambiente, antes que o impacto ocorra.

O desenvolvimento de uma representação visual da cadeia de suprimentos, a elaboração e monitoramento de métricas e indicadores ambientais por meio de ferramentas específicas, e a realização de auditorias ambientais, propiciam a identificação de oportunidade de melhorias, através de verificação e introdução de ações preventivas ou corretivas (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011; LAI; WONG, 2012).

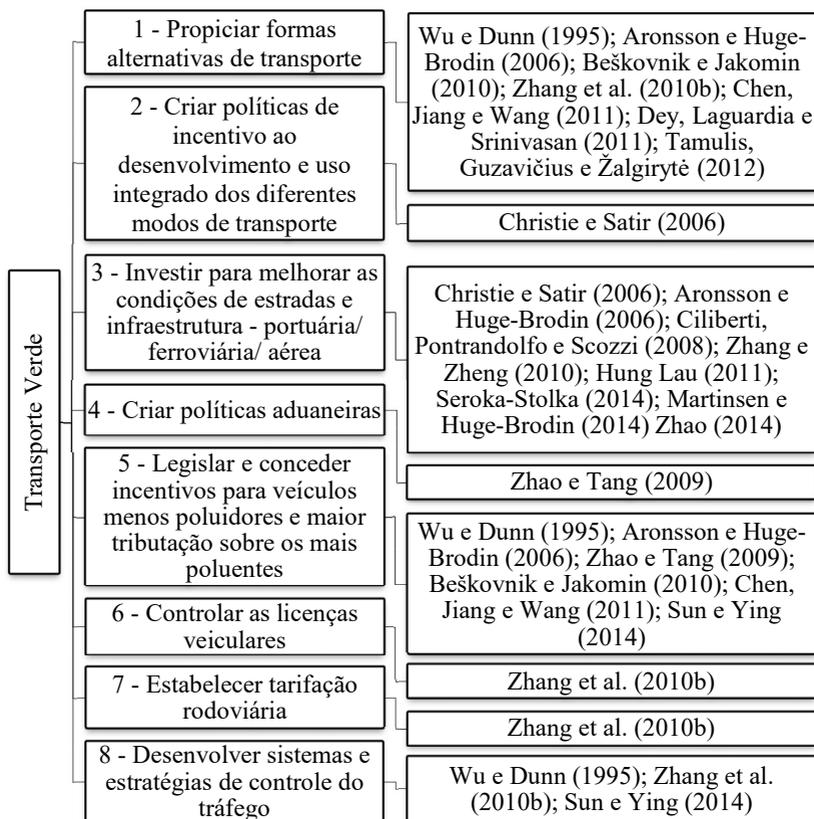
Destaca-se que dentre as práticas elencadas na Figura 15 algumas possuem vínculo direto com a *green logistic*. Outras, relacionam-se com os demais componentes da taxonomia que, por sua vez, impactam nas operações logísticas. Um exemplo é a utilização de tecnologias da informação (TI). Segundo Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017) essas tecnologias não são ecológicas por si só, mas permitem o que os autores denominam de “eco decisões”, ou seja, dão suporte informacional ao planejamento, ao controle e, conseqüentemente, às decisões de cunho

socioambiental. Essas decisões envolvem, dentre outros fatores, técnicas de economia de energia e recursos, otimização de rotas e fluxos logísticos, e qualificação dos processos e produtos, o que, conforme já relatado na descrição das práticas anteriores, favorece a *green logistic*.

Cabe destacar, também, que muitas das práticas mencionadas, em todos os componentes da taxonomia, partem da responsabilidade e iniciativa da própria empresa, mas não necessitam, obrigatoriamente, serem executadas internamente, pois há a possibilidade de contratação de terceiros (ZHAO; TANG; 2009). Há, ainda, práticas sustentáveis que dependem do envolvimento dos demais participantes da cadeia de suprimentos. Dessa forma, quando a adequação não depender exclusivamente da empresa, deve-se ao menos manter o controle e a cobrança para que se cumpram tais requisitos (ZHAO; TANG; 2009; DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011)

Outra esfera para a qual são identificadas práticas de *green logistic* é a de governos e órgãos competentes, onde tem-se um total de 23 (vinte e três) práticas classificadas de acordo com a taxonomia. Dessas, oito referem-se ao transporte verde, conforme demonstrado na Figura 16.

Figura 16: Práticas de *green logistic* para governos e órgãos competentes – Transporte Verde



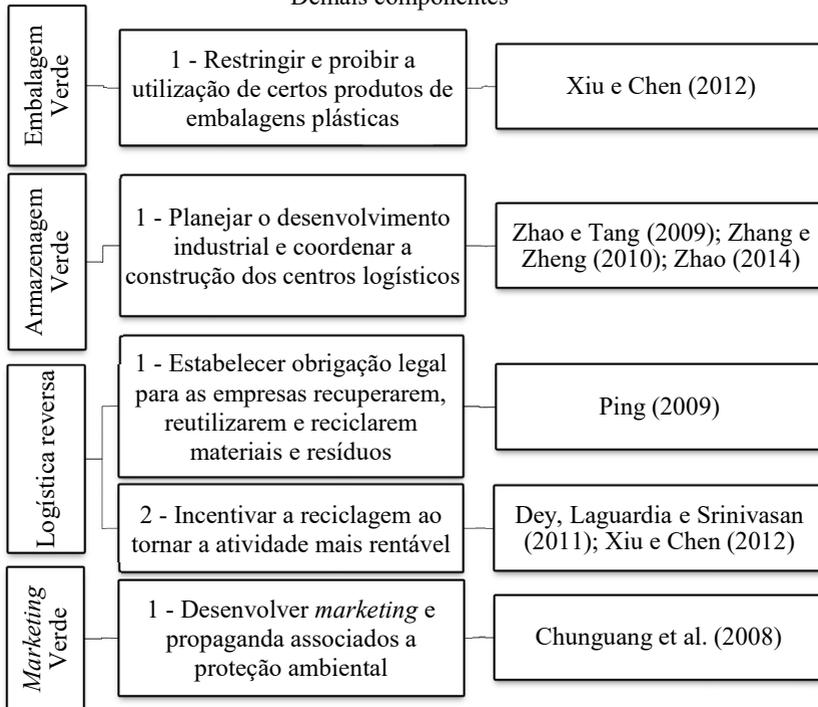
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Conforme expresso na Figura 16, muitas das práticas de transporte verde direcionadas a governos e órgãos competentes relacionam-se com incentivos e disponibilização de condições e infraestrutura para a utilização de meios de transporte e de veículos menos poluentes. Em alguns casos, como a tarifação rodoviária e a tributação sobre veículos potencialmente poluidores, o governo age como um regulador, onerando determinadas práticas com o intuito de minimizar sua utilização.

Também são identificadas práticas passíveis de aplicação por governos e órgãos competentes para os seguintes componentes da *green logistic*: embalagem verde; armazenagem verde; logística reversa; e

marketing verde. A Figura 17 apresenta a descrição dessas práticas juntamente com os estudos que as referenciaram.

Figura 17: Práticas de *green logistic* para governos e órgãos competentes – Demais componentes

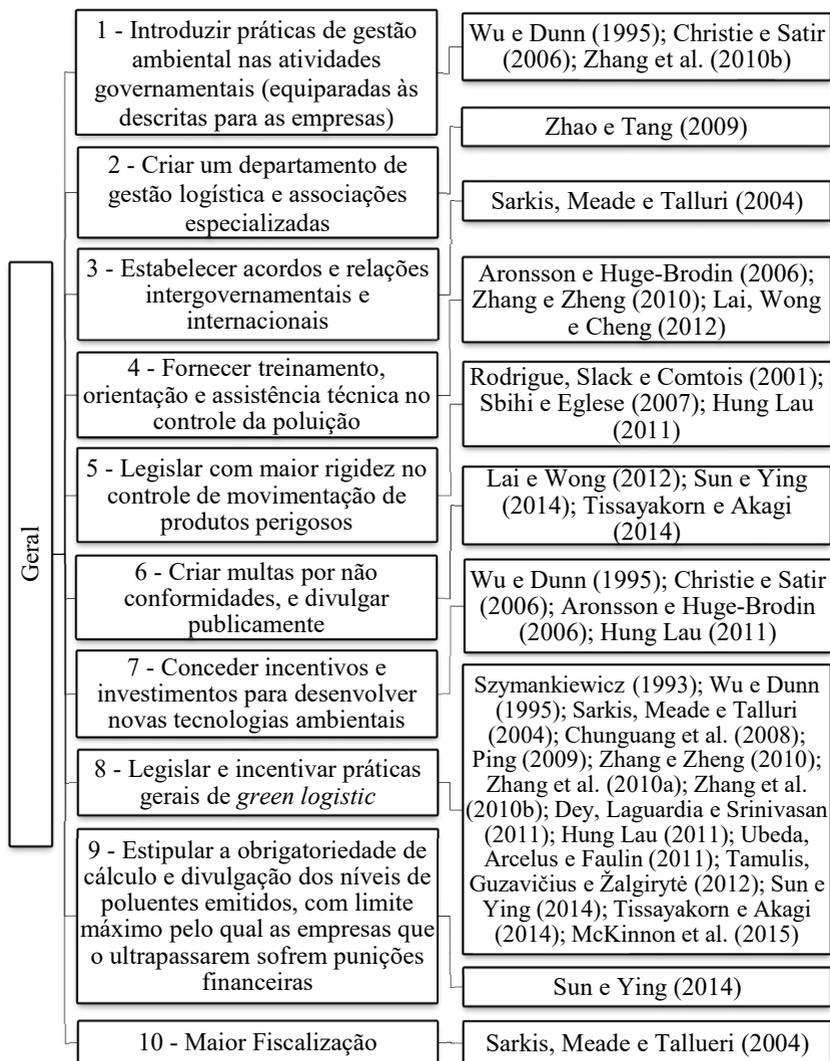


Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Dentre as práticas mencionadas na Figura 17, cabe destacar o argumento utilizado por Chunguang et al. (2008) ao citar o desenvolvimento de *marketing* e propaganda associados a proteção ambiental. Para os autores, é preciso que os governos e órgãos competentes possibilitem o acesso à informação, instiguem a consciência ambiental e criem programas junto à comunidade para incentivar práticas ecológicas.

Assim como para as empresas, para os governos e órgãos competentes também são identificadas práticas de *green logistic* que abrangem mais de um componente da taxonomia e, portanto, são classificadas como “geral”. A Figura 18 apresenta essa descrição.

Figura 18: Práticas de *green logistic* para governos e órgãos competentes – Geral



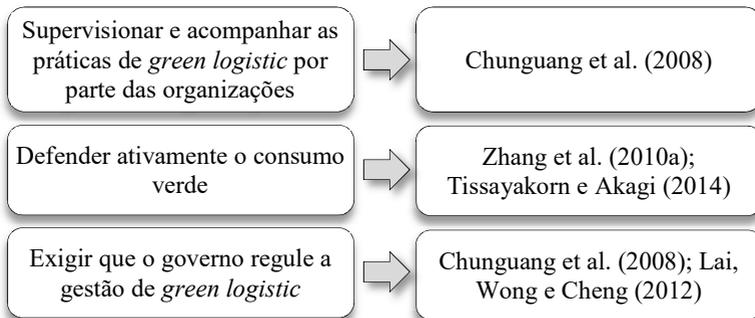
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Conforme já relatado, o Brasil carece de mecanismos de fiscalização e apuração dos crimes ambientais (COSTA, 2011; BRASIL, 2010a). Isso vai em desencontro com o proposto por Sarkis, Meade e

Talluri (2004) que alegam que é necessário que governos e órgãos competentes invistam em maior fiscalização. Os autores afirmam que mesmo que sejam estipuladas multas, punições, leis, normas ou obrigatoriedades, caso não dispor de recursos e pessoal suficiente para a fiscalização, essas regras não serão cumpridas.

No que se refere ao âmbito de consumidores, a base literária utilizada nesse estudo propicia a identificação de práticas gerais, voltadas à defesa e cobrança para com empresas e governos, sem adentrar em questões específicas de consumo verde. Assim, devido ao número reduzido de práticas, as mesmas não são classificadas de acordo com a taxonomia. A Figura 19 apresenta a listagem dessas práticas e os estudos que as referenciam.

Figura 19: Práticas de *green logistic* para consumidores



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa

Entre todas as práticas mencionadas, nas três esferas, percebe-se que a literatura apresenta opções de adequação não somente para questões ambientais, mas também de cunho social. Essas considerações devem ser ponderadas juntamente com quesitos econômicos para garantir sua eficiência e aplicabilidade.

Nesse sentido, gerir os gastos decorrentes de *green logistic* pode representar um diferencial às organizações, uma vez que a introdução e adequação a essas práticas pode acarretar a necessidade de investimentos e gastos adicionais (ANDERSON; NARUS; 1995; BAJOR; BOŽIĆ; ROŽIĆ, 2011).

2.3 GESTÃO DE CUSTOS DE *GREEN LOGISTIC*

Tradicionalmente, um dos maiores interesses das organizações é a minimização de custos no decorrer da cadeia de suprimentos (IAKOVOU; et al., 2014). Nesse contexto, a logística ganha destaque, uma vez que possui representatividade em relação a esse total (ZHAO; TANG, 2009).

Os custos logísticos podem ser definidos como a soma de todos os esforços e recursos, humanos e materiais, consumidos no decorrer da movimentação de produtos, bens e informações (DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011).

Outrora, esses custos eram determinados com base em termos meramente monetários, porém a crescente preocupação com as questões ambientais deu ênfase a conceitos mais amplos, como o de *green logistic*, que objetiva criar um equilíbrio entre metas ambientais, de custo, prazo de entrega e qualidade (XIU; CHEN, 2012; PAZIRANDEH; JAFARI, 2013; ABDUAZIZ; CHENG; TAHAR, 2015; SUN; YING, 2014).

No que tange aos custos relacionados às práticas socioambientais há uma distinção de nomenclaturas, onde os incorridos para a prevenção e controle de impactos sobre o ambiente são denominados custos ecológicos, e aqueles incorridos após o dano ambiental para sua recuperação ou como forma de penalidades, são denominados custos ambientais (CASAGRANDE; CORRÊA FILHO; UHLMANN, 2013). Para fins desse estudo, não há separação entre essas abordagens e a parcela de custos decorrente da adequação sustentável nas operações logísticas é tratada unicamente como custos de *green logistic*.

Há diversas pesquisas que analisam os impactos e consequências da introdução de práticas de *green logistic* nos custos organizacionais. Entretanto, conforme relatado na introdução desse estudo, a maioria dessas pesquisas centram-se em componentes específicos na *green logistic*, em especial o transporte e a logística reversa.

Lin et al. (2014) realizam uma análise voltada para as atividades de transporte, mas especificadamente na entrega e recolha de garrações de água. Os autores desenvolveram um modelo de otimização de transporte verde e de logística reversa com vistas à eficiência de custos econômicos e ambientais, de forma a verificar os seus impactos e sugerir regimes de transportes ideais. Para tanto, elaboraram e compararam dois modelos de recolhimento de garrações e roteamento de veículos, com entrega simultânea: o modelo total, onde realiza-se o recolhimento de todos os itens; e o parcial, onde recolhe-se apenas os itens suficientes para o preenchimento da carga. Os resultados indicam que os custos médios do

modelo total são significativamente menores. Porém, a emissão de CO_2 varia com a distância percorrida e o peso bruto do veículo, não havendo um modelo ideal previamente definido.

Iakovou et al. (2014) propõem uma estrutura de gerenciamento de custos de *green logistic* direcionada às atividades de transporte, através de um estudo de caso em uma empresa varejista da Grécia. No decorrer dos relatos os autores citam alguns exemplos desses custos, como: custos de detenção de um produto por unidade de tempo; custo de atrasos do produto; custos de transporte por caminhão de ida e volta entre os nós da rede; custos operacionais e de locação dos centros de distribuição; entre outros. Os achados do estudo revelam que há elevação desses custos quando a empresa migra para soluções verdes, com enfoque na redução da emissão de CO_2 .

Mesmo mediante os relatos de elevação dos custos, Wu e Dunn (1995), Sarkis, Meade e Talluri (2004), Lai et al. (2011) e Lai e Wong (2012) afirmam que uma gestão proativa de questões socioambientais pode desenvolver as capacidades dos recursos, reduzir níveis de estoque, diminuir custos de obsolescência e deterioração, expandir a quota de mercado e, assim, contribuir para a geração de maiores lucros às empresas, que venham compensar os custos acrescidos pelos investimentos e adaptações ecológicas. Além do mais, a divulgação de condutas ambientalmente corretas pode trazer vantagens competitivas à organização e valorizar sua imagem no mercado (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001).

A ideia desses possíveis benefícios é corroborada por Aronsson e Hüge-Brodin (2006), que analisaram os impactos da adesão de práticas de *green logistic* nas atividades de transporte em três empresas multinacionais suecas. Os resultados indicaram que as alterações foram positivas em relação ao custo e aos impactos ambientais, uma vez que se teve maior precisão de entrega, a centralização de armazenamento acarretou mudanças nos modos de transporte, maior consolidação de mercadorias, padronização e governança centralizada do sistema logístico.

Brădescu (2014) analisou a relação entre as práticas de *green logistic* e seus custos, através de um estudo de caso na empresa *Mars Incorporated*, fabricante mundial de chocolates. Os achados revelam que as práticas socioambientais são vantajosas à empresa, resultando não só em uma imagem favorável, mas no aumento das vendas e na redução de custos. Isso porque a *Mars* melhorou significativamente sua eficiência operacional e de capital.

Para Brădescu (2014), atualmente as empresas são encorajadas a aderir às normas ambientais e, portanto, a considerar e controlar os custos associados a *green logistic*. Entretanto, ainda hoje, os custos ambientais e sociais são ignorados por muitas empresas, apesar de seu controle poder surtir efeitos positivos, conforme os relatados acima.

Mediante os relatos de impactos positivos e negativos nos custos com a adesão a práticas sustentáveis, percebe-se a importância em se conhecer e gerenciar esses custos, a fim de embasar a tomada de decisão. A importância da gestão de custos na temática de *green logistic* também é ressaltada por Machado et al. (2016), cuja análise literária indica que, mesmo em pesquisas que não tenham tratado direta e objetivamente sobre o tema, os seus elementos estão presentes e são amplamente abordados.

Segundo Rodrigue, Slack e Comtois (2001), a gestão de custos da *green logistic* não se restringe a busca pela redução de gastos, pois, apesar de esse ser um de seus objetivos, muitas vezes a sua elevação é necessária para que seja possível realizar adaptações e investimentos, a fim de potencializar os resultados, também, no que diz respeito a quesitos socioambientais.

Portanto, a gestão de custos direciona-se para a maximização de resultados e não, puramente, na redução de gastos sem a análise de variáveis externas, sendo utilizada pelas organizações como suporte ao planejamento, à tomada de decisão e ao controle das atividades empresariais (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999; CLOCK; BATIZ; DUARTE, 2011).

Um dos fatores que favorece a gestão de custos da *green logistic* é a utilização de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), uma vez que esses propiciam maior controle e mensuração do impacto das atividades empresariais no ambiente e auxiliam no cumprimento das exigências legais. Os sistemas de gestão ambiental fornecem uma abordagem estruturada para estabelecer objetivos condizentes com os preceitos do *Triple Bottom Line*, para atingir esses objetivos e para demonstrar que foram atingidos (TINOCO; KRAEMER, 2011).

Mesmo sem a formalização de sistemas de gestão ambiental, as empresas podem manter controles e mensurações específicas sobre os elementos de custo da *green logistic*, através de seus próprios sistemas de informação contábil. Entretanto, segundo Krajnc, Logozar e Korosec (2012) os sistemas tradicionais de contabilidade de custos não garantem a transparência dos custos logísticos, em função de seu agrupamento, haja vista que costumam ser tratados como um componente dos custos indiretos ou como despesas de venda, gerais e administrativas. O mesmo

ocorre com os custos de *green logistic*, por esses serem ainda mais específicos.

Em alternativa a essa afirmação, Zbib, Rakotobe-Joel e Rigoli (2011) enfatizam que as empresas e os sistemas de gestão têm uma ampla gama de práticas para gerar as informações de custos demandadas. Essa ideia é corroborada por Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017), que alegam que as tecnologias de informação atuais propiciam o rastreamento de dados e geram informações diversas que podem auxiliar no controle e introdução de práticas ecológicas. Albekov, Parkhomenko e Polubotko (2017) citam, ainda, o estudo desenvolvido pela *The Climate Group*, e afirmam que com o apoio de novas tecnologias da informação e de comunicação que suportam à tomada de decisão ecológica, até 2020 é possível reduzir em até 15% as emissões de dióxido de carbono em todo o mundo.

Dessa forma, e ao considerar as diversas ferramentas e abordagens de gestão de custos disponíveis, que vão desde métodos tradicionais já consolidados em outras áreas de estudo – como a gestão de custos logísticos e da cadeia de suprimentos – até modelos integrados desenvolvidos a partir das particularidades organizacionais, torna-se importante a compreensão de como as empresas de fato mensuram, escrituram e controlam os custos vinculados à *green logistic*.

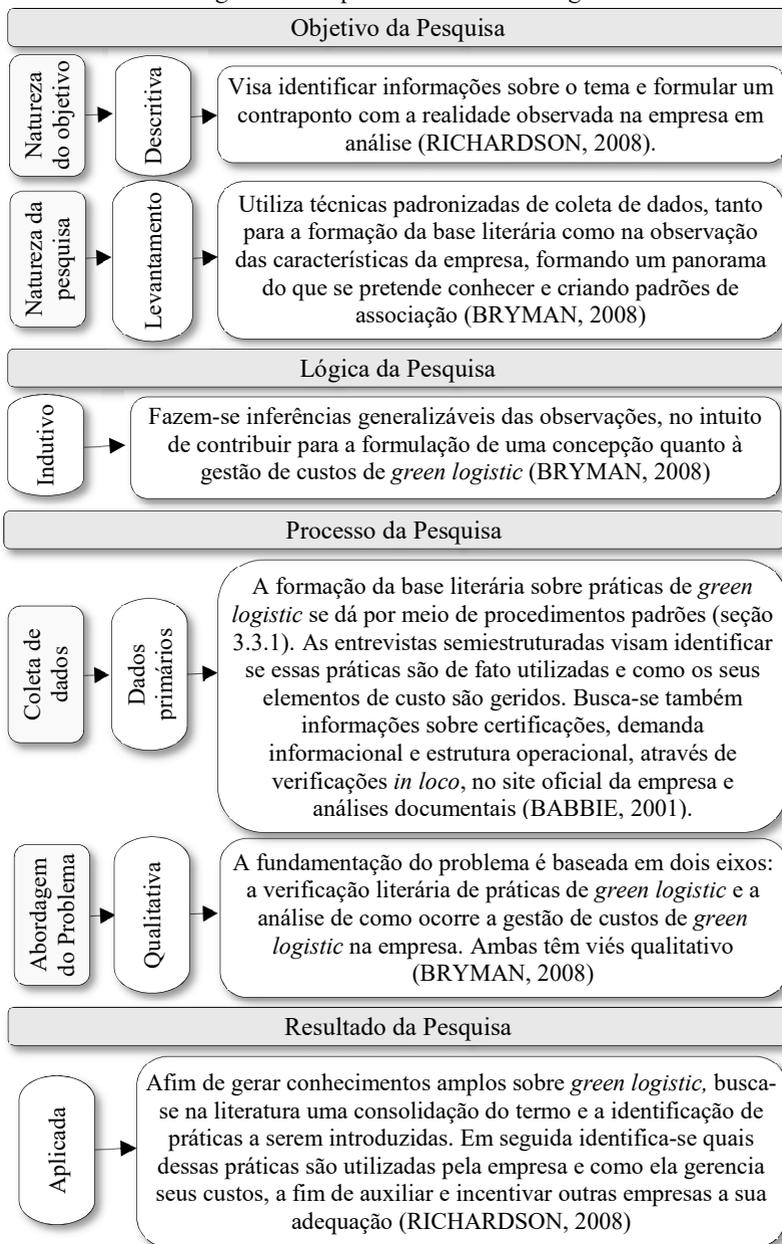
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse capítulo descrevem-se as diretrizes da dissertação em termos de desenho metodológico, ao abordar o enquadramento metodológico, a definição do ambiente de pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados e as limitações, no intuito de sustentar a resposta ao problema de pesquisa.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O enquadramento metodológico trata do exame, descrição ou explicação das abordagens e das ferramentas utilizadas para a realização da pesquisa, no intuito de especificar o conjunto de procedimentos ou métodos que delimitam as ações e fundamentam os temas e objetivos propostos (TASCA; et al., 2010). Dessa forma, a Figura 20 apresenta as características e o delineamento dos processos e instrumentos utilizados, o que permite identificar o norteamento, a lógica do estudo e a aplicação científica de seus resultados.

Figura 20: Enquadramento metodológico



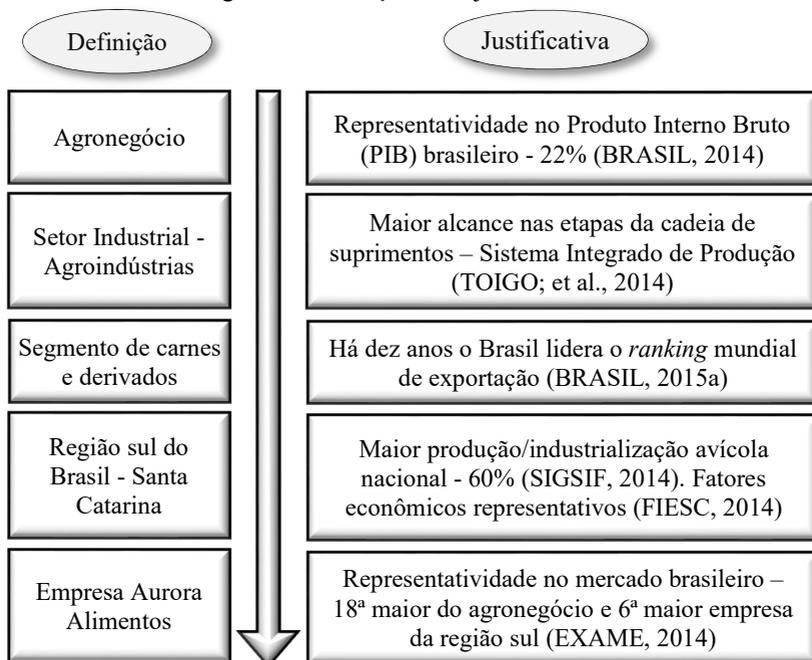
Fonte: Elaborado pela autora com base em Tasca et al. (2010).

3.2 AMBIENTE DE PESQUISA

Devido à incipiência de estudos que abordam especificadamente a gestão de custos de *green logistic*, e na busca por informações detalhadas e aprofundadas que retratem a realidade empresarial e forneçam indicativos das possibilidades existentes, este estudo direciona-se à empresa Aurora Alimentos¹.

A determinação do objeto de estudo deriva de uma análise que inicia pela definição do setor e segue um processo detalhamento até chegar à empresa que atenda às necessidades informacionais da pesquisa, que tenha relevância no mercado e que aceite a proposta de desenvolvimento do estudo. A Figura 21 apresenta esse detalhamento.

Figura 21: Definição do objeto de análise



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa.

¹ Apêndice A - Autorização para identificação da empresa.

De acordo com a Figura 21, primeiramente delimita-se, de forma mais abrangente, o agronegócio. Isso porque, além da representatividade no PIB brasileiro, o país lidera a produtividade agrícola na América Latina e no Caribe, e tem crescimento médio de 3,6% ao ano, com índices de desenvolvimento acima da média mundial (BRASIL, 2014).

Dentro desse grande grupo, opta-se por atuar no setor industrial, ou seja, agroindústrias, uma vez que seus processos envolvem todos os componentes da taxonomia apresentada na revisão da literatura. A forma de atuação comumente verificada nessas empresas também contribui para essa determinação, uma vez que permite amplitude no que se refere ao controle das diversas etapas da cadeia de suprimentos, pois em muitos casos, há contratos de parcerias entre fornecedores e empresa, com compartilhamento de responsabilidades, de gastos produtivos e garantia de mercado (TOIGO; et al., 2014).

Para a especificação do ramo da empresa a ser analisada, e já definido o setor agroindustrial, tem-se a produção e industrialização de carnes e derivados como um importante segmento na economia brasileira, uma vez que, segundo dados do Ministério da Agricultura, tem-se a expectativa de que até 2020 a produção nacional de carnes bovinas suprirá 44,5% do mercado mundial, a carne de frango terá 48,1% das exportações mundiais e a carne suína terá participação de 14,2% (BRASIL, 2015a).

Conforme os dados supracitados a maior representatividade no mercado mundial se dá pela produção brasileira de carnes de frango, portanto, privilegia-se empresas que atuam nesse segmento. Nesse sentido, tem-se a região sul como referência nacional na produção de carne de frango, já que em 2007 foi responsável por cerca de 60% da produção (BRASIL, 2015b).

De acordo com o Relatório Anual da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina - FIESC (2014), o estado ocupa posição de destaque na economia brasileira, com o sexto maior PIB do país. A indústria de transformação catarinense é a quarta do país em quantidade de empresas e a quinta em número de trabalhadores. Santa Catarina foi, no ano de 2013, o estado que mais gerou novos empregos no setor industrial, com um total de 20.129 mil empregos gerados. Ainda de acordo com o relatório anual da FIESC (2014) esse setor possui 52 mil empresas e emprega 813 mil trabalhadores.

No que se refere ao segmento industrial mais representativo na economia catarinense, tem-se, no ano de 2013, o abate e fabricação de produtos de carne, com 10,61% de participação (FIESC, 2015).

Com as determinações supracitadas, chega-se à empresa Aurora Alimentos, a qual atende os requisitos da pesquisa e disponibiliza os

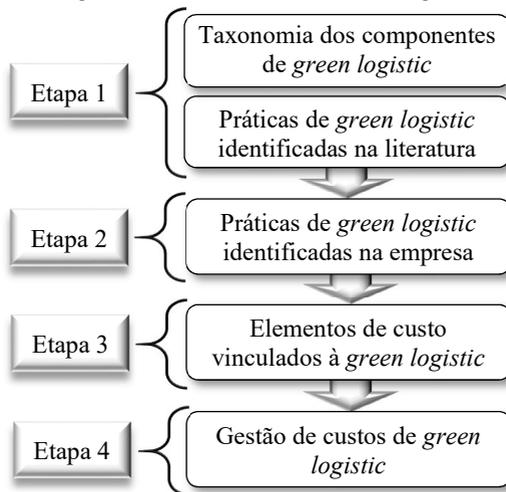
dados necessários para o seu desenvolvimento. Segundo o anuário Melhores & Maiores, publicado pela revista Exame, em 2014 a Aurora Alimentos foi eleita a 18ª maior empresa do agronegócio brasileiro, a 10ª com maior resultado no lucro líquido ajustado desse segmento, e a 6ª maior empresa da região Sul, com crescimento médio de 18% no ano (EXAME, 2014). Nesse mesmo ano a empresa foi responsável pelo embarque do primeiro contêiner de carne suína do Brasil para os Estados Unidos da América. A empresa também apresenta resultados financeiros positivos. Em 2016 sua receita operacional bruta cresceu 12,88% e atingiu 8 bilhões e 560 milhões de reais, e seu resultado líquido foi de 109,2 milhões de reais. O resultado obtido em 2015 (um ano mais favorável para a economia) foi de 246 milhões de reais (AURORA, 2017).

3.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Conforme já demonstrado nas seções anteriores, há uma limitação de esclarecimentos, instruções e disponibilidade de dados quanto às possibilidades de gestão de custos de *green logistic*. Isso porque a maioria dos estudos trata isoladamente dos eixos gestão de custos logísticos e sustentabilidade, ou quando essa interação ocorre, analisa-se apenas alguns de seus componentes.

Diante do exposto, para a realização desse estudo se estabelecem procedimentos específicos, complementares e sequenciais, com vistas a criar uma estrutura que dê consistência às verificações e possibilite efetuar um contraponto entre a literatura e a realidade observada. Essas etapas estão representadas na Figura 22.

Figura 22: Procedimentos metodológicos



Fonte: Elaborado pela autora

Conforme pode-se perceber na Figura 22 a primeira etapa consiste em identificar na literatura práticas de *green logistic*, ou seja, estruturar um *framework* sobre o tema. A fim de servir de subsídio para a classificação dessas práticas, organiza-se uma taxonomia de seus componentes. Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008) também desenvolveram uma taxonomia, com diferentes agrupamentos, para identificação de práticas de responsabilidade social logística, entretanto, os autores enfatizaram questões éticas, as quais não são aqui abordadas com especificidade. Salienta-se que o objetivo da Etapa 1 já foi alcançado na seção 2.2 desse estudo.

Na segunda etapa analisa-se quais das práticas identificadas anteriormente são de fato verificadas na empresa em análise, através da realização de um *check list*. Também busca-se identificar outras práticas não elencadas pela literatura e que são utilizadas pela empresa. Esse procedimento vai de encontro ao proposto no estudo de Martinsen e Hüge-Brodin (2014) que também faz uma confrontação entre os achados literários e os dados das empresas analisadas.

Dessa forma, a verificação empírica com base em achados teóricos visa propiciar maior solidez e assertividade, por aliar conhecimentos já estabelecidos e aceitos pela comunidade científica às experiências e práticas empresariais.

Em seguida (Etapa 3) vinculam-se os elementos de custo relacionados a essas práticas, ou seja, custos decorrentes da adequação sustentável nas operações logísticas. Destaca-se que o objetivo não é apurar valores monetários, tampouco indicar se há ganhos ou perdas financeiras, mas sim verificar os elementos (tipo de custos) que sofrem variações em função de práticas específicas.

Com a identificação dos elementos de custo de *green logistic*, verifica-se como esses são mensurados e controlados pela empresa e as possíveis abordagens de gestão utilizadas (Etapa 4).

Esses indicativos, teóricos e práticos, possibilitam o alcance do objetivo geral desse estudo, uma vez que apresentam possibilidades de adequação às práticas de *green logistic* e demonstram formas para gerenciar os custos decorrentes dessas práticas. Portanto, apresenta-se a seguir o detalhamento dos procedimentos adotados para a formação do *framework* (verificação teórica) e para análise na empresa (verificação prática).

3.3.1 Procedimentos para estruturação do *framework*

A estruturação do *framework* (Etapa 1) consiste em uma revisão de literatura para a qual se estabelecem procedimentos específicos com vistas a possibilitar o conhecimento e seleção de pesquisas científicas que representam o fragmento da literatura relativo ao tema *green logistic* e consideradas relevantes pela comunidade científica.

Define-se, portanto, a *green logistic* como o principal eixo de pesquisa e delimitam-se as palavras-chave utilizadas para busca e cruzamento de informações em seis diferentes bases de dados em âmbito nacional e internacional, com o objetivo de formar um portfólio inicial sobre o assunto. As palavras-chave utilizadas são “*green logistic*”, “logística verde” e suas variações no plural. Estas são inseridas nas bases de dados com a utilização de aspas, para que retornem apenas estudos que agreguem as duas palavras e formem o conceito desejado. Em cada base de dados são informadas todas as variações possíveis do termo, com a utilização da palavra de ligação “ou/or”. Como delimitações do processo de busca, destacam-se, também: artigos publicados em periódicos científicos, congressos e livros; publicações sem limitação de ano; e pesquisas cujas palavras de busca encontram-se no título, resumo ou palavras-chave.

Salienta-se que os estudos derivados de congressos só são considerados quando forem recentes ou quando a publicação posterior em periódico não está disponível.

De posse desse portfólio inicial, e com o auxílio do gerenciador bibliográfico *Endnote*®, inicialmente procede-se a verificação e exclusão de pesquisas redundantes ou patenteadas. Em seguida, passa-se a analisar os títulos de cada uma dessas pesquisas, para selecionar apenas os que possuam alinhamento com o tema central proposto e que estejam disponíveis na íntegra. É válido ressaltar que um dos principais critérios de seleção de títulos, que acarreta em maior número de exclusões, é a distinção entre os termos “logística” e “transporte”.

Posteriormente, para identificação da representatividade e reconhecimento científico de cada um desses estudos, identifica-se o número total de citações, com base nas informações do *Google Scholar*®, ao utilizar para tanto o *software Zotero*®. Dessa forma, possibilita-se elencar os estudos mais explorados na literatura acadêmica, ao estipular como ponto de corte uma representatividade de 99% das citações, em relação ao total dos estudos selecionados. Saliencia-se que os artigos correspondentes aos anos de 2014 e 2015 são considerados mesmo sem constar na seleção de representatividade, pois entende-se que podem ainda não ter sido devidamente explorados dado o período recente da publicação.

Após a identificação dos estudos mais relevantes passa-se ao procedimento de leitura e análise dos resumos, para a formação de um repositório mais alinhado. Destarte, forma-se o portfólio de artigos cujo título e resumo estejam alinhados com o tema pesquisado, que estejam disponíveis na íntegra e que possuam maior representatividade na literatura acadêmica, e passa-se a analisá-los integralmente, no intuito de identificar práticas de *green logistic*. Realiza-se, também nessa etapa, a exclusão dos artigos desalinhados e chega-se, portanto, na amostra final.

Com base nessa amostra e, ao considerar suas referências como fonte de informação, busca-se identificar estudos também entre essas referências. A partir daí aplicam-se para essas obras os mesmos procedimentos detalhados anteriormente, chegando-se a uma base de literatura condizente e com representatividade acadêmica.

Para os estudos publicados em 2016 e 2017 não há o mesmo detalhamento no processo de seleção. Realiza-se apenas buscas com a limitação de ano e a leitura dos títulos para verificar o alinhamento. Mais uma vez, as principais exclusões se dão pela diferenciação dos termos logística e transporte. Os estudos com alinhamento de título e disponíveis na íntegra, são inclusos à base literária final.

O Quadro 2 apresenta os resultados quantitativos dos procedimentos de revisão de literatura, conforme as etapas acima descritas.

Quadro 2: Resultado do procedimento de revisão de literatura

Fase	Etapa	Objetivo	Saldo
1. Seleção de base de dados	1.1	Identificação das áreas de conhecimento e eixos de pesquisas que representam o fragmento da literatura relativo ao tema e seleção das bases de dados que contemplam esse tema.	6 bases
2. Seleção dos estudos	2.1	Definição das palavras-chave para realização da pesquisa e busca nas bases de dados (<i>green logistic</i> e logística verde – singular e plural).	327 artigos
	2.2	Análise dos títulos das publicações, com vistas à seleção de artigos alinhados e exclusão dos artigos duplicados e não disponíveis (244 artigos excluídos).	83 artigos
	2.3	Seleção dos artigos com maior reconhecimento científico.	33 artigos
	2.4	Análise dos resumos com exclusão de artigos desalinhados (2 artigos excluídos).	31 artigos
	2.5	Verificação das referências mais citadas nos artigos base, que estejam alinhadas (título e resumo), disponíveis e com representatividade acadêmica (incorporação de 14 artigos).	45 artigos
	2.6	Busca de estudos alinhados e disponíveis de 2016 e 2017 (incorporação de 7 artigos).	52 artigos

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme demonstrado no Quadro 2, tem-se 52 estudos que compõem a base final para análise do tema e identificação das práticas de *green logistic*. Dentre esses, identifica-se como principais autores Kee-Hung Lai e Christina W. Y. Wong, ambos da China. O periódico de maior representatividade é o *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, e o evento que mais apresentou artigos alinhados foi o *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*.

Destaca-se que esses são artigos que possuem alinhamento direto com *green logistic*, cujo processo de seleção segue parâmetros e regramentos específicos, a fim de garantir sua validade e abrangência. Por meio desses estudos, possibilita-se a estruturação da taxonomia e a identificação de práticas de *green logistic*. (Etapa 1). Entretanto, utiliza-se, paralelamente, outros estudos com o intuito de trazer maiores

esclarecimentos quanto a temas interligados, para os quais o processo de seleção não se dá de forma padronizada. Por conseguinte, agregam-se referências vinculadas a GSCM, logística reversa, certificações (ISO 14001), normatizações, transportes e gestão de custos.

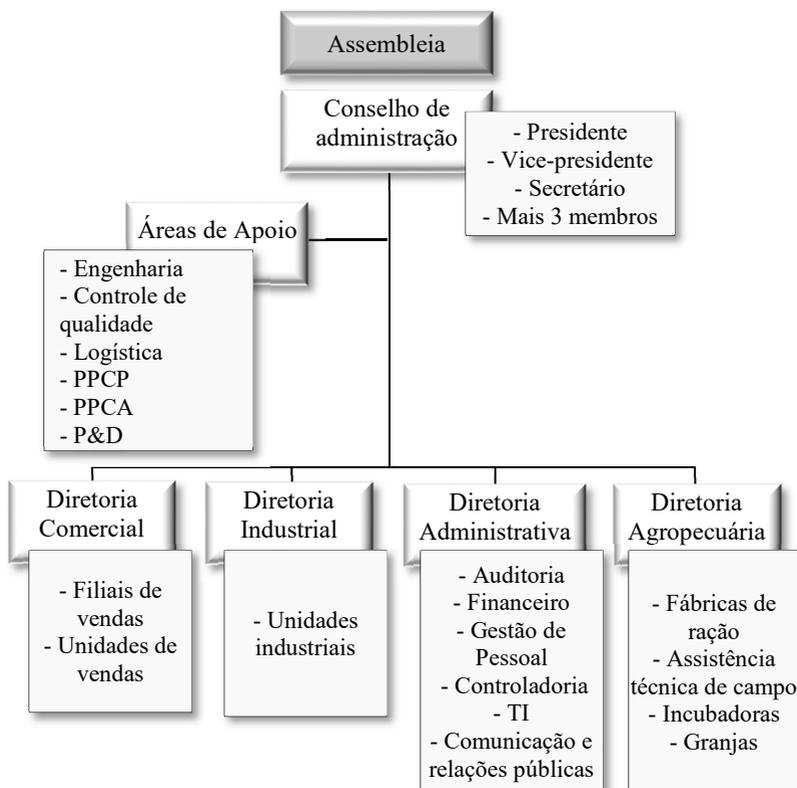
De posse da base literária, realiza-se a análise detalhada do conteúdo de cada estudo, a fim de extrair informações que possibilitem o alcance dos objetivos propostos.

3.3.2 Coleta e análise de dados na empresa

Uma vez determinados os critérios para revisão de literatura e cumprida a Etapa 1 dos procedimentos metodológicos (seção 2.2), realiza-se as constatações junto à empresa (Etapas 2, 3 e 4). Essas ocorrem por meio de entrevistas e verificações *in loco*, no *site* oficial, em relatórios gerenciais e em plano de contas.

Primeiramente realiza-se uma reunião com o responsável do setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) para a apresentação da proposta do estudo e coleta de informações gerais. A Figura 23 apresenta o detalhamento do organograma da empresa, formulado com base nessa entrevista, a fim de caracterizar a estrutura e distribuição de responsabilidades e, com base nisso, determinar as pessoas e setores a serem analisados.

Figura 23: Organograma



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa.

Com base na Figura 23 estabelece-se a realização de análises nos seguintes setores: controle de qualidade; logística; Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP); Planejamento, Programação e Controle Agropecuário (PPCA); controladoria; tecnologia da informação (TI); e assistência técnica de campo.

Destaca-se que nas unidades industriais, fábricas de ração, incubadoras e granjas, a visita *in loco* não foi permitida, em função das

limitações de acesso ao público externo decorrentes dos riscos de contaminação pelo vírus da gripe aviária².

Para outros setores, como auditoria, financeiro, gestão de pessoal, comunicação e relações públicas, engenharia, e unidades de vendas, optou-se por não realizar visitas específicas, uma vez que as operações cujos dados relacionam-se à pesquisa, já são captadas pelas demais análises, em especial da controladoria, PPCP e PPCA.

Também não foi possível a análise do setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D), por esse localizar-se na cidade de São Paulo. Entretanto, assim como nos demais casos, também são realizadas indagações a outros setores relacionados, em especial a controladoria, a fim de suprir essa demanda informacional.

Estabelecidos os setores a serem analisados, a definição dos procedimentos de coleta de dados depende de suas características e da disponibilidade dos envolvidos. Nos setores de controle de qualidade, tecnologia da informação e assistência técnica de campo realiza-se apenas entrevistas com os responsáveis setoriais. Já no PPCP, PPCA, logística e controladoria, além das entrevistas com os responsáveis, realiza-se, também, o acompanhamento das atividades de todos os envolvidos no processo.

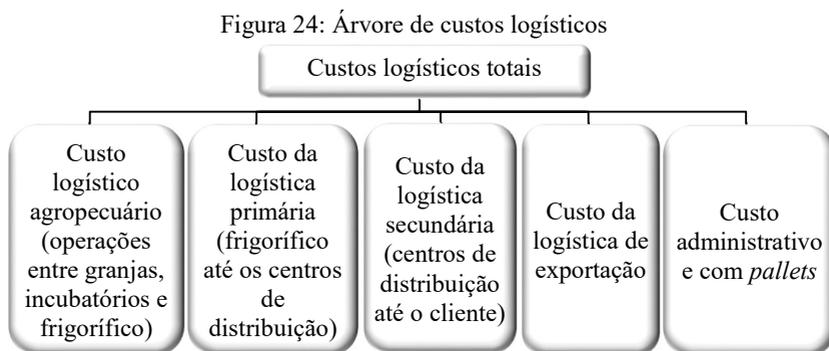
Quanto à caracterização das entrevistas, essas podem ser divididas em dois pontos principais. Inicialmente parte-se de uma estrutura previamente definida com base nos achados literários, com vistas a nortear e conduzir a identificação das práticas de *green logistic* de fato utilizadas pela empresa (Etapa 2). Em seguida realiza-se indagações sobre as particularidades dos processos, a fim de identificar novas práticas de *green logistic* ainda não mencionadas na literatura, os elementos de custo relacionados a essas práticas e indícios sobre possibilidades para gerenciamento desses custos (Etapas 3 e 4). Para tanto, não há uma estrutura predefinida e os entrevistados têm maior autonomia para discorrer sobre o tema. Salienta-se que essas perguntas não ocorrem de forma direta para não induzir o respondente. Indaga-se sobre como a empresa se porta diante de determinada situação e como ocorre, detalhadamente, cada processo, para que as informações sejam livremente expostas e para que novos dados possam surgir.

Já o acompanhamento dos setores visa o conhecimento detalhado dos procedimentos, o mapeamento dos processos e a comprovação das

² Segundo dados do Ministério da Agricultura (MAPA, 2017) o vírus causador da gripe aviária já circula em mais de 30 países e a situação agrava-se com a divulgação de casos em países vizinhos como o Chile.

informações repassadas durante as entrevistas. Esse acompanhamento se dá por meio de visitas, onde verifica-se as rotinas e funções de todos os envolvidos. No setor de PPCP, PPCA e controladoria, há divisão apenas entre tarefas. Portanto, por um dado período de tempo, acompanha-se os colaboradores, um a um, a fim de compreender como esses desenvolvem suas funções. Ao conhecer suas rotinas, também se analisa a inserção e integração de dados nos sistemas de informação.

Diferentemente, o setor de logística divide-se em subsetores, com respeito ao que a empresa denomina “árvore de custos logísticos”. Essa estruturação está representada na Figura 24.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa.

Salienta-se que há um responsável pelas áreas de logística agropecuária e logística primária, um pela logística secundária e um pela logística de exportação, que cuida também dos custos administrativos e com *pallets*. Dessa forma, as entrevistas e acompanhamentos ocorrem junto a esses profissionais, mediante as mesmas particularidades descritas anteriormente, mas sem expandir as verificações aos demais colaboradores.

Para a última etapa (Etapa 4) realiza-se uma nova entrevista com a responsável pela área de controladoria, uma vez que essa detém informações gerais e consolidadas de custos e dos relatórios e formas de gestão. Assim, mediante os indícios anteriores e com essa entrevista final, possibilita-se a identificação de diferentes formas de gestão de custos de *green logistic* e suas potencialidades.

Destaca-se que durante todas as etapas realiza-se verificações no *site* oficial, em relatórios gerenciais e plano de contas, a fim de buscar maiores esclarecimentos e dar veracidade às informações repassadas.

3.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A identificação das práticas de *green logistic* (Etapa 1), tem como limitação a base utilizada para verificação, pois apesar do estudo realizar uma revisão da literatura nacional e internacional, que segue parâmetros e regramentos específicos para garantir sua validade e abrangência, podem existir outras práticas de *green logistic* não abordadas. Destaca-se que a verificação dessas práticas, bem como dos componentes que formam a taxonomia, limitam-se aos 52 artigos mencionados no Quadro 2, cujo processo de seleção tem influência de fatores como a delimitação das palavras de busca e das bases de dados, e o viés da interpretação quanto ao alinhamento de títulos e resumos. Determinados os estudos de base, há ainda a limitação de interpretação em relação ao texto.

A Etapa 2 possui como limitação o enquadramento entre práticas utilizadas e não utilizadas. Isso porque a empresa pode não esgotar as possibilidades de adequação a cada prática de *green logistic*, ao se dar de forma relativa e parcial. Entretanto, classifica-se como existentes aquelas que, ao menos de alguma forma, a empresa aplica no decorrer de seus processos. Algumas práticas que se considera como não utilizadas, podem se referir a itens que não são relacionados ao ramo de atuação da empresa e, assim, esse enquadramento não evidencia uma ineficiência, por não se aplicar ao contexto pesquisado.

Ainda na Etapa 2, a identificação de novas práticas de *green logistic* além das apresentadas na literatura, restringe-se às entrevistas e acompanhamentos na empresa e, portanto, não esgotam todas as possibilidades.

As etapas 3 e 4 também se limitam às identificações possíveis através das entrevistas e verificações dos processos internos. Apesar de se estabelecer procedimentos para que as informações sejam expostas de forma livre e completa e que os respondentes não sejam induzidos pelas indagações realizadas, conforme esboçado na seção anterior, podem haver distorções e restrições no repasse dos dados, além do viés de interpretação da própria pesquisadora.

Quanto à limitação espacial, o estudo direciona-se à empresa Aurora Alimentos, cujos resultados não podem ser generalizados, uma vez que a introdução de práticas de *green logistic* e a gestão de seus custos possuem influência de diferentes fatores, como por exemplo o porte, o nível tecnológico, o ramo de atuação, as estratégias da gestão, as estratégias de *marketing*, dentre outros. Dessa forma, apesar do estudo fornecer indicativos a outras empresas, mesmo que de outros segmentos,

tanto as práticas de *green logistic* como a gestão de seus custos, devem ser ajustados à realidade organizacional.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A fim de proporcionar solidez e clareza ao relato das verificações na empresa, apresenta-se, primeiramente, a caracterização da mesma, com informações relativas ao seu posicionamento no mercado, estruturação e procedimentos internos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Aurora Alimentos é uma cooperativa central, fundada no ano de 1969, que possui 13 outras cooperativas filiadas e atua em mais de 500 municípios brasileiros. A matriz se localiza em Chapecó - Santa Catarina, onde esse estudo é desenvolvido. Atualmente, a empresa conta com mais de 5 mil famílias associadas, mais de 25 mil funcionários diretos e mais de 8 mil empregados de cooperativas filiadas.

A Aurora atua na industrialização e comercialização de carnes suínas, aves, lácteos, produtos industrializados e suplementos para nutrição animal. As marcas pertencentes à Aurora Alimentos são: Aurora®, Aurolat®, Nobre® e Peperi®.

Quanto à sua organização interna, conforme já demonstrado na Figura 23, o conselho de administração composto pelo presidente e vice, pelo secretário e por mais três membros, coordena as diretorias, quais sejam: diretoria comercial, industrial, administrativa e agropecuária. Nessas diretorias há gerentes corporativos que determinam as diretrizes a serem seguidas nas unidades. Em cada unidade há gerentes gerais, supervisores e encarregados, que buscam garantir o cumprimento das metas. Como áreas de apoio, tem-se a engenharia, o controle de qualidade, a logística, o PPCP, o PPCA e o P&D, que dão suporte às diretorias.

Para facilitar o entendimento quanto a essa estruturação, descreve-se as principais funções das áreas de apoio:

- A Engenharia busca, dentre outras funções, desenvolver soluções para o tratamento de resíduos e analisar e processar as matérias-primas para obtenção de produtos finais com qualidade.
- O setor de P&D é responsável pelo desenvolvimento e aperfeiçoamento dos produtos, que vai desde os materiais utilizados até o seu *design* e das embalagens.

- O Controle de Qualidade está diretamente relacionado aos engenheiros e ao P&D, pois realiza o acompanhamento, a fim de garantir que se cumpram os requisitos estabelecidos.
- O setor de Logística é responsável por controlar todo o fluxo de materiais e produtos entre filiais e entre os produtores, agroindústria, centros de distribuição e clientes.
- O PPCP é responsável pela elaboração dos planos de produção de curto e longo prazo, por calcular indicadores de aderência (realizado *versus* planejado), definir cotas de abates, verificar a necessidade de alojamento de campo de frangos e realizar a gestão de matérias-primas entre as filiais.
- O PPCA tem como função atender as unidades industriais com animais (quantidades e pesos planejados), otimizando os recursos e explorando seus potenciais zootécnicos. Dessa forma, é responsável pela programação e distribuição de ração para frangos e suínos e pelo controle de campo dos frangos (programação de alojamento e abate, distribuição, suficiência de matrizes, controle de qualidade e coleta de informações gerais).

No âmbito das diretorias, a diretoria comercial é responsável por provisionar e efetuar as vendas. Deve informar ao PPCP qual a demanda de mercado, o volume ideal de cada produto e os mínimos e os máximos que o mercado suporta, para que, com base nisso e em outros fatores, esse possa planejar a produção. A diretoria comercial atua principalmente com unidades próprias e distribuidores, mas também tem vendedores diretos.

Nas unidades industriais ocorre a operacionalização das atividades fabris. Essas também possuem funções gerenciais, que envolvem a formação do plano de produção disponível (após o congelamento, embalagem de transporte e laudo de análise); a equalização dos fretes, ou seja, avaliação, distribuição e equilíbrio dos fretes para cada transportador em função do preço e da quilometragem; a apuração do tempo médio de produtividade; o acompanhamento e a avaliação dos lotes de animais e materiais recebidos; e o gerenciamento de todos os processos fabris, desde a recepção até a expedição do produto acabado.

A diretoria administrativa é responsável pelo gerenciamento da empresa como um todo, ao considerar também quesitos estratégicos. Estão inclusas as funções de auditoria interna, financeiro, gestão de pessoal, controladoria, que cuida também de questões contábeis e de custos, tecnologia da informação, que desenvolve, aperfeiçoa e dá

manutenção aos sistemas da empresa, e comunicação e relações públicas que, dentre outras funções, desenvolve a área de *marketing*.

A diretoria agropecuária é responsável pelas seguintes funções: operacionalização das fábricas de ração, produzindo e disponibilizando conforme a programação do PPCA; gerenciamento e manutenção das incubadoras e granjas onde ocorre a reprodução de frangos; assistência técnica de campo e coleta de dados junto aos produtores (mortalidade, peso e características gerais do lote); e fornecimento de suporte e orientação aos produtores de frangos.

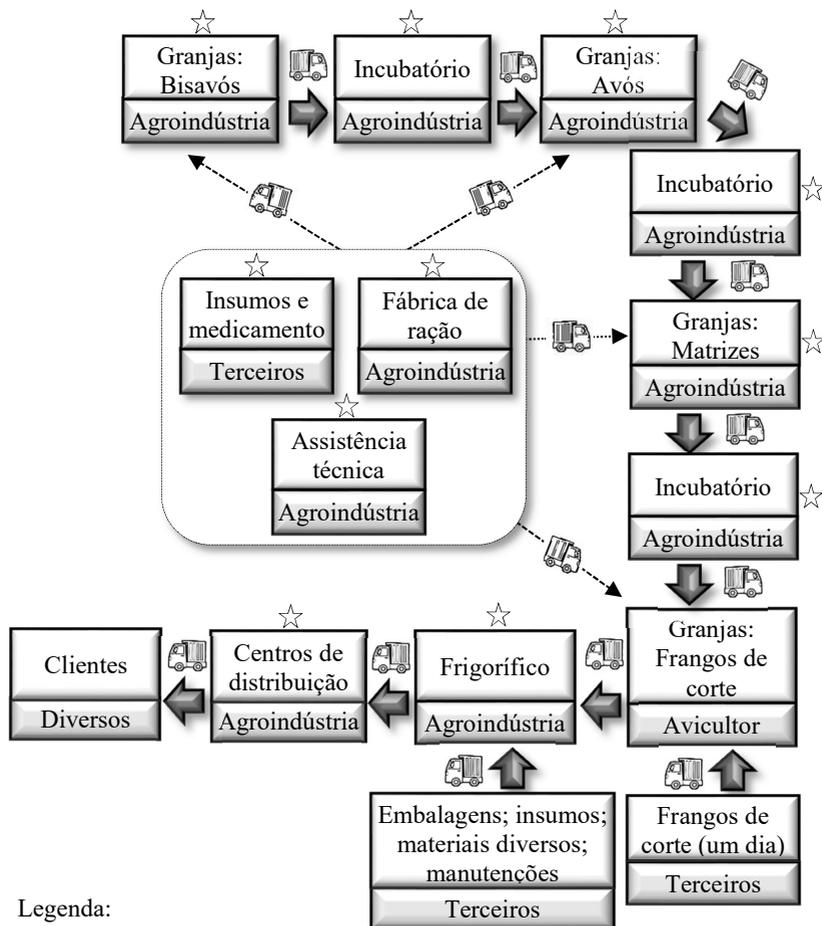
Ao todo são 52 unidades empresariais, entre frigoríficos e granjas de suínos e de frangos, fábricas de ração, unidade armazenadora de cereais, incubatórios, indústrias de lácteos, e filiais e unidades de vendas.

No intuito de trazer maiores esclarecimentos e facilitar a compreensão quanto à identificação de práticas de *green logistic*, apresenta-se a cadeia de suprimentos de quatro áreas da empresa: corte de frangos, corte de suínos, industrializados e lácteos. Essa divisão, além de ter ligação com os principais produtos fabricados pela Aurora, baseia-se também, em uma divisão interna, utilizada para organização das atividades.

A Figura 25 apresenta a cadeia de suprimentos de frango. Salienta-se que nas atividades avícolas a empresa atua em parceria com os produtores, mantendo contratos de comodato intermediados pelas cooperativas filiadas, ou seja, os produtores são vinculados às filiadas, mas é a Aurora quem gerencia o processo, determina quem e onde vai alojar, fornece os animais e insumos, e determina para qual frigorífico será encaminhado após o período de criação.

Nos contratos de comodato, o produtor detém apenas as instalações e equipamentos e cabe à agroindústria arcar com os custos dos frangos, da ração e insumos, bem como com os custos com assistência técnica, transporte dos animais e transporte da ração. O avicultor passa a ser fiel depositário dessas mercadorias e cabe a ele as despesas com mão-de-obra, energia, água, manutenção e manejo ou tratamento dos dejetos (MIELE; WAQUIL, 2007).

Figura 25: Cadeia de Suprimentos - Cortes de Frango



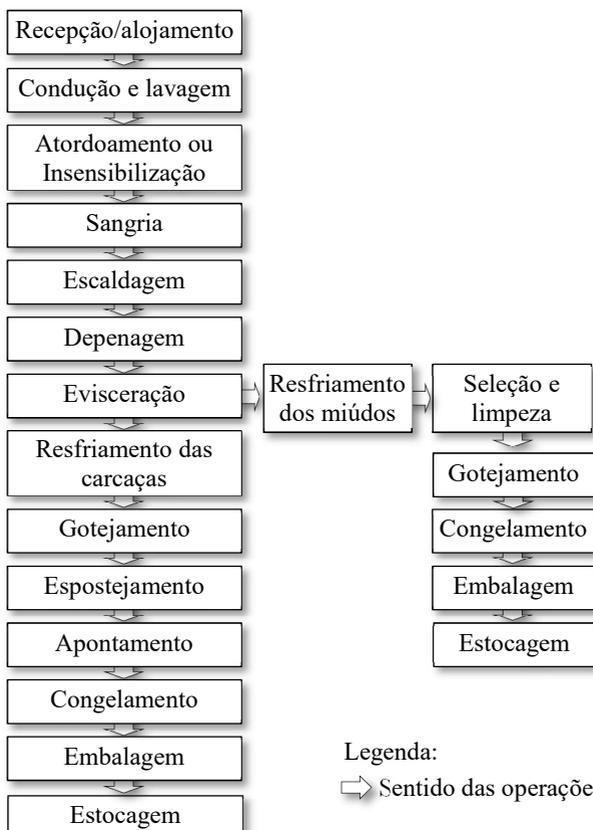
Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de pesquisa

A Figura 25 refere-se à estrutura e processos físicos e não contratuais, haja vista que, conforme já abordado, a Aurora é uma cooperativa central e o contrato formal com os produtores é realizado pelas cooperativas filiadas.

De acordo com a cadeia de suprimentos de frangos, percebe-se que a empresa tem como atividades próprias a produção das três linhagens genéticas (bisavós, avós e matrizes), bem como os incubatórios utilizados no processo de reprodução, para que se possa garantir a qualidade dos frangos. Com um dia de vida, os frangos de corte são encaminhados aos produtores associados que, após o período de criação (em média 45 dias para machos e 47 para fêmeas), os enviam aos frigoríficos para abate e processamento. Segundo informações do gerente de operações, cerca de 75% dos frangos de corte são produzidos pela agroindústria e os outros 25% são adquiridos de empresas especializadas do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina, e encaminhados diretamente ao produtor, também, com um dia de vida. A Aurora planeja para que os fornecedores terceirizados de pintinhos situem-se o mais próximo possível da propriedade que irá recebe-los, pois devido ao tempo de vida (1 dia) sofrem com o calor e o transporte, incorrendo em altas taxas de mortalidade.

Os medicamentos e insumos são adquiridos, misturados ao alimento e repassados diretamente aos produtores. Ao chegar no frigorífico, os frangos passam por alguns procedimentos padrões, conforme descrito na Figura 26.

Figura 26: Detalhamento do processo industrial - Cortes de Frango



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de pesquisa.

Na evisceração há a remoção da sambiquira, desprendimento do pescoço, extração da cloaca, abertura do abdômen, eventração (exposição de vísceras), retirada das vísceras (miúdos), extração dos pulmões e lavagem externa e interna. A partir dessa etapa, se dá o encaminhamento aos miúdos para seu preparo e embalagem.

Na fase de espostejamento realiza-se o corte das carcaças. As diversidades de cortes de frango são: coxa, sobrecoxa, coxinha da asa, meio da asa, asa, peito, filé de peito e peito com osso. Em seguida, há o apontamento, que nada mais é do que uma verificação e controle de qualidade.

Esses processos resultam em diferentes linhas de produto, quais sejam: miúdos congelados (coração, fígado e moela); cortes de frango

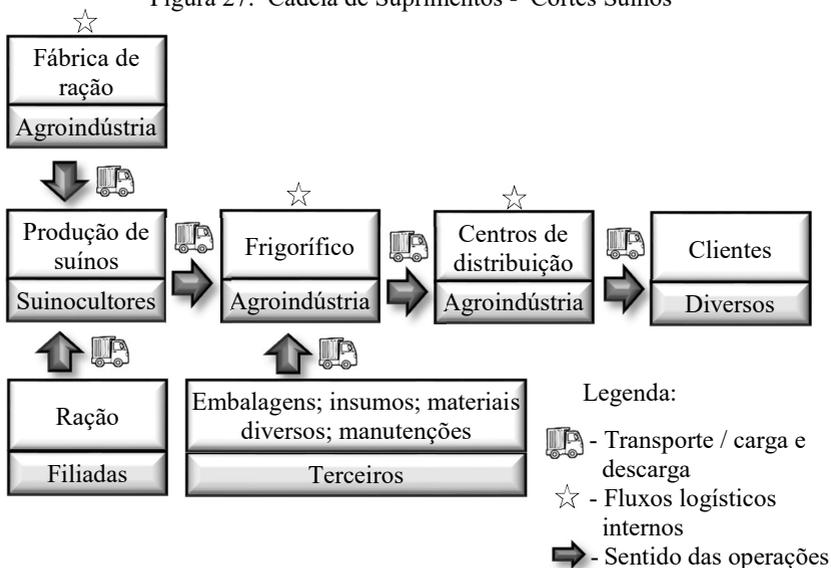
congelado, com variações quanto à embalagem (em bandejas, em saquinhos, em pacotes individuais e em pacotes interfoliados a granel); cortes de frango congelados individualmente; cortes e miúdos de frango resfriados; frango inteiro congelado; e a linha *Red Sauce* (temperado).

Alguns desses produtos já saem praticamente prontos do processo descrito na Figura 26. Para outros, há a inclusão de procedimentos e insumos adicionais, como por exemplo os cortes temperados.

Dentre as unidades industriais da Aurora, sete abatem e processam carnes de frango, sendo uma no Rio Grande do Sul, uma no Paraná e as demais em Santa Catarina. Algumas dessas unidades são vocacionadas, ou seja, atendem só machos ou só fêmeas, e outras abatem frangos mistos. Nesse caso, como há uma diferença de ganho de peso entre macho e fêmea, tem que segregar o abate e regular o maquinário.

Quanto à carne suína, a empresa possui oito unidades de abate e processamento, duas no Rio Grande do Sul, uma no Mato Grosso do Sul e as outras cinco localizadas em Santa Catarina. A Figura 27 apresenta a cadeia de suprimentos dos produtos de cortes suínos.

Figura 27: Cadeia de Suprimentos - Cortes Suínos



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de pesquisa.

Assim como para os frangos, a cadeia de suprimentos de suínos, representada na Figura 27, refere-se à estrutura física e não contratual. Para essa atividade, a Aurora não intervém durante o processo produtivo. Há negociação com as cooperativas filiadas, que são responsáveis por fornecer a cota de animais solicitada e contratada pela Aurora, no dia e mês informados. O manejo, ou seja, acompanhamento de campo, a programação de alojamento e o controle de informações são de responsabilidade da filiada. A Aurora apenas fornece o alimento, sendo que parte dessa ração é produzida internamente (2 fábricas que produzem ração suína – em média 400 toneladas/mês) e parte é adquirida das cooperativas filiadas. A Aurora responsabiliza-se pela entrega e distribuição apenas da ração produzida por ela.

Dessa forma, há cooperativas que atuam junto aos produtores na modalidade de contrato por comodato e outras que atuam com compra e venda, mas essa informação não é significativa para a Aurora, pois cobra-se apenas que as mesmas mantenham as condições de sanidade e os padrões preestabelecidos para criação dos animais, dando procedência e rastreabilidade de cada lote entregue.

Ao chegar no frigorífico o suíno também passa por alguns procedimentos padrões, semelhantes aos do frango. Esses procedimentos diferem-se apenas na depenagem, pois no caso do suíno realiza-se a depilação e o *toalete*, e na inclusão de duas etapas: a pré-evisceração antes da evisceração; e serragem da carcaça antes da refrigeração.

Outra diferença significativa é que nos cortes de frango, por haver a articulação para divisão das partes, há exatidão do corte, sendo que o sistema de produção é mais automatizado. Já o suíno necessita ser serrado através de um processo manual. Dessa forma, os tamanhos de cada parte sofrem variação, o que não afeta a qualidade do produto final, mas tem impacto nos rendimentos de cada animal, ou seja, nos cortes e sobras decorrentes de cada suíno.

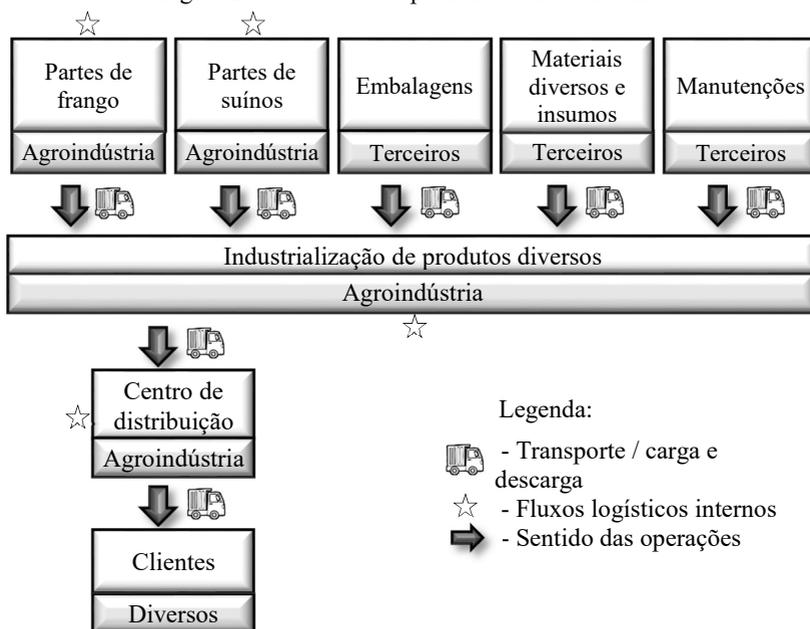
A Aurora possui os seguintes produtos de cortes suínos: churrasco fácil (pernil, costela, alcatra e picanha); forno fácil (sobrepaleta, panceta e coração recheado); banha; torresmo; cortes congelados; cortes congelados temperados; cortes defumados; cortes salgados; e ingredientes para feijoada. Do fluxo padrão de processamento já saem alguns produtos prontos. Entretanto, há ainda procedimentos adicionais que dependem das características do produto final. Para fins de exemplificação de procedimentos e insumos adicionais, cita-se os cortes temperados, defumados e a preparação da linha forno fácil.

As sobras oriundas dos processos de cortes de suíno e de frango são destinadas para a fabricação de outros produtos, denominados

“industrializados”. Dentre todos os produtos industrializados tem-se as seguintes diversidades: pão de alho; batatas; sanduíches prontos; lasanhas; pratos prontos; empanados, espetinhos; fatiados; hambúrgueres; linguiças defumadas; linguiças frescas; medalhões; linha selecionados (*poulet* e mortadela defumados, e costela selecionada); mortadelas; pão de queijo, pizzas; presuntaria; salame; copas; lombo cozido; salsichas, almôndegas; e *kibes*. A maioria desses produtos utiliza matéria-prima derivada dos cortes de suíno e de frango. Dessa forma, a alteração nos rendimentos do suíno, mencionada acima, pode impactar nas programações de fabricação desses produtos.

Os produtos industrializados passam por processos e utilizam insumos adicionais, sendo que esses divergem entre cada linha de produto que se deseja fabricar. Na Figura 28 há uma representação gráfica da cadeia de suprimentos que dá base para essa atividade.

Figura 28: Cadeia de Suprimentos - Industrializados



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de pesquisa

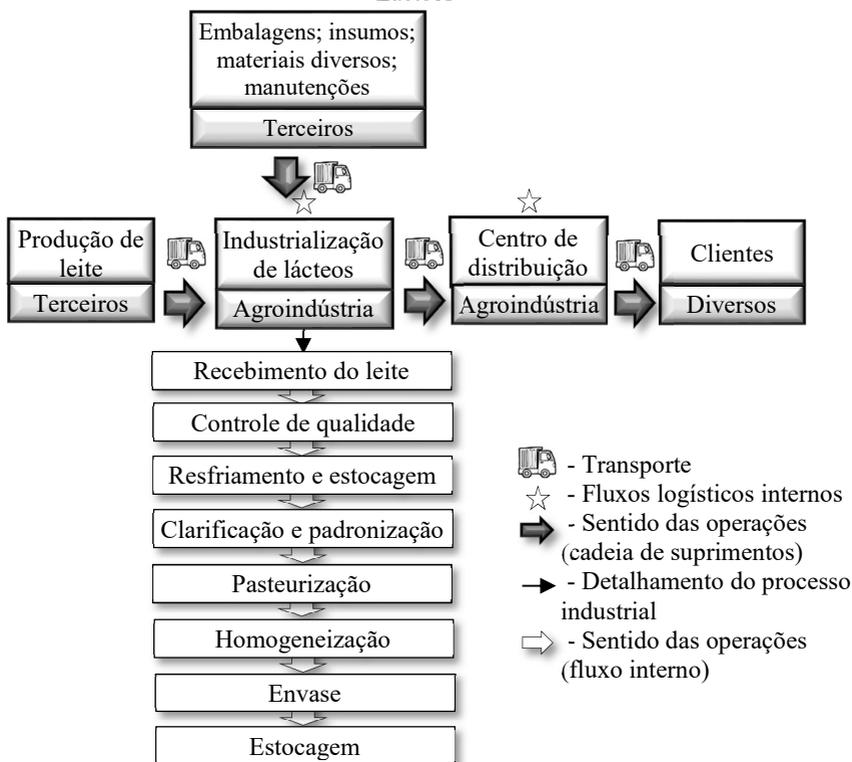
Com base na Figura 28, percebe-se que além das matérias-primas advindas de outras unidades industriais da Aurora (corte de frango e de suínos) há também a aquisição de materiais e insumos de terceiros, como

por exemplo, os vegetais e massas. Além disso, adquire-se de terceiros as embalagens e contrata-se as manutenções programadas, principalmente dos maquinários importados.

A Aurora também possui duas indústrias de lácteos, uma localizada na cidade de Pinhalzinho e outra na cidade de Vargeão, ambas em Santa Catarina. Segundo dados coletados juntos ao setor de PPCP, a programação operacional do leite é a mais dinâmica, pois ao chegar na indústria, necessariamente, deve ser processado, diferente dos animais que podem aguardar na pocilga e ser alimentados.

O leite é adquirido diretamente dos produtores e ao chegar na indústria, passa por alguns procedimentos padrões. A Figura 29 traz a representação da cadeia de suprimentos e o detalhamento dos processos industriais dos produtos lácteos.

Figura 29: Cadeia de Suprimentos e detalhamento do processo industrial - Lácteos



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de pesquisa

A Figura 29 refere-se ao procedimento padrão para processamento do leite, sendo que dele podem derivar diferentes produtos. Os produtos lácteos fabricados pela Aurora são: leite UTH e UTH 0% lactose (integral, semidesnatado, desnatado e integral com vitaminas); bebidas lácteas (normal e 0% lactose); leite em pó; soro de leite em pó parcialmente desmineralizado; creme de leite pasteurizado (nata); requeijões; queijos; e composto lácteo. Dentre esses produtos ainda existem diversidades de sabores e composições.

No processo de padronização separa-se o leite de sua matéria gorda. A partir dessa separação há a adição de percentuais específicos de gordura para cada tipo de produto. No leite integral, por exemplo, a porcentagem de gordura é de no mínimo 3% de sua composição, no semidesnatado esse percentual varia de 0,6% a 2,9%. Para os demais produtos, há adição de alguns processos ou componentes específicos, que variam de acordo com suas especificidades. Para fins de exemplificação, cita-se o leite em pó, para o qual há o processo adicional de secagem e o leite 0% lactose, onde realiza-se a mistura de uma enzima que após repouso de três ou quatro horas, quebra a lactose em dois componentes.

Após o envase e armazenamento interno dos diferentes produtos, esses são encaminhados aos centros de distribuição (logística primária) e em seguida aos clientes (logística secundária).

Mediante as descrições supracitadas e com maiores esclarecimentos quanto aos procedimentos internos e das cadeias de suprimentos da empresa, as próximas seções buscam verificar quais práticas de *green logistic* são de fato utilizadas, quais os elementos de custo são afetados por essas práticas e a forma com que a empresa gerencia esses custos.

4.2 PRÁTICAS DE *GREEN LOGISTIC* IDENTIFICADAS NA EMPRESA

Com base na estruturação do *framework* apresentado na seção 2.2 desse estudo (Etapa 1), busca-se verificar a relação das práticas de *green logistic* elencadas na literatura com a realidade organizacional, ao tomar por base a empresa Aurora Alimentos (Etapa 2).

Para tanto, lista-se as 84 práticas de *green logistic*, dividindo-as de acordo com os componentes da taxonomia, e apresenta-se a descrição dos procedimentos internos relacionados a cada uma. Essa vinculação visa apresentar subsídios que sirvam de base para outras empresas, demonstrando de forma minuciosa possibilidades reais de adequação. Destaca-se que essas possibilidades não se limitam a atividades

agroindustriais, pois ao analisar as ações tomadas pela empresa em determinado campo de atuação, pode-se alterar seu viés mantendo-se sua essência.

4.2.1 Transporte verde

A literatura utilizada como base nesse estudo possibilitou a identificação de 24 práticas de *green logistic* direcionadas ao transporte, sendo esse o componente mais representativo da taxonomia (28,6% do total). A seguir, lista-se essas práticas e apresenta-se as particularidades da empresa vinculadas a cada uma.

1. Utilizar transporte intermodal ou multimodal

Os transportes intermodais e multimodais consistem na utilização de dois ou mais meios de transporte (terrestre, aquático ou aéreo) em uma mesma solução logística, com a diferença de que no intermodal há contratos diferentes para cada tipo e o multimodal é regido por um único operador (MARTINSEN; HUGE-BRODIN, 2014; TISSAYAKORN; AKAGI, 2014).

Na Aurora, nas operações entre produtor, agroindústria e centros de distribuição, utiliza-se apenas o transporte rodoviário. Segundo o responsável pelo setor de logística agropecuária e logística primária (Figura 24), para essas atividades esse meio de transporte é a única alternativa viável disponível. Isso porque, a localização territorial não permite utilizar meios aquáticos. O aéreo ainda é uma prática pouco operacional no Brasil devido ao custo elevado e à falta de disponibilização de infraestrutura, além de ser o modal menos eficiente em termos de emissão de CO_2 (DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011). O transporte ferroviário também tem infraestrutura reduzida.

Segundo Puga e Pereira (2016), o Brasil investe pouco em ferrovias, entre 2002 e 2015 foram apenas 0,13% do PIB. Para os autores as ferrovias e hidrovias são as grandes oportunidades para melhoria da competitividade brasileira, porém, esbarram no alto custo e risco de investimento, que inibem o interesse do setor privado. Lacerda (2004) corrobora com essa ideia, ao relatar que há apenas uma linha ferroviária entre o nordeste e o sudeste do Brasil, não havendo ligação ferroviária entre o norte e o restante do país. Ainda segundo o autor, as malhas ferroviárias do Sul e do Sudeste são operadas por diferentes concessionárias e o tráfego entre elas é reduzido.

A Aurora também utiliza o transporte marítimo para exportação de produtos refrigerados (após o processamento industrial), sendo que o envio até os portos se dá por vias rodoviárias. Ao chegar nos portos, outra alternativa utilizada pela empresa para transferência de produtos refrigerados entre as regiões norte e nordeste do país é a cabotagem. A cabotagem, segundo Lacerda (2004) é o transporte aquaviário entre portos dentro de um território nacional através da costa litorânea.

Dessa forma, percebe-se que a empresa de fato utiliza mais de um modal de transporte, através de contratos diferenciados (intermodal). Entretanto, sugere-se maior atenção ao transporte ferroviário e, havendo disponibilidade de infraestrutura, o que não acontece na maioria das rotas atualmente estabelecidas pela empresa, priorizar sua utilização.

Também deve haver maior cobrança por parte das empresas em geral por investimentos públicos, a fim de dinamizar os tipos modais e incentivar a utilização de meios menos poluentes, uma vez que o transporte rodoviário é um dos que mais provocam impactos ambientais. Segundo Dey, Laguardia e Srinivasan (2011), os caminhões consomem mais do que o dobro de combustível que o modal ferroviário em termos de quilos transportados por quilômetro rodado, o que resulta em maior geração de gases poluidores.

2. Reduzir o uso de transportes rodoviários e aumentar os ferroviários e marítimos

Conforme relatado anteriormente, a empresa busca formas alternativas para reduzir o transporte rodoviário, mesmo em território nacional, através do uso da cabotagem.

Segundo o responsável do setor de logística agropecuária e primária, o uso da cabotagem reduziu em quase 35% os custos logísticos nas regiões norte e nordeste do país e é utilizado também como forma de driblar os impactos estruturais das rodovias. Entretanto, para essa diversificação e substituição por modais mais eficientes ecologicamente é necessário disponibilizar de infraestrutura, o que não ocorre efetivamente no Brasil.

3. Possuir sistema de gerenciamento de rotas de transporte com programação e otimização dos fluxos de entregas

A programação de rotas é realizada pelo sistema Rotagel, que apesar de ter interface diferente, possibilita a integração com o sistema da Aurora, o SIGA (Sistema Integrado de Gestão Aurora). Ambos são

desenvolvidos internamente e consideram as particularidades de cada atividade para sua operacionalização.

Para a roteirização de entrega de pintinhos, coleta de frangos e suínos e sua distribuição aos frigoríficos, e para coleta do leite, o Rotagel faz o mapeamento das propriedades e, automaticamente, traça as rotas que otimizam o quilômetro rodado e o tempo de viagem. Salienta-se que todo o cadastro geográfico dos produtores foi parametrizado através de dados coletados pela própria Aurora, pois muitos sistemas de mapeamento não consideram estradas do interior, onde estão localizadas muitas das propriedades abrangidas por suas operações.

Para entrega de rações, a programação das rotas torna-se mais complexa, pois não considera apenas a quilometragem e o tempo, mas também algumas variáveis limitantes. Para os suínos, o número de viagens e, conseqüentemente, os pontos para entrega de ração e o estabelecimento de rotas é passível de maior controle, pois os produtores são orientados a fornecer uma quantidade limitada de ração diária aos animais. Já para os frangos, como o fornecimento de ração é contínuo, por mais que haja uma programação em função da média de consumo, se o lote estiver com um bom desempenho, o consumo será maior.

Além dessa limitação, também há o fato dos parâmetros de fechamento de carga. Isso porque, os animais recebem alguns medicamentos misturados ao alimento. Entretanto, deve-se retirar estes medicamentos e fornecer ração pura por um determinado período antes do abate, para não haver traços de antibiótico na carne. Dessa forma, como nem sempre é possível ter um carregamento completo de ração para um único produtor e para haver o aproveitamento de carga, o caminhão é segregado em seis compartimentos e pode, em uma única viagem, transportar mais de um tipo de ração para diferentes propriedades. Contudo, isso gera a necessidade de entregar primeiro a ração não medicada para que o caracol de descarregamento do caminhão não fique contaminado com o medicamento. Segundo o responsável pelo setor de PPCA, estudos realizados pela Aurora revelam que apesar dessa limitação na definição da rota em antecipar determinadas entregas, o quilômetro rodado ainda é menor do que usar caminhão próprio para ração não medicada, pois ganha-se em oportunidades de combinação de fretes.

Incluídas essas variáveis de controle e outras como a capacidade de carregamento dos caminhões disponíveis, o Rotagel busca, automaticamente, as propriedades dentro de um raio de 15 quilômetros e agrupa as cargas, buscando o melhor *mix* (melhor combinação possível), a fim de otimizar o quilômetro rodado e o tempo de viagem. Traçada a rota, o sistema também faz o planejamento da distribuição dos

compartimentos (divisões do caminhão) com respeito à ordem de entrega, a fim de equilibrar o peso do caminhão.

Salienta-se que todo esse processo é feito automaticamente. O traçado de rotas de forma manual ocorre apenas para as cargas que o sistema trata como exceção, ou seja, que dentro da combinação ideal de rotas, o sistema não encaixa. Nesse caso o programador responsável tem que encontrar a maneira logística mais barata e rápida para enviar a ração.

Outra necessidade de planejamento de rotas é para a distribuição de matéria-prima entre filiais. Isso porque as sobras de cortes de frangos e suínos tornam-se matéria-prima para elaboração de outros produtos e há fábricas distintas para esses processamentos. Nesse caso há uma particularidade, uma vez que Aurora terceiriza 100% de seus fretes, entretanto para os demais, o pagamento ocorre por carga e, nesse caso, o pagamento ao transportador é feito mensalmente por um valor previamente acordado. Segundo o responsável pelo planejamento de produção dos industrializados e programação da distribuição de matéria-prima (PPCP), os veículos dessas operações costumam ter tempo de vida maior e não suportariam viagens muito longas. Dessa forma, para fins de redução de custos e em função da necessidade de tê-los *full time* (tempo total à disposição), esses veículos são utilizados apenas para transferência entre filiais.

O roteamento, nesse caso, busca otimizar a entrega entre filiais mais próximas, porém por serem exclusivos para transporte de matéria-prima, não realizam fretes de retorno e muitas vezes trafegam vazios.

Para a logística primária (das indústrias aos centros de distribuição), secundária (dos centros de distribuição aos clientes) e de exportação, também se utiliza o Rotagel, mas gerido por diferentes setores. O roteamento é feito da mesma forma: incluem-se no sistema todos os pontos de coleta e entrega e as variáveis limitantes (pontos de risco, legislações específicas como limites de horário ou possibilidade de circulação, entre outras). Com base nisso, o sistema identifica automaticamente os trajetos que refletem as melhores viagens, ao considerar tempo e quilometragem.

Diante do exposto, a busca pela redução da quilometragem e do tempo de viagem reduzem, também, o tráfego, as emissões de gases poluidores, o desgaste do veículo e a geração de sucata, e os riscos ao motorista.

4. Priorizar veículos com tecnologia limpa

Apesar dos transportes serem todos terceirizados e o pagamento ser por frete realizado, há uma parte da remuneração ao transportador que é variável (25%) e depende do cumprimento de requisitos básicos preestabelecidos. Dentre esses requisitos, há a cobrança por manutenções periódicas e o estabelecimento de prazo máximos para renovação dos veículos (ano de fabricação). Dessa forma, e ao considerar as inovações tecnológicas, principalmente em relação à combustão e à emissão de poluentes e barulho, infere-se que a empresa preza por veículos modernos e com tecnologias ecoeficientes.

5. Utilizar sistema de controle de tráfego e escalonar o transporte de curta distância para aliviar o congestionamento urbano nos horários de pico

O controle de tráfego urbano ocorre efetivamente nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, onde há legislação municipal específica. Nesses casos a rota, os horários e os tipos de veículos já são programados antes da saída. Esse controle visa aliviar o congestionamento e, conseqüentemente, o tempo de viagem, o consumo de combustíveis e o desgaste do veículo.

O fato dessa prática ser desenvolvida apenas em cidades onde há exigência legal vai de encontro com o argumento utilizado pelo gerente de operações, o qual alega que “a exigência legal é que vai fazer com que haja uma mudança gradativa no Brasil e no mundo” no que tange a adequação a práticas ecológicas. Entretanto, mesmo em locais onde ainda não há obrigação legal para controle de tráfego, a empresa pode atuar de forma compatível, pois por mais que isso possa representar restrições de horários e de rotas, também pode evitar congestionamentos e tráfego adicional.

6. Realizar entrega em domicílio

Para venda de seus produtos a Aurora atua com unidades próprias que funcionam como centros de venda, para os quais os consumidores efetuam a compra diretamente no estabelecimento. Entretanto, a empresa também possui distribuidores e vendedores diretos.

Na atividade agropecuária as entregas de animais e alimentos ocorrem diretamente nas granjas e incubatórios, assim como a recolha desses animais e do leite para encaminhamento às indústrias.

Conforme abordado na seção 2.2.2 desse estudo, há autores que defendem essa prática como ecologicamente correta por reduzir o número de viagens dos consumidores até as lojas físicas, enquanto outros alegam que essa redução é compensada pelo tráfego adicional no momento da entrega. No caso da Aurora há ambas as formas de operacionalização e, segundo o gerente de operações, a entrega/coleta nos clientes/produtores apresenta-se vantajosa em função do volume transportado permitir maior aproveitamento da carga e a utilização de fretes conjuntos.

7. Dar destinação correta a peças e sucata de veículos

Considera-se como destinação correta aquela que provoca menor impacto (externalidades negativas) sobre o ambiente onde são depositadas as peças e sucatas (WU; DUNN, 1995).

Os veículos utilizados nas operações são todos terceirizados e a transportadora é responsável pela destinação de peças e sucatas, sem que haja um acompanhamento por parte da Aurora. No caso de acidentes, a Aurora tem seguro com agenciadora de riscos que faz 100% do recolhimento da carga e, sobre essa, mantém o controle da destinação. Quanto ao veículo, por ser de responsabilidade do transportador, apesar da empresa ter acesso a documentação de destino, não são estipuladas regras de destinação específicas.

Para os equipamentos da empresa, há diversas formas de destinação, dependendo do tipo e estado do item. Podem ser vendidos para utilização no estado original; para desmonte e aproveitamento de peças; como troca retornando para a empresa fabricante; ou destinado para depósitos específicos.

8. Reduzir as taxas de acidentes e a geração de resíduos de sucata

A Aurora disponibiliza e cobra dos transportadores, como um de seus requisitos básicos, o treinamento aos motoristas. A Lei n. 13.103/2015, também trouxe alteração para a regulamentação da profissão de motorista, com vistas a melhorias das condições de trabalho e aumento da segurança nas estradas, em função da exigência de exames toxicológicos, alterações na jornada de trabalho e estabelecimento de um período de descanso e espera (BRASIL, 2015c).

9. Gerenciar e dar manutenção à frota de veículos

Conforme já relatado, os transportadores têm uma parte da remuneração variável, onde realiza-se uma avaliação da conformidade com requisitos predefinidos e, caso não estejam de acordo não há o carregamento. Alguns dos requisitos analisados são: ano do veículo, condições da pintura (utilizar logo da empresa), identificação da transportadora e adesivo 0800; condições da sirene, bloqueio e sensores de portas, borrachas, sensor de temperatura; estado de conservação do piso, paredes internas e túnel de ar; existência de trava de baú e sensores de porta, dentre outros.

A Aurora também orienta quanto às manutenções preventivas e corretivas e estabelece uma data para a nova vistoria. Essas manutenções visam reduzir o desgaste de peças e pneus e o desperdício de combustíveis o que, conseqüentemente, reduz a emissão de poluentes e ruídos, e a quantidade de resíduos eliminados.

10. Reduzir a frota de veículos

A redução da frota de veículos visa o aproveitamento integral de cada caminhão em seu tempo de vida útil, uma vez que são estabelecidos prazos máximos para renovação. Como a frota é terceirizada, contrata-se apenas veículos conforme a demanda.

11. Utilizar combustíveis menos poluentes

Conforme exigência legal, a Aurora determina que seus transportadores utilizem combustíveis biodegradáveis. Em 2005 a Lei nº 11.097 regulamentou o Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB) e em 2016 a Lei 13.263 dispôs sobre os percentuais mínimos de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado em território nacional, a fim de tornar obrigatória a utilização de combustíveis menos poluentes (BRASIL, 2016).

12. Utilizar equipamentos de transporte com tecnologia limpa que garanta a qualidade do produto (menos perdas e resíduos)

As exigências por manutenção que compõem a remuneração variável do transportador, incluem os equipamentos para transporte como, por exemplo, a conservação dos equipamentos de refrigeração, do sensor de temperatura e do túnel de ar. Essa análise prévia e exigência por

boas condições de uso garantem que esses equipamentos não estraguem durante o trajeto, provocando perdas e atrasos, bem como mantenham a qualidade dos produtos transportados, evitando desperdícios e a geração de resíduos.

13. Desenvolver um sistema eficaz de transporte de mercadorias perigosas

De acordo com a NBR 10.004/2004, resíduos perigosos (classe I) são aqueles que apresentam risco à saúde pública ou risco ao meio ambiente, por meio das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade (NBR, 2004). Portanto, manter seguras essas substâncias, evita contaminações e degradações ao ambiente e sociedade.

Segundo informações das entrevistas, a empresa não utiliza produtos ou mercadorias com essa classificação. Entretanto, pode-se constatar que a empresa de fato utiliza amônia em seus processos produtivos, para gerar frio nos procedimentos de congelamento e resfriamento dos produtos, sendo que essa é uma substância considerada perigosa (BRASIL, 2009). Também se constatou que a empresa possui procedimentos relativos a prevenção e controle no armazenamento dessa substância, e o transporte se dá sob responsabilidade do vendedor.

14. Dar preferência a transporte terceirizado

A frota é 100% terceirizada, o que permite a especialização de cada integrante da cadeia em atividades específicas. A terceirização também permite a diminuição da frota de veículos (prática mencionada acima) e os gastos com manutenção (ZHAO; TANG; 2009; DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011).

15. Dar treinamento ao motorista para conhecer as tecnologias e formas de prevenção de desperdícios

O treinamento ao motorista também faz parte dos requisitos que compõem a remuneração variável do transportador, que deve fornecer motoristas treinados tanto para economia de recursos e manutenção do veículo, como na questão de direção defensiva, prevenindo acidentes e desperdícios.

Algumas vezes o treinamento é disponibilizado pela própria empresa. A Aurora também mantém parceria com o SEST/SENAT

(Serviço Social do Transporte/Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte), dando direcionamento e solicitando temas de interesse a serem tratados no curso. Como esses treinamentos são de caráter gratuito não geram custos para a Aurora, mas como a empresa tem influência na economia do município de Chapecó, onde localiza-se a matriz, há essa troca de informações. O tema previsto para o treinamento de 2017 é a ecocondução, a fim de ensinar aos motoristas técnicas para gastar menos os freios e peças e consumir menos combustível.

As empresas contratadas pela Aurora para rastreabilidade das cargas também fornecem alguns treinamentos e orientações, mas nesse caso às transportadoras, que devem repassar aos motoristas. Esses treinamentos têm foco no estabelecimento de horários de condução permitidos e fatores críticos de cada rota, como por exemplo, pontos de risco de acidentes ou assaltos.

16. Não exceder o tempo de condução máximo permitido

Conforme já abordado na prática 8 do componente transporte verde, a Lei n. 13.103/2015 trouxe alterações na jornada de trabalho e estabeleceu um período de descanso e espera aos motoristas. Essa normatização visa o bem-estar do motorista no desenvolvimento de suas funções, ao proporcionar mais segurança durante a vigem e diminuir os riscos de acidentes (BRASIL, 2015c). Portanto, vai de encontro, também, com os critérios sociais.

Com esses limites estabelecidos em Lei, cujas características divergem em função do tipo de frete, ao alcançar a jornada ou o horário do dia permitido, os motoristas devem encontrar um lugar seguro para parar. Conforme relatado no tópico anterior, as empresas de rastreabilidade cobram e auxiliam no cumprimento dessas regras.

Segundo o responsável pelo setor de logística, essas alterações provocaram impactos significativos nas programações e movimentações da empresa, mas atualmente já estão adequadas a esses parâmetros.

17. Não transitar com sobrecarga nos veículos

Segundo os entrevistados dos setores de PPCA, PPCP e logística, busca-se otimizar ao máximo cada carga, porém dentro dos limites estabelecidos em Lei e recomendados nos manuais técnicos dos veículos, a fim evitar seu desgaste e das vias asfálticas. A otimização da carga é realizada pelo sistema e a capacidade do caminhão é uma das variáveis de controle.

18. Introduzir tacógrafos digitais

De acordo com o responsável pela logística secundária, os tacógrafos são dispositivos que monitoram o tempo de uso, a distância percorrida e a velocidade que o caminhão empregou, a fim de garantir que se cumpram as orientações de direção defensiva e as normatizações legais.

As empresas de rastreabilidade são responsáveis pela colocação e manutenção dos equipamentos para esse serviço. As transportadoras devem disponibilizar veículos que suportem essa e outras tecnologias para controle das condições de viagem (controla-se pelo *check list* dos requisitos básicos). Nesse sentido, o papel da Aurora direciona-se à cobrança para que essas exigências sejam cumpridas.

19. Criar programas para reduzir o tempo de viagem, uso de combustível, pneus e peças

Como busca-se a otimização das cargas e rotas (prática 3), o número de viagens também já é reduzido. Conforme já mencionado na prática 15, a Aurora cobra das transportadoras e fornece alguns treinamentos voltados à ecocondução, para diminuir o uso de combustíveis, pneus e peças.

20. Diminuir a emissão de ruídos dos veículos

A poluição sonora nas atividades de transporte decorre de diferentes fatores relacionados ao veículo e às formas de condução. Assim, ao considerar as inovações tecnológicas e o fato de que a frota contratada pela Aurora deve respeitar um período máximo de fabricação, e em função das exigências por manutenções periódicas e treinamento dos motoristas, conforme apresentado nas práticas 4 e 15, infere-se que a empresa cumpre com tal requisito.

21. Criar parcerias de distribuição comum

A distribuição comum visa o aproveitamento integral da carga, preenchendo o frete com diferentes produtos e materiais ou estabelecendo parcerias de distribuição com outras empresas. Assim, possibilita-se a redução do número de viagens e dos quilômetros rodados.

O transporte de animais não possui distribuição conjunta, nem para entrega nem para recolha. Quanto à distribuição de ração, conforme já

relatado na prática 3, a empresa busca um parâmetro de fechamento de carga, ou seja, quando não é possível realizar uma única entrega com carga completa para o produtor (carga simples), busca-se uma combinação entre diferentes produtores.

No recolhimento do leite também pode haver aproveitamento de um mesmo frete entre diferentes produtores. Já para os frigoríficos, segundo o responsável pela logística secundária, a Aurora possui alguns fretes conjuntos, mas não são frequentes.

22. Rastrear mercadorias enviadas para entrega

A Aurora tem 100% da frota rastreada e possui contrato com duas empresas de rastreabilidade terceirizadas: para a logística agropecuária é o Grupo Cielo e para as cargas frigoríficas é a Angellira. A rastreabilidade de veículos possibilita o controle de cada frete, auxiliando no cumprimento de orientações e normatizações, e diminuindo os riscos de avarias e perdas.

Além do rastreamento de veículos a Aurora possui um sistema de automação (*Moveweigh System* – MWS) que permite detectar, registrar e rastrear as cadeias produtivas de frangos, suínos e leite, da origem à expedição e destino final. O *software* MWS, desenvolvido pela Toledo do Brasil, automatizou a geração e controle de informações. Para os produtos acabados o MWS acompanha desde a criação do RG (nº de registro) da caixa até sua expedição, permitindo além da rastreabilidade, o controle de quantidades de itens por faixa de peso e, portanto, o gerenciamento de estoques.

Apesar de ser um sistema à parte, o MWS permite completa integração com o SIGA que, conforme mencionado na prática 3, é o sistema interno para gestão de informações. Essa integração é programada e ocorre de 15 em 15 minutos.

Quanto à rastreabilidade dos animais e leite até as indústrias, há diferentes controles. Para a cadeia de frangos a Aurora possui completa interação no processo produtivo e, portanto, todos os dados de localização e características dos lotes são incluídos diretamente no sistema. Já para os suínos e leite as cooperativas filiadas fazem todo o acompanhamento sobre regras fixadas pela Aurora e no momento em que o lote chega na indústria as informações são integradas ao SIGA. Salienta-se que há pessoal responsável nas unidades industriais para garantir e fiscalizar a validade dessa integração.

Para os produtos lácteos, a Aurora mantém um sistema adicional, denominado PAR (Produto Aurora Rastreado). Esse sistema permite o

acesso a todos os dados de origem e movimentação do leite, por meio do código de identificação gerado em cada caixa. Os consumidores, ao acessar o *site* da empresa e informar o código da caixa, obtêm informações como: data e horário de recolhimento; localidade de origem; local, data e horário de industrialização e resultados das avaliações de qualidade do lote.

A rastreabilidade das cadeias produtivas permite a asseguarção da qualidade e procedência dos animais e do leite, o que pode influenciar positivamente na confiança depositada na empresa, principalmente dos mercados externos, uma vez que, para muitos, esse é um requisito básico, haja vista que requerem tratamento diferenciado em seus produtos desde a matéria-prima até algumas instalações fabris.

23. Estipular políticas de renovação de veículos

Essa prática é uma das exigências que compõe a remuneração variável dos transportadores, uma vez que garante o uso de veículos em boas condições e que gerem menos poluição, devido ao surgimento de novas tecnologias. O tempo de vida limite dos caminhões que realizam as operações agropecuárias (animais, ração e leite) é de, no máximo, 7 anos e dos caminhões frigoríficos é de 10 anos.

24. Maximizar o aproveitamento da carga – evitar subutilização dos fretes e realizar frete de retorno

Para a entrega e coleta de animais há o aproveitamento integral da carga, pois as demandas são definidas entre o produtor e a agroindústria, o que permite sua programação. Contudo, mesmo com essa maximização de carga, não há frete de retorno, em função das especificações do caminhão, pois a gaiola que carrega animais para criação é diferente da que transporta animais prontos para o abate. Da mesma forma, o caminhão que traz o leite para a indústria é diferente do que transporta os produtos embalados.

A distribuição de ração também é feita por carga completa e, se for preciso, há combinações de entregas em diferentes produtores, conforme já apresentado na prática 21. Salienta-se que há o aproveitamento das entregas feitas em determinada rota para a recolha da ração que sobra no campo e entrega em outro produtor. Esse processo é programado, uma vez que, mediante a prestação de contas realizada, se conhece as quantidades aproximadas dessas sobras.

Na entrega aos clientes busca-se uma combinação ideal de rota, aproveitando o máximo o frete. Com relação ao frete de retorno, há o aproveitamento da carga para transportar embalagens, *pallets* e materiais diversos.

4.2.2 Carga e descarga verde

Dentre o total de práticas de *green logistic* identificadas na literatura, três enquadram-se no componente carga e descarga verde (3,6% do total). Essas práticas são apresentadas a seguir juntamente com a explanação de como ocorrem na empresa.

1. Containerização

Os *containers* são utilizados pela Aurora para acondicionar os produtos que são exportados ou que utilizam cabotagem. Pode ser considerada uma prática de *green logistic*, porque permite o melhor aproveitamento de espaço e facilitação durante os fluxos logísticos (BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; ZHANG; ZHENG, 2010)

2. Paletização

A paletização também objetiva facilitar a movimentação e maximizar o aproveitamento do transporte, uma vez que agrega e dispõe os produtos em camadas sob um mesmo *pallet*. Essa técnica também propicia a redução de avarias e a agilização na conferência e controle de produtos estocados e transportados (BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010). Não há paletização na logística agropecuária. A ração é distribuída a granel com divisões do caminhão por compartimento e os animais são transportados em gaiolas.

Com exceção dos produtos a granel e da matéria-prima transportada em contentores plásticos, todos os produtos refrigerados e lácteos são paletizados,

3. Padronizar as instruções de embarque/desembarque com base em regras fixas

A Aurora controla e mede o tempo de carga e descarga e permanência dos veículos nos clientes e produtores. Tem um programa de treinamento interno para o transportador e quem tiver contato direto com o cliente, o JAVA - Jeito Aurora de Vender e Atender. Esse programa

apresenta diretrizes que vão desde o contato inicial para oferta dos produtos, atendimento durante a venda, entrega e manejo dos produtos, até serviços pós-venda. Essas padronizações no manejo da carga podem maximizar o aproveitamento do tempo em cada cliente/produtor, além de evitar avarias nos itens transportados, principalmente quando se referem a animais vivos, que requerem tratamento adequado para manter seu bem-estar e a qualidade da carne (NIWA, 2009, 2014).

4.2.3 *Design verde*

Para o componente *design verde* o *framework* estruturado possibilitou a identificação de quatro práticas de *green logistic*, o que corresponde a 4,8% do total. Estas práticas são:

1. Potencializar a utilização de recursos e evitar desperdícios

Segundo o responsável pela área de controle de qualidade, os “desperdícios geram gastos desnecessários e expressivos para a Aurora, em função do montante de produtos e materiais processados”. Portanto, as áreas de P&D e engenharia são responsáveis por projetar os produtos e fixar procedimentos padrões para garantir o máximo aproveitamento dos recursos. O controle de qualidade, com base nos padrões preestabelecidos, fiscaliza e controla as operações para garantir que os produtos sejam gerados de forma eficiente e que atendam a demanda de qualidade exigida pelos clientes. Esse controle, além de primar pela imagem da empresa, também evita desperdícios e o consumo de materiais para gerar novos produtos dentro dos padrões.

Um exemplo de aproveitamento de recursos é a utilização de sobras dos cortes de frango e de suínos como matéria-prima para a produção de outros produtos, denominados industrializados. No caso do leite também há o seu aproveitamento integral, pois, após separar a matéria gorda e o soro, esses resultam em diferentes produtos, seja por meio de sua reintrodução (volta a misturar a gordura dentro dos percentuais desejados), ou como matéria-prima individual para produtos derivados.

2. Projetar o *design* do produto para que favoreça a reciclagem e o baixo consumo de materiais

A Aurora atua com produtos alimentícios, os quais não são passíveis de reciclagem, pois geram resíduos orgânicos. Quanto ao baixo

consumo de materiais, conforme já relatado no tópico anterior, busca-se maximizar o aproveitamento desses recursos.

3. Integrar os fornecedores no *design* de produto e processos, para encontrar materiais e equipamentos alternativos

Nas atividades agropecuárias há integração com as cooperativas filiadas e os produtores para a geração de matéria-prima de qualidade (frangos, suínos e leite), porém os padrões são estabelecidos pela Aurora.

No decorrer dos processos industriais, os fabricantes dos maquinários dão suporte com treinamento e assistência, pois muitos desses maquinários são importados e possuem tecnologia complexa. Como os processos industriais, principalmente o de frango, são automatizados, as características desses maquinários moldam a forma com que a empresa operacionaliza sua produção.

No que tange a aquisição de materiais e insumos diversos, busca-se fornecedores que ofereçam a qualidade e características requeridas, com os melhores preços e possibilidade de negociação, porém já definido o perfil e *design* dos produtos.

4. Elaborar produtos com maior tempo de vida útil

Segundo Ping (2009) quanto maior o tempo de vida útil de um produto, menos resíduos são gerados quando de seu descarte e menos recursos (finitos ou não) são consumidos para gerar novos produtos.

Conforme já relatado, a Aurora atua com produtos alimentícios. Os prazos de validade desses produtos dependem de suas características, por exemplo: os produtos congelados têm prazo de validade maior (chegam a 1 ou 2 anos), enquanto há produtos resfriados que têm validade de até 7 dias, sendo que esses prazos não podem ser estendidos.

4.2.4 Embalagem verde

Quanto às práticas de *green logistic* direcionadas às embalagens, identificou-se na literatura seis possibilidades (7,1% do total). Abaixo descreve-se a aplicação dessas práticas na empresa.

1. Projetar o *design* das embalagens para que favoreçam a reciclagem e sejam biodegradáveis

Segundo Gonçalves, Passos e Biedrzycki (2008), a limitação de disponibilidade de recursos e de espaços físicos para destinação de resíduos, tem estimulado a produção de embalagens recicláveis, de refis e de embalagens que, ao serem descartadas, podem ser amassadas a fim de reduzir o espaço ocupado ou tenham fácil decomposição.

Na Aurora, as embalagens primárias, ou seja, que envolvem os produtos, são utilizadas apenas a partir da industrialização. Todas essas embalagens são passíveis de reciclagem, com exceção das bandejas de isopor, utilizadas para alguns cortes resfriados.

As caixas de leite também são recicláveis, mas requerem procedimentos adicionais para separação dos materiais. As embalagens cartonadas, ou longa vida, que são utilizadas para envase do leite, são compostas basicamente por papel duplex, que oferece resistência e suporte mecânico; alumínio, que impede a entrada de luz e oxigênio; e polietileno de baixa densidade, que impede a umidade e o contato direto do leite com o alumínio e evita o vazamento. No momento da reciclagem, é preciso separar as diversas camadas comprimidas desses materiais para que se dê o tratamento e destinação específica (NEVES, 1999).

Quanto às embalagens de transporte, os *pallets*, contentores plásticos, gaiolas e bandejas de ovos são retornáveis e recicláveis e as caixas de papelão são recicláveis.

2. Reduzir o consumo de embalagens

Segundo o gerente de operações, em 2015, 805 toneladas de papelão ondulado deixaram de ser consumidas devido à otimização do dimensionamento das caixas, isso significou uma redução de 2,5% do volume total de papelão consumido. Essa otimização de materiais, além de reduzir o custo de aquisição, também evita desperdícios e o uso de recursos, sejam eles finitos ou não (HUNG LAU, 2011; TISSAYAKORN; AKAGI, 2014).

3. Utilizar embalagens retornáveis

Segundo Seroka-Stolka (2014), as embalagens retornáveis são aquelas que podem ser utilizadas mais de uma vez, sem que haja alteração em seu estado ou forma, o que evita o consumo de recursos para aquisição

de novas embalagens, bem como de processos e materiais para dar destinação pós-uso, uma vez que a frequência desse descarte diminui.

Na Aurora, as gaiolas utilizadas para transporte das aves são plásticas, retornáveis e recicláveis, e propiciam ventilação a fim de evitar perdas de animais. Nos incubatórios as bandejas para fluxo interno são reutilizáveis e visam o melhor acondicionamento dos ovos. Os *pallets* utilizados nos demais processos são recicláveis e retornáveis (80% retornam e são utilizados em média cinco vezes).

4. Projetar embalagens seguras que reduzam o dano no transporte e a geração de resíduos

Conforme apresentado no tópico anterior as gaiolas e bandejas utilizadas visam acondicionar os ovos e os animais de forma segura e propiciar o seu bem-estar. Dessa forma, possibilita-se a diminuição de perdas e mortalidade, além de proteger os animais de possíveis impactos que danifiquem a carne.

As embalagens envoltas ao produto não são térmicas, por isso é preciso manter procedimentos de resfriamento em seu transporte e armazenagem para garantir sua qualidade. Segundo o responsável pela área de logística secundária, mesmo com o uso de embalagens térmicas seria necessário controlar a temperatura externa desses produtos e, assim, ter-se-ia um custo expressivamente maior, sem garantir qualidade.

5. Utilizar *pallets* com maior capacidade de carregamento, retornáveis ou recicláveis

Conforme já mencionado na prática 3 desse componente (embalagem verde), os *pallets* são todos recicláveis e retornáveis e sua capacidade de carregamento depende, também, das dimensões do veículo.

6. Preferir embalagens a granel e negociar com os clientes a sua utilização

As embalagens a granel favorecem a *green logistic*, pois condizem com práticas já mencionadas, como a redução do consumo de materiais e a otimização de espaços durante a armazenagem e transporte (WU; DUNN; 1995).

A alimentação fornecida pela Aurora às granjas (próprias e de terceiros) são a granel, o que reduz tanto a geração de embalagens da ração quanto dos medicamentos, pois esses já são misturados ao alimento.

A distribuição a granel também é utilizada para a transferência de matéria-prima (sobras de cortes de frango e suínos) entre as filiais, com a utilização de contentores plásticos de grande porte, e para alguns produtos vendidos, quais sejam: suíno inteiro; espetinhos de carne bovina, de linguiça, de filé de peito de frango e de filé suíno; medalhão de peito de frango com bacon; peito de frango, meio da asa, e coxa e sobrecoxa desossada; e barriga suína com pele.

4.2.5 Compra verde

Para o componente compra verde identificou-se na literatura sete práticas de *green logistic* (8,3% do total) e a seguir apresenta-se sua aplicação na empresa.

1. Reduzir as remessas de emergência

Segundo Dekker, Bloemhof e Mallidis (2012), as remessas de emergência dificultam as programações de entrega, fazendo com que os fretes e cargas sejam subutilizados. A fim de evitar isso, na Aurora, para distribuição de ração, o sistema calcula o total de ração que já foi enviada e a média de consumo pela idade dos animais e programa o próximo pedido automaticamente. Caso os produtores necessitem antecipar esse pedido, devem solicitar com um dia de antecedência (até às 15 horas do dia anterior).

As demandas de animais, leite e demais materiais e insumos seguem os planos criados pelos PPCP e PPCA. Esses planos são formulados, em um primeiro momento, de forma anual, em seguida dividem-se por mês, sendo revisados com 3 meses de antecedência. Após a aprovação do plano mensal, as unidades industriais os diarizam.

Dessa forma, as remessas de emergência ocorrem apenas quando há imprevistos que fogem dos planos diários estabelecidos. Entretanto, há responsáveis específicos no PPCP e no PPCA que lidam com essas divergências (planejamento de curto prazo) ao buscar alternativas mais viáveis, que diminuam o tempo e o quilômetro rodado para entrega.

2. Avaliar e selecionar fornecedores no processo de compra e contratação de serviços, ao considerar produto, embalagem e desempenho ambiental

Em função das exigências do mercado externo, como a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva, é preciso implantar controles

para garantir a procedência dos produtos fabricados, então, é realizado o credenciamento de produtores que devem respeitar inúmeras exigências, como o cumprimento à legislação, qualidade sanitária e outros requisitos que são auditados periodicamente. Os produtores que não possuem licença ambiental ou não atendem às exigências da agroindústria, não poderão alojar animais ou fornecer leite.

Os transportadores também devem ser cadastrados e, conforme já mencionado (prática 4 do transporte verde), devem cumprir requisitos básicos que fazem parte de uma parcela da remuneração que é variável.

A Aurora disponibiliza o “Código de Conduta de Fornecedores”, que tem como objetivo orientá-los acerca das condições mínimas a serem respeitadas para manutenção do compromisso comercial no que tange às relações trabalhistas, meio ambiente e sustentabilidade, relacionamento com a Aurora e gestão de conduta. Todos os fornecedores devem assinar um termo de adesão e compromisso declarando ter tido conhecimento, compreendido e concordado com o código de conduta, se comprometendo a cumprir e zelar pela observância integral de tais diretrizes.

3. Solicitar aos fornecedores a apresentação de relatório de emissões de poluentes

Apesar de haver controle de requisitos mínimos e a disponibilização do código de conduta de fornecedores, conforme mencionado na prática anterior (2), não há solicitação e análise de relatório de sustentabilidade, tampouco de relatórios específicos para emissão de poluentes.

4. Preferir bens e produtos com embalagem reduzida, reutilizável e reciclável

Para Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008), a redução e aproveitamento de embalagens destinam-se, também, aos bens adquiridos, a fim de potencializar a cadeia produtiva ao pressionar os fornecedores para que adequem seus produtos.

No momento da aquisição de materiais e insumos as variáveis consideradas pela Aurora são, principalmente, qualidade e preço, sem considerar sua embalagem. Porém, a maioria dos fornecedores atuam junto à empresa a um tempo considerável e negocia-se muitas entregas a granel.

5. Criar um banco de dados para aquisição verde, com especificações do tipo de produto, material e outros critérios

Ao registrar as características e especificações ecológicas dos produtos e materiais, por meio de um banco de dados, facilita-se o processo de seleção e análise (SARKIS; MEADE; TALLURI, 2004).

Na Aurora, os fornecedores, produtores e transportadores são todos autorizados e cadastrados no sistema. Porém, não há controle de características sustentáveis dos materiais, insumos, animais e leite. São cadastradas e controladas apenas informações básicas como quantidade, valor e descrição, e no caso dos animais e leite os seus rendimentos (% de gordura, peso, massa, entre outros).

6. Centralizar o processo de compra

Conforme já relatado no referencial teórico, a prática de centralizar o processo de compra favorece a avaliação de materiais, produtos e fornecedores e o controle de estoques (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008). Na Aurora há um setor específico para compras de materiais, insumos e embalagens, porém esse utiliza por base os planejamentos de produção realizados em outros setores (PPCP e PPCA).

7. Provisionar a demanda de acordo com a programação produtiva e gerenciar estoque a nível mínimo

Segundo Rodrigue, Slack e Comtois (2001) e Iakovou et al. (2014), estoques elevados podem aumentar os riscos de obsolescência, perdas e danos aos materiais, aumentando a geração de resíduos e os desperdícios. Por isso é importante gerenciar esses estoques, mantendo níveis adequados que atendam a demanda produtiva (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; IAKOVOU; et al., 2014).

Conforme abordado no tópico sobre as remessas de emergência (prática 1 desse componente), a Aurora programa suas operações no longo e curto prazo. Os animais que chegam ao frigorífico são abatidos no mesmo dia, e caso chegue algum animal a mais do que a capacidade de abate, o mesmo fica na pocilga para ser abatido no dia seguinte. Apesar de raro, pode acontecer de receber alguns animais a mais, pois programa-se algumas unidades como margem de segurança em função da mortalidade do lote no período de terminação (fase final de criação). Em relação ao leite, tudo o que chegar na indústria deve ser processado no mesmo dia.

Para os produtos industrializados que utilizam as sobras de cortes de frangos e de suínos, a disponibilidade de matéria-prima depende do rendimento dos animais. Essa matéria-prima não permanece em estoque, em caso de sobras ou falta há transferência entre filiais.

4.2.6 Armazenagem verde

A seguir apresenta-se a caracterização da Aurora para cada uma das sete práticas de *green logistic* enquadradas no componente armazenagem verde, sendo que essas representam 8,3% do total de práticas identificadas na literatura.

1. Possuir sistema de inventário eletrônico

Segundo Hung Lau (2011), controlar estoques por meio de sistemas eletrônico, além de facilitar o cruzamento de dados e a geração de informações, também otimiza o tempo dedicado a esse fim, uma vez que agiliza o fluxo das informações, simplifica o planejamento e controle, e diminui os riscos de obsolescência e perdas.

Na Aurora o controle das operações agropecuárias é realizado por meio do SIGA, integrado em todas as unidades próprias. Para a produção de suínos e leite as cooperativas filiadas repassam as informações por meio de importação ao sistema. Nas operações de controle da Aurora (produção de frango) a área técnica de campo coleta informações adicionais quanto a peso, quantidade, mortalidade, consumo de ração, entre outros, que são introduzidos no sistema.

Quanto aos produtos refrigerados, conforme já apresentado na prática 22 do componente transporte verde, o sistema MWS controla as movimentações e pesagens e emite etiquetas de registro, que além da rastreabilidade, possibilitam o controle de estoque e de pesagens.

A etiqueta gerada possui códigos do item; descrição; data de fabricação e vencimento; lote; e horário e local onde foi gerada. Cada etiqueta possui três códigos: (i) número de registro (RG) que vincula o volume primário; (ii) lote logístico, que é usado pelo comercial para controle da entrega; e (iii) IAN 13 onde consta o código de barras da embalagem, o registro do Ministério da Agricultura, peso e algumas informações adicionais. A Figura 30 apresenta um modelo dessa etiqueta.

Nas unidades industriais as fontes energéticas utilizadas pela Aurora são: biomassa, hidrelétrica e biogás. A biomassa é utilizada na geração de vapor, proveniente principalmente em forma de lenha de florestas próprias plantadas, arrendadas e adquiridas de terceiros. O biogás é produzido nas granjas de suínos e substitui o GLP (gás liquefeito de petróleo). O Frigorífico Aurora Chapecó (Guatambu), também aproveita o potencial hídrico da região, gerando energia limpa através da Central Geradora de Energia Elétrica de Chapecó.

Nas unidades industriais não é possível utilizar iluminação solar, tampouco sistemas de ventilação natural, uma vez que os padrões de qualidade de produção exigem o isolamento do ambiente para manter as baixas temperaturas.

3. Criar planos de armazenamento prático que reduza a perda, mantenha a qualidade das mercadorias e facilite o processamento

O armazenamento de ração é mantido apenas conforme a programação (alimentação controlada) e segue padrões para evitar a deterioração (Ex: controle de umidade).

O acondicionamento de ovos (incubatório) é padronizado e utiliza bandejas que visam evitar a quebra e facilitar a movimentação.

Os produtos frigorificados são *paletizados* e acondicionados em locais específicos que mantenham a temperatura necessária (resfriados ou congelados). As câmaras de resfriamento posicionam-se ao final do processo produtivo, com respeito à distribuição estrutural da fábrica.

4. Elaborar planta estrutural compacta para facilitar a movimentação interna

A planta estrutural das indústrias é projetada com base nos fluxos de abate e processamento (lógica do equipamento de abate). Dessa forma, os locais de armazenagem de cada material ou insumo condizem com essa estruturação, a fim de facilitar a movimentação interna. De acordo com Beškovnik e Jakomin (2010), essa redução dos fluxos internos proporciona melhores condições de trabalho, reduz o consumo de energia e os desperdícios, além de potencializar o uso do tempo.

5. Racionalizar os centros de distribuição com análise prévia da localização ideal ao considerar fornecedores e clientes

Antes da construção de uma nova unidade é realizada uma análise de viabilidade, que considera fatores como a proximidade aos clientes e fornecedores e disponibilidade de mão de obra e de transporte. Essas considerações prévias visam, além da efetividade das operações, reduzir os transportes (quilômetro rodado) e facilitar a entrega dos animais, leite, insumos, materiais diversos e produtos finais, diminuindo os riscos de danos ou perdas.

6. Gerir estoques de produtos retornados

Segundo Sbihi e Eglese (2007) e Zhang et al. (2015), essa prática refere-se ao processo de controlar e planejar o retorno de produtos pós-uso, a fim de dar-lhes uma destinação adequada. Entretanto, a Aurora não recolhe produtos em fim de vida, uma vez esses geram resíduos orgânicos (produtos alimentícios) que não são recicláveis. Nesse sentido, o artigo 36 da Lei 12.305/2010 atribui ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, a obrigatoriedade de implantar sistemas de compostagem para destinação de resíduos sólidos orgânicos (BRASIL, 2010b).

O que retorna para a Aurora são embalagens de transporte como *pallets*, gaiolas e bandejas, que já são reintroduzidos nos processos até que alcancem seu limite de vida útil e, em seguida, são reciclados. Segundo o responsável pela área de logística secundária, essas embalagens de transporte ficam armazenadas pelo menor tempo possível pois a programação de entregas e retornos possibilita uma destinação rápida, reintroduzindo no processo. O armazenamento ocorre em local estratégico, compatível com a necessidade de uso, no que que tange a planta produtiva da empresa.

7. Dar tratamento especial para substâncias perigosas

As substâncias perigosas podem afetar espécies e ecossistemas e até causar problemas ambientais em larga-escala, como a eutrofização da água e depleção do ozônio estratosférico (UNEP, 2017).

Conforme já relatado na prática 13 do componente transporte verde, a Aurora utiliza um sistema de refrigeração durante o processo industrial por compressão de amônia, sendo que essa é considerada uma substância perigosa (classe I) (NBR, 2004).

Segundo o responsável pela área de controle de qualidade, o sistema que requer a utilização da amônia é o que tem maior custo-benefício de utilização, pois gera menor consumo de recursos para uma refrigeração mais eficiente. Ainda de acordo com o responsável pela área de controle de qualidade, sistemas alternativos também utilizam gases com características consideradas perigosas, porém sua eficiência é reduzida o que eleva os custos de produção.

A empresa possui procedimentos e equipamentos (câmaras) relativos à segurança na manipulação e armazenamento dessa substância. Entretanto não possui, em suas unidades, equipamento para detecção automática em caso de vazamento. Atualmente, já existem aparelhos que detectam o fluido e acionam mecanismos para cessar automaticamente a combustão na eventualidade de vazamentos de amônia (BRASIL, 2009). Esse recurso, apesar de requerer investimentos elevados, torna-se importante para evitar danos ao ambiente, aos funcionários e à sociedade, pois detecta e aplica medidas corretivas com rapidez no caso de vazamento.

4.2.7 Produção verde

Para o componente produção verde, identificou-se na literatura 3 práticas de *green logistic* passíveis de utilização por empresas (3,6% do total), cujas particularidades e vínculo com a Aurora estão descritos na sequência.

1. Diminuir o consumo de materiais perigosos

Conforme relatado na prática 7 do componente armazenagem verde, a manipulação e destinação indevida de substâncias perigosas pode acarretar impactos ambientais significativos. Dessa forma, além dos controles e procedimentos adotados para evitar contaminações, também se recomenda a diminuição do uso desses materiais (LAI et al., 2011; LAI; WONG, 2012). Na Aurora, a única substância perigosa utilizada, segundo as entrevistas e acompanhamento dos processos, é a amônia, nos sistemas de refrigeração.

2. Possuir tecnologia de produção limpa

Algumas unidades da Aurora utilizam maquinário antigo, menos automatizado, em especial algumas fábricas de ração. Outras, devido à constituição ou investimentos recentes, possuem maquinários

praticamente novos. Em ambos os casos os requisitos para qualidade do produto e dos processos são atendidos. Segundo o gerente de operações, quanto mais novo o maquinário, mais tecnologia tem embutida e, conseqüentemente, também há mais fatores preventivos no que se refere a impactos ambientais, em especial para emissões de gases. Contudo, mesmo equipamentos mais antigos permitem adequações, como por exemplo, a colocação de filtros nas chaminés e regulagem para gerar menos poluição. Dessa forma, segundo o gerente de operações:

“É muito mais uma questão de disponibilidade da tecnologia do que o empresário não querer, pois sempre que tiver a tecnologia com viés sustentável, nós, enquanto empresa, pela missão e visão dentro do processo, procuramos privilegiar, desde que seja viável operacional e financeiramente”.

Para Layrargues (2000) as normas e certificações ambientais trouxeram exigências quanto à instalação de tecnologias limpas, uma vez que se configuram como instrumento privilegiado de competitividade empresarial. Dessa forma, para o autor, haverá uma adesão paulatina para efeitos de incremento de competitividade, até que todas as empresas completem a transição em direção à sustentabilidade.

3. Controlar a qualidade dos produtos fabricados

Conforme já mencionado no referencial teórico desse estudo, manter a qualidade dos produtos fabricados diminui a geração de resíduos e procedimentos para destinação de produtos falhos, bem como o consumo de materiais para produzir novos itens. A fim de cumprir com tais requisitos, a Aurora possui uma área específica de controle de qualidade que busca seguir os parâmetros estabelecidos pela engenharia e pela área de P&D.

4.2.8 Logística reversa

Analisou-se, também, as práticas de logística reversa existentes na empresa dentre as cinco identificadas como na literatura (6% do total de práticas de *green logistic*).

1. Recolher e reciclar resíduos e bens usados

A Aurora possui um projeto denominado “Reciclagem é Vida” que fornece treinamento e orientação aos funcionários com relação às práticas de reciclagem. A empresa também adota o programa 5S, cuja proposta é reduzir o desperdício de recursos de forma a aumentar a eficiência operacional e dar destinação correta aos resíduos e rejeitos (TONTINI, 2007).

Dessa forma os funcionários devem cumprir as regras e orientações do programa, que envolve, dentre outros requisitos, a separação de materiais reciclados. Caso o setor ou unidade não atenda aos percentuais de adequação estipulados e controlados pela auditoria interna, o funcionário perde ou reduz sua participação nos resultados da empresa.

Os materiais recicláveis são vendidos e os ganhos são convertidos em bem-estar do funcionário em áreas de lazer, estacionamento, entre outros.

Quanto às atividades agropecuárias, para a destinação de dejetos dos frangos das granjas próprias, há o tratamento através de sistemas seminaturais de engenharia. Já para produtores, cobra-se das cooperativas filiadas, para que atuem apenas com propriedades que realizem a destinação e tratamento dos dejetos, e há auditorias periódicas para garantir o cumprimento dessa exigência.

2. Separar internamente materiais recicláveis

Conforme relatado no tópico anterior, a separação de materiais recicláveis é uma das orientações e exigências do programa 5S e do projeto “Reciclagem é Vida”, sendo um dos requisitos para que se possa aplicar os procedimentos de destinação e aproveitamento, respeitando as características de cada material.

3. Planejar os processos de limpeza de materiais reciclados (redução dos poluentes)

Além de separar os materiais para aplicar os procedimentos de reciclagem, é preciso que esses estejam livres de outras substâncias e, para tanto, realiza-se a limpeza (resíduos de alimentos, sujidades adquiridas pelo descarte pós-consumo e outros materiais incompatíveis com a natureza do material a ser reciclado). Contudo, deve-se manter cautela ao utilizar os recursos, como água, solventes e energia, para

executar essa limpeza, a fim de não causar desperdícios e contaminações (FORLIN; FARIA, 2002).

Os materiais recicláveis gerados no decorrer das operações da Aurora são vendidos para uma empresa especializada e não há controles sobre seus processos.

4. Criar políticas de destinação correta e reaproveitamento de pneus

Os pneus, mesmo classificados no grupo de resíduos inertes, que representariam menor grau de periculosidade ambiental, utilizam em sua composição materiais que não são biodegradáveis, cuja decomposição total leva, aproximadamente, 600 anos. Dessa forma, sua destinação deve ocorrer adequadamente, a fim de diminuir os impactos sobre o meio ambiente e a saúde pública (NOHARA et al., 2005). Como a Aurora tem frota 100% terceirizada, a responsabilidade pela destinação de pneus é das transportadoras e não há política de cobrança definida, ou seja, não há um monitoramento da Aurora para garantir o atendimento à essa prática.

5. Utilizar materiais reciclados no processo produtivo e aproveitar resíduos

Os materiais reciclados são vendidos para serem processados e transformados por terceiros. Em seguida, retornam para a Aurora na forma e condições requeridas. Um exemplo são as caixas de papelão. Segundo o gerente de operações, 54% do papelão consumido nas caixas é proveniente de material reciclado, assim como o plástico incolhível, cuja reciclagem chega a 100 toneladas, 40% do total. Esse aproveitamento reduz o consumo de recursos naturais e diminui os resíduos depositados nos aterros sanitários e locais específicos.

Os resíduos secos e orgânicos do processo agropecuário são incorporados ao solo agrícola (próprios e dos cooperados das filiais) como fertilizante natural. Esses resíduos também são utilizados para adubação de eucaliptos nas áreas de reflorestamento da empresa.

Segundo o responsável pela área de controle de qualidade, em 2014 a Aurora reutilizava 8% da água em suas operações, em 2015 atingiu 12% da reutilização. Além disso, 86% da água consumida é tratada e devolvida aos corpos hídricos. Os efluentes são tratados por meio de processos físicos, químicos e biológicos para a diminuição da carga orgânica e atendimento aos padrões da legislação.

Quando não tratados e aproveitados internamente, os materiais não recicláveis são destinados aos aterros sanitários.

4.2.9 *Marketing verde*

Para *marketing verde* o *framework* estruturado apresentou três possibilidades, 3,6% do total de prática identificadas, direcionadas à evidenciação de sustentabilidade da empresa por fontes próprias ou certificadoras. Essas práticas e sua vinculação à empresa são descritas a seguir.

1. Divulgar as taxas de emissões de poluentes

A empresa ainda não divulga o relatório social/ambiental, apesar deste estar sendo projetado para os próximos períodos. No *site* oficial apresenta apenas informações sobre os programas de reciclagem e os prêmios recebidos.

2. Divulgar as práticas de *green logistic*

Apesar de não divulgar relatório social/ambiental, a Aurora evidencia no *site* oficial ações como a reciclagem, que são consideradas práticas de *green logistic*.

3. Possuir certificação ambiental

A Aurora não possui certificação de cunho ambiental, como por exemplo a ISO 14001. Possui apenas a certificação de segurança alimentar *British Retail Consortium* (BRC), e uma unidade de abate de suínos possui a ISO 9001.

4.2.10 Geral

Conforme mencionado na sessão 2.2.2 da fundamentação teórica, 22 das práticas identificadas (26,2% do total) podem se enquadrar simultaneamente em mais de um componente da taxonomia e, por isso, são classificadas como gerais. Essas práticas são apresentadas a seguir juntamente com sua descrição e vinculação à empresa.

1. Estabelecer parcerias de cooperação por períodos maiores

A empresa possui 13 cooperativas filiadas. Não há cobrança para que essas cooperativas atuem exclusivamente para a Aurora, apenas que cumpram a demanda solicitada e contratada.

Os contratos preveem penalizações financeiras caso a filiada não cumpra com a demanda de animais e leite solicitada. Isso faz com que a empresa diminua os casos de falta de animais e, conseqüentemente, a capacidade industrial ociosa e a desprogramação dos planos produtivos, de transporte e de entrega. Isso porque, antes de fixar essas cláusulas punitivas, algumas cooperativas deixavam de atender a Aurora e vendiam seus produtos (animais e leite) para terceiros, principalmente, para exportação.

2. Ter compromisso da gestão de topo

Segundo Lin e Ho (2011), dentre os fatores que influenciam na adoção de práticas verdes está o suporte organizacional e gestão de topo, que apoiam e encorajam a adequação da empresa. Na Aurora, segundo o gerente de operações, os programas, parcerias e princípios socioambientais são validados e incentivados pelas diretorias e pelo conselho de administração.

3. Receber *feedbacks* dos *stakeholders*

O *site* oficial da Aurora disponibiliza acesso ao SAC (serviço de atendimento ao cliente) onde as informações e reclamações podem ser repassadas de forma descritiva e aberta. Há, também, um campo específico para a ouvidoria, para o qual podem ser realizadas denúncias em casos que infringem o Código de Ética ou o Código de Conduta de Fornecedores.

Outra forma de *feedback* são as premiações recebidas pela empresa. No *site* oficial é possível verificar 19 diferentes premiações, algumas recebidas em mais de uma edição, entre 1993 a 2017.

4. Ter esclarecimento quanto aos conceitos de *green logistic*

Xiu e Chen (2012) recomendam o estabelecimento do conceito de *green logistic* para que seja possível ter compreensibilidade e perspicuidade em sua aplicação. Apesar de ser um termo conhecido pelo gerente de operações da Aurora, para outros entrevistados percebeu-se

uma confusão conceitual, pois relacionaram-no exclusivamente com a logística reversa. Essa terminologia não é utilizada pela empresa e, portanto, não há maiores esclarecimentos.

5. Fornecer treinamento e atuar em parceria para a adequação de fornecedores e clientes

Para Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008), mais do que adequar-se às práticas socioambientais é preciso instigar e dar condições para que todos os participantes da cadeia de suprimentos também o façam, seja por meio de cobrança ou apoio e treinamento.

Na maioria das vezes o treinamento é requisitado e não fornecido. Dentre os treinamentos que a Aurora disponibiliza pode-se citar a apresentação dos requisitos JAVA para motoristas e quem tiver contato com o cliente, e treinamentos técnicos aos motoristas e transportadores por meio do SEST/SENAT. Também são disponibilizados aos produtores assistência técnica de campo, orientações através de programas de qualidade sobre planejamento, organização e crescimento, e outros programas que visam a qualidade no manejo, nutrição e genética dos animais.

6. Desenvolver uma representação visual da cadeia de suprimentos

A elaboração de uma representação visual da cadeia de suprimentos da empresa e de todas as atividades por ela desenvolvidas, pode auxiliar na identificação de oportunidades e ideias de aperfeiçoamento e melhoria contínua. A Aurora não possui essa representação de forma gráfica, entretanto, através do sistema consegue mapear todos os que fazem parte dessa rede.

7. Elaborar métricas e indicadores ambientais e monitorá-los

De acordo com Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008) e Dey, Laguardia e Srinivasan (2011), mais do que introduzir práticas de cunho socioambiental as empresas precisam conhecê-las e mensurar seus impactos, pois assim poderão manter uma sustentabilidade ambiental, econômica e social.

A Aurora possui um departamento denominado Organização e Métricas, onde são elaborados, aperfeiçoados, auditados e controlados as normas e procedimentos internos. Algumas padronizações técnicas são elaboradas nos próprios setores aos quais se referem, como por exemplo,

o manual de utilização do sistema MWS, mas são validados, compilados e disponibilizados pelo departamento de Organização e Métricas. Também há um conjunto de indicadores em cada setor, que se direcionam principalmente para verificação de aderência, ou seja, comparação entre realizado e planejado. A auditoria interna e o comitê de sustentabilidade também realizam essa função de verificação, inclusive do programa 5S e do projeto Reciclar é Vida, onde compara-se as metas internamente definidas e os índices alcançados. Entretanto, o departamento de organização e métricas é quem elabora e analisa os indicadores globais da empresa, possuindo um viés mais estratégico, sendo que para isso, se utiliza desses indicadores setoriais.

No que tange aos impactos socioambientais alguns indicadores que são conhecidos pela empresa e tratados de tal forma, referem-se ao consumo de água, áreas de reflorestamento, quantidade de materiais reciclados pela empresa, percentuais de utilização de materiais reciclados, redução no consumo de materiais, entre outros.

8. Avaliar os empregados em critérios ambientais

Conforme já mencionado na prática 1 do componente logística reversa, os funcionários recebem participação nos resultados e um dos requisitos é a adesão ao programa 5S. Se os requisitos do programa não forem atendidos pelo setor, o benefício pode ser reduzido ou até mesmo retirado.

9. Seguir padrões de segurança do trabalho durante as operações logísticas

A *green logistic* segue os preceitos do *Triple Bottom Line* e, portanto, além de buscar a sustentabilidade ambiental e econômica, também possui um viés social (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008). Nesse sentido, busca-se garantir o bem-estar e a segurança dos envolvidos nas operações logísticas.

Na Aurora, uma equipe de técnicos em segurança do trabalho estabelece regras, dá orientações e faz verificações periódicas. Essa equipe tem enfoque nas atividades industriais e além de orientar e disponibilizar recursos de proteção individual e coletiva, também realizam as fiscalizações para garantir seu cumprimento. Junto aos produtores, quem realiza essa orientação e cobrança para seguir padrões de segurança do trabalho são as equipes de assistência técnica de campo.

10. Realizar auditorias ambientais

Para Szymankiewicz (1993), a introdução de práticas socioambientais requer, também, a prestação de contas com relação à interação da empresa com o meio ambiente

Conforme mencionado nas práticas 1 do componente logística reversa e 7 do geral, a Aurora tem equipes que realizam auditorias nos produtores, fornecedores e internamente pois esses são avaliados por seguirem os requisitos preestabelecidos. As equipes que realizam as auditorias variam de acordo com a área e o tipo de análise. Por exemplo, a assistência técnica de campo realiza diversas verificações junto aos produtores; a auditoria interna realiza a análise de fatores contratuais junto às cooperativas filiadas, que incluem as propriedades fornecedoras de animais e leite e sua adequação estrutural e operacional; o comitê de sustentabilidade verifica os requisitos do programa 5S e do projeto Reciclar é Vida; a auditoria interna analisa os termos de adesão e compromisso do Código de Conduta de Fornecedores; e a área de controle de qualidade audita os fatores produtivos e sua aderência com os padrões de processos e produtos.

11. Estabelecer planos específicos de ações sustentáveis, com metas, delimitação temporal e políticas internas

Os planos de reflorestamento consideram o período, a extensão da área e o seu potencial de utilização futura. Para o Programa 5S, quando de sua implantação foram delimitados alguns requisitos básicos e o prazo para cumpri-los, entretanto, como se refere a um aperfeiçoamento contínuo, as avaliações realizadas periodicamente indicam novos fatores e prazos de adequação. O projeto Reciclar é Vida também estabelece políticas e procedimentos internos específicos a serem seguidos por todos os colaboradores, com o estabelecimento de metas.

12. Investir no desenvolvimento de tecnologias verdes

A Aurora não investe para projetar ou desenvolver novas tecnologias, tampouco tecnologias verdes, apenas adquire do mercado quando econômica e operacionalmente viável. Entretanto, para Hung Lau (2011) isso não é suficiente, pois as empresas precisam criar um ambiente propício para o desenvolvimento dessas tecnologias, atuando em parceria com os fabricantes, seja por meio de financiamento ou dando garantia de mercado.

13. Possuir um departamento responsável pelos assuntos ambientais

Para Murphy, Poist e Braunschweig (1995), para que as práticas socioambientais sejam efetivas e internalizadas nos princípios e valores empresariais, é preciso que se disponha recursos e tempo para sua adequação. A Aurora possui um comitê de sustentabilidade responsável por planejar e desenvolver ações que evoluam nas questões econômicas, sociais e ambientais. Esse comitê é formado por funcionários da empresa que exercem também outras funções, mas que possuem períodos predefinidos para dedicar-se a esse fim. A opção por funcionários que efetuam outras funções dentro da empresa visa garantir que as ações socioambientais sejam definidas ao considerar as particularidades de cada área, suas rotinas e potencialidades.

14. Cumprir os regulamentos e normatizações ambientais

Segundo a responsável pela área de controladoria, a Aurora busca cumprir as normas, regulamentos e legislações ambientais, principalmente em função das exigências de mercados externos e para evitar penalidades, mas também pela consciência de seu papel social, uma vez que “seguir padrões normativos é a base de qualquer atividade, pois esses são requisitos mínimos para uma interação saudável entre empresa, meio ambiente e sociedade”.

15. Prevenir acidentes ambientais

Os maiores riscos estão associados ao processo de industrialização, mas, conforme já relatado, há padrões de qualidade com verificações e manutenções periódicas. A área de engenharia da empresa é responsável por estabelecer esses padrões, realizando análises técnicas das unidades e de seus processos.

Na logística agropecuária os riscos de acidentes ambientais direcionam-se, principalmente, a contaminações relacionadas aos dejetos de animais. Entretanto, por mais que os contratos ocorram com as cooperativas filiadas, é exigido que as propriedades fornecedoras atendam aos requisitos mínimos de sanidade animal e estrutura, dentre os quais está o tratamento e destinação adequada dos dejetos.

16. Diminuir a documentação impressa que acompanha o produto

É impresso apenas o que exigido pela lei, para que diminua a utilização de papéis e tinta de impressão, produza menos resíduos e materiais arquivados fisicamente e facilite o fluxo da informação, utilizando-se meios informatizados.

17. Utilizar tecnologia da informação

Conforme já relatado (práticas 3 e 22 do componente transporte verde e prática 1 da armazenagem verde), a Aurora utiliza um sistema geral (SIGA) que possibilita integração com os demais, inclusive os sistemas das cooperativas filiadas. Além desse a Aurora também possui tecnologia de rastreamento da frota, por meio de empresas terceirizadas (Cielo e Angellira), e das cadeias produtivas (MWS), bem como um sistema de programação de rotas (Rotagel).

18. Diminuir o consumo e reciclar materiais de escritório

É uma das variáveis do programa 5S e do projeto Reciclagem é Vida.

19. Fornecer treinamento de pessoal

Aos terceiros, conforme já mencionado nas práticas 15 do componente transporte verde e 5 do geral, na maioria das vezes o treinamento é requisitado e não fornecido. Internamente, a empresa disponibiliza treinamentos técnicos e relacionados aos sistemas e aos preceitos do JAVA. Quanto à questão ambiental, há os programas internos de conscientização e orientação, vinculados ao programa 5S e o projeto Reciclagem é Vida. Segundo a responsável pelo setor de controladoria, a empresa incentiva a especialização técnica de seus colaboradores, estimulando-os a obter formação e disponibilizando cursos e participações em eventos de suas áreas.

20. Reduzir o consumo de materiais nas operações logísticas

É uma das variáveis do programa 5S e do projeto Reciclagem é Vida. Wu e Dunn (1995) enfatizam que a redução na fonte, ou seja, a otimização dos recursos ao evitar desperdícios, é uma das principais práticas sustentáveis a serem introduzidas pelas empresas, uma vez que,

além de reduzir substancialmente o custo de aquisição, não requer gastos para recuperação de materiais e contribui para o controle de disponibilidades.

21. Utilizar ferramentas de controle de desempenho ambiental

A Aurora não utiliza nenhuma ferramenta ou metodologia específica para controle do desempenho ambiental. Entretanto, há o controle de alguns indicadores e métricas, conforme mencionado na prática 7 desse componente (geral).

22. Atuar na modalidade *e-commerce*

A Aurora não realiza vendas por meio eletrônico

4.2.11 Análise conjunta das práticas de *green logistic*

As 84 práticas mencionadas apresentam diferentes possibilidades de adequação à *green logistic*. De forma geral, mediante as análises realizadas, todas visam, direta ou indiretamente, diminuir os impactos sobre o meio ambiente através dos macro-objetivos: diminuir a poluição atmosférica, hídrica, do solo, sonora, entre outros; inibir a deterioração e contaminação do ambiente; otimizar o uso do tempo; diminuir os riscos de acidentes ambientais; evitar o consumo ineficiente de recursos naturais finitos e infinitos; evitar a geração excessiva de resíduos; evitar desperdícios, perdas, avarias e obsolescência; aproveitar e reciclar os resíduos; dar destinação adequada aos rejeitos; reduzir o desgaste de veículos e das rodovias e a geração de sucata; gerar bem-estar, segurança e melhores condições de trabalho aos motoristas e funcionários.

Essas práticas visam aproximar a empresa de uma autossuficiência, ao proporcionar a melhoria contínua e eficiência dos processos, o cumprimento de normas e leis, o aproveitamento de espaços físicos para destinação final de materiais, o aumento de disponibilidades de recursos com redução do valor da matéria-prima escassa, e a diminuição dos impactos de suas atividades no meio ambiente (SZYMANKIEWICZ, 1993; ANDERSON; NARUS, 1995; NOHARA; et al., 2005; PING, 2009; TISSAYAKORN; AKAGI, 2014).

Algumas práticas possuem relação entre si e seu impacto no ambiente pode se dar de forma direta ou indireta. Por exemplo, as práticas de redução de quilometragem, seja pela potencialização da carga ou das

rotas, influenciam diretamente na redução de emissão de gases poluentes, em função da diminuição da queima de combustíveis. Já algumas práticas relacionadas à qualidade dos produtos operam sobre o ambiente de forma indireta, pois um de seus impactos é sobre os fluxos de transporte que, por sua vez, implicam na redução de emissão desses poluentes.

Assim, apresentar de forma minuciosa possibilidades reais de adequação e descrever como executá-las serve de base para outras empresas, mesmo que de outros ramos de atuação, a fim de propiciar reflexão e compreensão sobre suas capacidades e potencialidades. Além disso, para a empresa objeto de análise, possibilita-se a visualização de suas competências e necessidades de aperfeiçoamento.

Como forma de análise complementar, verifica-se os percentuais de adesão da empresa a cada componente da taxonomia, a fim de averiguar a aderência em relação a literatura. Para isso, considera-se as limitações já mencionadas, uma vez que o enquadramento entre práticas utilizadas e não utilizadas pode ser influenciado pelos procedimentos metodológicos estabelecidos. A Tabela 1 apresenta esse detalhamento por componente da taxonomia.

Tabela 1: Aderência às práticas de *green logistic* listadas na literatura por componente da taxonomia

Componentes	Analisadas	Utilizadas	Utilizadas (%)	Não utilizadas	Não utilizadas (%)
Transporte	24	23	95,8%	1	4,2%
Carga e descarga	3	3	100,0%	0	0,0%
<i>Design</i>	4	3	75,0%	1	25,0%
Embalagem	6	6	100,0%	0	0,0%
Compra	7	4	57,1%	3	42,9%
Armazenagem	7	7	100,0%	0	0,0%
Produção	3	3	100,0%	0	0,0%
Logística reversa	5	3	60,0%	2	40,0%
<i>Marketing</i>	3	1	33,3%	2	66,7%
Geral	22	17	77,3%	5	22,7%
Total	84	70	83,3%	14	16,7%

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme pode-se perceber na Tabela 1, para os componentes carga e descarga verde, embalagem verde, armazenagem verde e

produção verde, pode-se considerar que a Aurora utiliza, mesmo que parcialmente, 100% das práticas elencadas pela literatura. O componente de menor aderência é o *marketing* verde. A empresa possui premiações na área ambiental e informações relacionadas ao tema divulgadas em seu *site* oficial, porém as práticas identificadas na literatura relacionam-se exclusivamente à divulgação de emissões de poluente e certificação ambiental, as quais a empresa não tem direcionamento específico.

Cabe destacar que mediante as descrições das particularidades da empresa associadas a cada prática de *green logistic*, percebe-se que algumas são utilizadas parcialmente, estendendo-se apenas a determinadas operações, ou possuem mais de um viés no mesmo tópico/prática, como por exemplo reciclagem e baixo consumo. Entretanto, desde que atenda a um desses requisitos é considerada como utilizada. Outras, não possuem vínculo com o ramo de atuação da empresa e, portanto, a não utilização decorre da falta de alinhamento e não de uma ineficiência. Dessa forma, classifica-se como existentes aquelas que, ao menos de alguma forma, a empresa aplica no decorrer de seus processos.

Além das 84 práticas analisadas ao tomar por base o *framework* estruturado, pode-se identificar algumas condutas da empresa que não constam nesses achados literários, como:

1. Atuação junto aos funcionários e à comunidade para desenvolver ações relacionadas ao desenvolvimento ambiental, cultural e social

A empresa desenvolve, desde 2010, o Programa Coleta Segura: Destinação Ambiental de Resíduos de Produtos Veterinários, que recolhe resíduos de saúde animal nas propriedades rurais da região. Esse projeto proporcionou à empresa a conquista de sua última premiação: o Troféu Onda Verde do 24º Prêmio Expressão de Ecologia na categoria Controle da Poluição, cuja entrega ocorrerá no dia 28 de julho de 2017.

Outras ações da empresa junto à comunidade são os projetos em parceria com a Fundação Aury Luiz Bodanese (FALB), mantidos pela própria Aurora: projeto Turminha da Reciclagem, quanto à questão ambiental; os projetos Roda da Leitura e Vozes do Corpo, para questões culturais; e os projetos Atitude Agora, Amigo Energia, Vivendo Saúde e Família é Tudo, no âmbito social.

A Turminha da Reciclagem é um projeto existente desde 1999 que já atingiu mais de cem mil crianças em todo o Brasil e rendeu à empresa 2 prêmios: o prêmio Expressão Ecologia e Menção Honrosa no 1º *Benchmarking* Ambiental Brasileiro. Esse projeto atende escolas

municipais, estaduais e particulares, desde a pré-escola até universidades em ações e exposições voltadas a questões ambientais. O intuito é orientar o público sobre os aspectos relacionados à sustentabilidade, como consumo consciente, descarte adequado de resíduos, separação de materiais, reutilização e coleta seletiva.

Nas datas comemorativas ao meio ambiente, todos os anos a Aurora promove ações de conscientização dos funcionários e comunidade. No Dia do Meio Ambiente, há a campanha de arrecadação de materiais recicláveis como latas e garrafas PET (Polietileno Tereftalato, em que os participantes recebem sacolas retornáveis em troca dos materiais arrecadados. Na semana do dia Internacional do Cooperativismo a empresa promove a campanha “Carona Amiga”, que incentiva os funcionários a buscar meios alternativos de locomoção, que não o carro próprio, para diminuir o lançamento de gás carbônico na natureza. Em comemoração ao Dia da Árvore são distribuídas mudas de árvores nativas aos colaboradores, em parceria com os viveiros municipais. Também se realiza a revitalização das áreas da empresa. No dia da Água são promovidos encontros denominados “amigos do meio ambiente” para a limpeza de riachos próximos às unidades da empresa.

2. Buscar reconhecimento por meio de premiações ambientais

A Aurora não divulga relatório socioambiental com informações de taxas de emissões ou de práticas de *green logistic*, tampouco possui certificações da área (ISO 14001 e suas normas de apoio), conforme proposto pelas práticas de *marketing* verde. Entretanto, possui inúmeras premiações de cunho ambiental, que visam valorizar a imagem da empresa, a fim de demonstrar seu desempenho.

3. Estabelecer políticas de economia de água

No processo de higienização dos frigoríficos, veículos e equipamentos, determina-se os metros cúbicos máximos a serem consumido de água e confronta-se com o consumo real, ao controlar sua eficiência.

4. Recuperar áreas degradadas e investir no reflorestamento

A Aurora investe em áreas de reflorestamento para utilização da lenha na geração de vapor e energia por biomassa. Essas florestas são próprias, arrendadas e adquiridas de terceiros, e buscam a

autossuficiência do processo, ao diminuir os impactos e extração de recursos do ambiente.

Conforme já mencionado, todos os anos no dia da Água, realiza-se, também, a limpeza de riachos próximos às unidades da empresa.

5. Divulgar em manuais e embalagens, os riscos potenciais e recomendações de uso e descarte

Todas as embalagens possuem recomendações e orientações para sua destinação correta. Alguns produtos também possuem sugestões de preparo no verso da embalagem.

6. Possuir um plano específico para redução das emissões de carbono

A empresa possui um plano, estabelecido internamente, que compila diversas das ações já mencionadas e seu potencial de redução de emissões de gases poluentes, traçando metas e prazos para esse alcance.

Identificadas as práticas de *green logistic* existentes na empresa (Etapa 2) analisa-se, também, os elementos de custo relacionados a essas práticas, como esses são mensurados e controlados pela empresa e as possíveis abordagens de gestão utilizadas (Etapas 3 e 4).

4.3 GESTÃO DE CUSTOS DE *GREEN LOGISTIC*

Nessa seção são apresentados alguns elementos de custo que, segundo informações coletadas nas entrevistas e acompanhamentos dos processos, podem ser afetados pelas práticas de *green logistic* e busca-se verificar as diferentes formas com que a empresa os reconhece e gerencia.

Apesar da identificação desses elementos nortear-se pelas práticas existentes na empresa, não há um vínculo individualizado, ou seja, cada elemento de custo agrupa diferentes práticas, assim como cada prática pode vincular-se a diferentes elementos de custo.

Para fins desse estudo, entende-se por elementos de custo de *green logistic* a parcela ou tipo de gasto decorrente da adequação sustentável nas operações logísticas, indiferente de ter vínculo com os processos operacionais ou não. Portanto, não há distinções entre custos e despesas.

O Quadro 3 demonstra os elementos de custo de *green logistic* identificados e as técnicas e abordagens de controle.

Quadro 3: Elementos de custo e gestão de custos de *green logistic*

Elementos de custo	Forma de Gerenciamento
Variação do valor total do frete ao utilizar transporte intermodal ou multimodais	Para o transporte marítimo não há outra opção de tipo modal e, portanto, não há confrontação de valores. Para a cabotagem, há estudos de viabilidade que indicaram significativa redução do valor de frete para os trajetos estabelecidos. O valor até os portos não sofre variação, pois continua sendo rodoviário (intermodais). Todos os custos com transporte são registrados em contas específicas associadas às classificações da árvore de custos (Figura 24). A análise de variações de valores é possível em função do registro do trajeto e do período em que ocorrem as mudanças
Variação do valor de fretes por tipos modais alternativos ao rodoviário (cabotagem e marítimo)	
Custo de carga e descarga e variação na aquisição/aluguel de <i>containers</i> pela utilização de diferentes tipos modais	O valor de carga e descarga, inclusive de equipamentos para essa atividade, faz parte do frete e é atribuído aos centros de custos com respeito à árvore de custos. Quando se altera o tipo modal e requisita-se <i>containers</i> , como é o caso da cabotagem, a análise de viabilidade compara o valor do frete e, portanto, já inclui esses gastos
Custo com maquinários específicos para carregamento e descarregamento de <i>containers</i> e <i>pallets</i> em relação ao custo por outros meios	
Custo de transporte para retorno das embalagens (<i>gaiolas/ pallets/ contentores/ containers</i>) livre do ganho com aproveitamento de frete de retorno, quando houver	O retorno compõe o custo total do frete direcionado a cada lote, com respeito à árvore de custos. Quando há aproveitamento do frete para transportar produtos e materiais de terceiros, registra-se como receita e não vincula ao custo do envio. Por sua vez, se o frete de retorno transportar produtos ou materiais próprios, há simplesmente uma redução de custo com viagens, pelo frete economizado, porém não há confronto direto com o custo do envio
Custo de oportunidade ao realizar fretes de retorno	

Continua...

...Continuação

Custo de cada <i>pallet</i> / gaiola/ contentor/ <i>containers</i> em relação ao seu tempo de vida médio	Sabe-se o tempo de vida médio e o custo de aquisição e, portanto, consegue-se atribuir o custo médio por viagem. Contudo, não inclui o valor residual, pois quando inutilizados são vendidos e registrados como receita de reciclagem
Custo da inutilização do <i>pallet</i> / gaiola/ contentor/ <i>containers</i> , líquido do ganho da reciclagem	
Custo de separação e envio dos materiais para reciclagem, líquidos do ganho com a venda	O recolhimento dos materiais para envio à reciclagem é de responsabilidade da Fundação Aury Luiz Bodanese (FALB), para o qual são vendidos. Os valores de venda são registrados em uma conta específica, os quais, conforme já mencionado, são utilizados para investimento no bem-estar dos colaboradores, na empresa
Custo para adaptações que permitam a separação de materiais para reciclagem	O valor dos itens adquiridos para separação de materiais reciclados, como por exemplo, as lixeiras, são atribuídos ao setor que o utilizar. O envio desses materiais à empresa de reciclagem é periódico e não há acumulações expressivas. Portanto, o espaço para armazenamento é próprio e não há atribuição específica desses custos
Custo para manutenção dos projetos de reciclagem, do programa 5S e orientação socioambiental, internamente	Esses projetos e programas são organizados e auditados pelo Comitê de Sustentabilidade, formado por colaboradores internos que não recebem remuneração adicional
Custo de destinação dos materiais não recicláveis	Os materiais não recicláveis que não são reaproveitados, são enviados ao aterro sanitário. O custo de envio é apropriado ao centro administrativo e <i>pallet</i> da árvore de custo
Custo com as áreas de reflorestamento (aquisição, arrendamento, mudas e manutenção) em contraponto à diminuição de aquisição de insumos	São registrados em conta específica e o contraponto com os gastos de aquisição pode ser realizado pelo rendimento de cada árvore em relação ao custo de mercado. Porém, segundo o gerente de operações, essas áreas de reflorestamento visam mais do que reduzir custos, compensar os impactos inerentes à atividade da empresa

Continua...

...Continuação

<p>Varição no consumo de água e de adubo para solos agrícolas, líquidos dos custos com tratamento (água e dejetos)</p>	<p>O custo com tratamento de água é considerado um custo do processo produtivo e atribuído aos lotes de produtos fabricados. Não é realizado um contraponto com a redução no consumo de água pela sua reutilização, mas a responsável pelo setor de controladoria ressalta que essa verificação é possível, pois se conhece os metros cúbicos de água reaproveitada, bem como o volume de água utilizado por animal abatido.</p>
<p>Varição no consumo de água em produtos e na higienização dos armazéns, veículos, máquinas e equipamentos</p>	<p>Na limpeza de veículos e equipamentos há orientações para reduzir o consumo de água, mas não há controle separadamente. Os custos com tratamento de dejetos das granjas próprias são atribuídos a cada unidade (granja), bem como os custos com pessoal (engenheiros químicos). O aproveitamento para utilização em solos agrícolas e áreas de reflorestamento não é considerado para fins de controle.</p>
<p>Custo de criação, implantação, integração, treinamento e aperfeiçoamento do sistema de gerenciamento de rotas</p>	<p>O sistema de gerenciamento de rotas é interno, portanto seu custo é atribuído ao setor de tecnologia de informação (TI)</p>
<p>Custo com pessoal, estrutura e materiais para manter os sistemas de roteirização programar as rotas e atender os produtores</p>	<p>Uma vez disponibilizado o sistema, os demais custos são apropriados ao setor que o utiliza, de acordo com a árvore de custos. Destaca-se que na logística agropecuária há ainda a subdivisão do custo entre os setores de PPCP e PPCA que realizam a programação e o atendimento aos produtores.</p>
<p>Custo de oportunidade em utilizar fretes terceirizados (valor do frete de terceiro em relação aos gastos para aquisição, manutenção e controle da frota própria)</p>	<p>Foi realizada uma análise de viabilidade com reavaliação contínua para utilização de fretes terceirizados, sendo que desde o início das atividades atua-se nessa modalidade. Portanto, não há dados de confrontação a não ser com as estimativas.</p>

Continua...

...Continuação

<p>Valor de viagens economizadas (maximização da carga e das rotas, utilização de fretes conjuntos e diminuição das remessas de emergência)</p>	<p>Registra-se o valor de cada frete por lote de produto, de acordo com o enquadramento da árvore de custos e considera-se como premissa seu aproveitamento máximo, dentro dos limites permitidos. Caso haja viagens adicionais por falta de programação (carga, rota, remessa de emergência ou subutilização por falta de combinação de fretes) essas são tratadas de forma igualitária aumentando o valor total dos fretes. Portanto, não é feito o contraponto com um cenário alternativo, pois só ocorrem quando não é possível minimizar o número de viagens ou o quilômetro rodado. Destaca-se que por meio dos indicadores de aderência (plano/real) elaborados pelo PPCP e PPCA é possível, durante as reuniões mensais, verificar as principais causas que não permitiram o cumprimento dos planos com aproveitamento dos fretes e, com base nisso, busca-se medidas corretivas</p>
<p>Variação no número de cargas por respeitar as capacidades de peso e carregamento dos veículos e das vias asfálticas</p>	
<p>Variação no valor do frete pela redução dos quilômetros rodados em cada viagem (maximização da carga e das rotas e utilização de fretes conjuntos) o que diminui o uso de combustíveis, o tempo do motorista e do caminhão à disposição, e o desgaste do veículo</p>	<p>O valor do frete é acordado com base na rota estabelecida, sendo que há um revezamento entre os transportadores para equalização das remunerações em função da quilometragem e características da rota. A parcela variável (aderência às exigências) compõe o total do frete e é calculada mensalmente, com base nos percentuais de adequação. A remuneração total é atribuída por cada lote de animal ou produto e registrada conforme a árvore de custos. O custo com pessoal que avalia, controla e lança a parcela variável da remuneração é apropriado ao centro “administrativo e <i>pallets</i>” da árvore de custos.</p>
<p>Variação do valor total do frete em função das exigências de pré-requisitos: gastos para renovação da frota de veículos e dos equipamentos de transporte; gastos com manutenções periódicas dos veículos e dos equipamentos de transporte; custo do biodiesel em relação ao diesel comum; custo de treinamento dos motoristas</p>	
<p>Variação do valor total do frete em função das adaptações nos veículos, Ex: compartilhamento da carroceria (6 caixas que dividem a ração) e a pintura com a logo da empresa</p>	
<p>Custo com a remuneração variável dos transportadores, seu controle e avaliação em função das exigências de pré-requisitos</p>	

Continua...

...Continuação

Custo com padronizações de carga e descarga (formulação dos padrões, orientações e treinamento) em relação a variação de incidentes e danos durante essas atividades	Os custos com padronizações de carga e descarga são apropriados ao centro “administrativo e <i>pallets</i> ” da árvore de custos.
Custo de ociosidade no pátio do cliente para carga/descarga	Os incidentes e danos, assim como a ociosidade durante a carga e descarga, é de responsabilidade do transportador e está embutido no valor do frete
Custo com seguro da carga	É apropriado ao lote e ao setor logístico conforme divisão da árvore de custos. Em caso de acidente, a franquia também é atribuída ao lote correspondente
Variação do prazo de entrega em função da observância de horários de pico nos centros urbanos (paradas, desvios ou reprogramação)	No momento em que se planeja o frete e determina a rota, as limitações de horários e legislações já são inclusas no sistema como variáveis de controle. Portanto, a programação já considera o tempo necessário para tais particularidades.
Variação no tempo de viagem por respeitar os limites legais de condução	Havendo alterações em relação ao planejamento a empresa assume os custos apenas para algumas motivações de responsabilidade própria (Ex: atraso por falta de documentação da carga). Os demais custos são de responsabilidade da transportadora.
Custo no atraso de entrega de produtos por respeitar horários e limites legais de condução	
Custo de rastreabilidade dos veículos: empresas terceirizadas; pessoal interno para assistência; sistemas; e equipamentos para os veículos	Os custos com rastreabilidade são apropriados à árvore de custos, conforme utilização: custos relacionados ao Grupo Cielo para logística agropecuária; e custos relacionados à Angellira para logística primária, secundária ou de exportação
Impacto nos furtos e desvios de rotas evitados pela rastreabilidade	Os furtos e desvios ocorridos durante o transporte, que são de responsabilidade do transportador, são ressarcidos à Aurora e registrados em conta específica. As perdas, cuja responsabilidade é da empresa, são registradas em outra conta e vinculados ao lote, caso desejado. Não há confrontação em relação ao período sem rastreamento

Continua...

... Continuação

Custo benefício do processamento e reintrodução de sobras de frangos e suínos como matéria-prima nos processos produtivos, em relação a aquisição de outras matérias-primas e descarte dessas sobras	Os custos de processamento, reintrodução e transferência fazem parte do custo da matéria-prima. Esses são somados ao valor proporcional do custo do animal, com base nos rendimentos médios (do peso total, atribui-se a parcela correspondente ao rendimento dos cortes e a diferença são as sobras). O custo de matéria-prima é atribuído aos produtos/lotos com base na média de utilização (em quilos). Não se realiza o contraponto com o custo de outras fontes de matéria-prima
Custo com transferência (transporte, carga e descarga e armazenamento) de sobras de frangos e suínos como matéria-prima para reaproveitamento nos processos produtivos	A única substância perigosa é a amônia e faz parte do custo do processo produtivo, sendo atribuídos aos lotes de produtos conforme o tempo de utilização, ou seja, o tempo na máquina de resfriamento
Custo para tratamento especial de substâncias perigosas: estipular procedimentos para manipulação; adquirir e manter equipamentos de armazenagem; disponibilizar equipamentos de proteção individual específicos; etc.	É atribuído à área de P&D (área de apoio – Figura 23)
Custo com pesquisa e desenvolvimento (pessoal, sistemas, testes, materiais, etc.)	É atribuído à área de Controle de Qualidade (área de apoio – Figura 23)
Custo com controle de qualidade dos produtos (pessoal, assistência técnica, sistemas, materiais, etc.) para evitar desperdícios e falhas	A Aurora se fundamenta no cooperativismo e segundo o gerente de operações, análises de viabilidade e os resultados até então alcançados demonstram a efetividade dessa modalidade. Segundo ele, os investimentos de estrutura necessários ou os riscos de atuar diretamente com os produtores não compensam o valor acrescido pela compra dos animais das cooperativas filiadas, ainda mais depois de estipuladas e formalizadas regras para o cumprimento das demandas

Continua...

... Continuação

<p>Varição na quantidade de devoluções, perdas, mortalidade, produtos obsoletos e deterioração (alimento, medicamento, animais) por manter a qualidade da produção, armazenamento e movimentação</p>	<p>As perdas, produtos obsoletos, deterioração e mortalidade das matrizes de frangos, são responsabilidade da empresa, sendo registrados em conta específica em cada unidade industrial. Já as perdas de frangos, suínos e leite são de encargo dos produtores que deixam de efetuar a venda. Não realiza o controle de variações dessas perdas, tampouco dos materiais, embalagens e insumos consumidos ou dos resíduos gerados, em decorrência da eficiência dos processos, pois segundo a responsável da controladoria, considera-se essa uma premissa. Essas variações são analisadas apenas quando há alteração significativa nos processos (análise antes e depois). Porém, é possível verificar discrepâncias pelos indicadores de aderência. Segundo o responsável do PPCA esses indicadores visam gerar diferentes tipos de informações, sendo que a empresa estabelece as variações permitidas (mínimos e máximos) e quando as projeções indicam discrepâncias além dessa faixa, atua-se preventivamente</p>
<p>Varição no consumo de materiais, embalagens e insumos (reaproveitamento, qualidade, potencialização, entre outros)</p>	<p>As negociações se dão com as cooperativas filiadas e a atualização dos valores é prevista e acordada antecipadamente sem considerar tais requisitos, pois esses já são estipulados antes mesmo da autorização de fornecimento por parte dos produtores</p>
<p>Varição na quantidade de resíduos a serem descartados (produtos, insumos, materiais e embalagens)</p>	<p>O custo pela análise de fornecedores é atribuído ao setor de compras. Os dados de adequação ficam registrados e são revisados periodicamente, mas a informação é disponibilizada pelo próprio fornecedor. O custo para seleção e análise de produtores é atribuído à área de assistência técnica de campo ou à logística agropecuária, sendo que as verificações são realizadas nas propriedades</p>
<p>Varição no valor da matéria-prima (animais e leite) em função dos pré-requisitos estipulados aos produtores: adequação estrutural das propriedades, tratamento e destinação dos dejetos e resíduos sólidos, sanidade dos animais, entre outros</p>	<p>O custo do processo de seleção, avaliação e controle dos pré-requisitos estipulados aos fornecedores e produtores (cooperativas filias)</p>
<p>Custo do processo de seleção, avaliação e controle dos pré-requisitos estipulados aos fornecedores e produtores (cooperativas filias)</p>	<p>As negociações se dão com as cooperativas filiadas e a atualização dos valores é prevista e acordada antecipadamente sem considerar tais requisitos, pois esses já são estipulados antes mesmo da autorização de fornecimento por parte dos produtores</p>

Continua...

... Continuação

Custo com tecnologias limpas (aquisição de equipamentos e maquinários modernos e adaptações em maquinários antigos)	Apesar de preferir tecnologias verdes, quando econômica e operacionalmente viável, não há diferenciação no lançamento. Há um setor específico para manutenções que também realiza as adaptações. Os custos com pessoal, peças e materiais são apropriados para esse setor. Segundo a responsável pela área de controladoria, apesar de não ter o custo distribuído por ordem de serviço, há essa possibilidade, se requisitado
Custo de manutenção de equipamentos e maquinários	
Custo de destinação adequada de equipamentos e maquinários líquidos de seu valor de venda, se houver	A venda desses maquinários e peças são registrados como receita em conta específica. Quando há troca por equipamentos novos, registra-se o valor líquido de aquisição.
Variação no custo de distribuição de ração animal a granel	Foi realizado um estudo de viabilidade financeira que também considera a praticidade e maior controle nutricional. Os investimentos estruturais, custos de manutenção e com pessoal dos silos são apropriados para a unidade (fábrica de ração). Já o custo do produto final (ração) e de seu transporte é direcionado ao lote de animais que o consome.
Variação no custo de distribuição de medicamentos que são misturados ao alimento e da destinação final dessas embalagens	As embalagens de medicamentos são recolhidas pelo Programa Coleta Segura, para o qual é direcionado o custo
Custo de manutenção dos silos	
Variação no custo com embalagens de produtos vendidos a granel	Como são tratados como produtos específicos não há o contraponto pelo consumo diferenciado de embalagens, como, por exemplo, em relação ao mesmo corte disponibilizado com embalagem primária. Porém, o custo dessas embalagens é conhecido e atribuído ao produto/lote e impacta em seu preço de venda
Custo de armazenagem das embalagens retornadas	É atribuído ao centro “administrativo e <i>pallet</i> ” da árvore de custos

Continua...

... Continuação

<p>Variação no preço de aquisição de materiais, insumos e embalagens passíveis de reciclagem, reutilização e que sejam biodegradáveis</p>	<p>Os custos da aquisição de materiais, insumos e embalagens são apropriados ao setor/produto que os consomem. No momento da definição dos padrões dos produtos e processos pela engenharia e pesquisa e desenvolvimento avalia-se o custo benefício de sua utilização. As variações são passíveis de verificação quando ocorrem mudanças significativas na composição e processamento, onde é possível analisar os custos unitários antes e após do fato</p>
<p>Variação de custos com avarias e perdas no transporte por utilizar embalagens mais seguras, em relação aos gastos para aquisição dessas embalagens</p>	<p>Quando ocorrem avarias e perdas de produtos em decorrência de fatores sob reponsabilidade da empresa, como qualidade das embalagens, os custos são registrados em conta específica e apropriados a cada unidade industrial. O setor de pesquisa e desenvolvimento projeta embalagens que garantam a qualidade dos produtos com menor quantidade possível de recursos, porém o foco principal, segundo o responsável pelo setor, é a qualidade, pois caso contrário pode-se comprometer o relacionamento com os clientes. Quando e, se detectado problemas com as embalagens essas já são remodeladas indiferente do custo</p>
<p>Impacto nas impressões e materiais utilizados em processos gerenciais e comerciais</p>	<p>É possível realizar um contraponto do consumo de materiais e impressões antes e após o programa 5S e do projeto reciclagem é vida, porém essa análise deve considerar, também, as mudanças tecnológicas ocorridas que permitiram menor utilização desses recursos</p>
<p>Custo benefício do planejamento da planta estrutural que facilite o armazenamento e movimentação interna (custo de construção e planejamento em relação ao ganho de tempo e qualidade)</p>	<p>Há uma análise de viabilidade antes da construção de cada unidade, que considera investimentos necessários, localização de fornecedores e clientes e disponibilização de transporte. Essa análise é formalizada e registrada apenas gerencialmente. Estipulado o local, o projeto de construção ou adaptação das unidades, considera os processos produtivos padrões da empresa e a disponibilização de maquinários e tecnologias para determinação do <i>layout</i>. Os custos efetivos de construção são registrados como qualquer outro imobilizado da empresa, assim como os custos dos projetos e análises prévias</p>
<p>Custo benefício de construir unidades de produção ou distribuição mais próximas dos clientes/fornecedores</p>	<p>Há uma análise de viabilidade antes da construção de cada unidade, que considera investimentos necessários, localização de fornecedores e clientes e disponibilização de transporte. Essa análise é formalizada e registrada apenas gerencialmente. Estipulado o local, o projeto de construção ou adaptação das unidades, considera os processos produtivos padrões da empresa e a disponibilização de maquinários e tecnologias para determinação do <i>layout</i>. Os custos efetivos de construção são registrados como qualquer outro imobilizado da empresa, assim como os custos dos projetos e análises prévias</p>

Continua...

... Continuação

Custo com lâmpadas de baixo consumo e variação no consumo de energia elétrica	O custo de aquisição de lâmpadas e da energia são apropriados ao setor que os recebem, mas não há contraponto com outras fontes energéticas ou utilitários
Custo de rastreabilidade das cadeias produtivas e controle de estoque: licença do sistema (MWS), manutenções, atualizações, assistências, pessoal interno, treinamentos, equipamentos, impressão de etiquetas, manutenção do <i>site</i> de rastreabilidade (PAR)	A empresa possui 368 pontos de controle em 17 unidades. Cada ponto possui equipamentos variados, dependendo da finalidade que ele executará dentro do processo. Os custos com esses equipamentos, manutenções, assistências e materiais para codificação, são atribuídos a unidade na qual pertencem. Da mesma forma, os treinamentos vão para a pessoa (setor/unidade) que o recebe. Os custos para manter o <i>site</i> que disponibiliza as informações de rastreamento dos processos aos clientes são atribuídos à área de comunicação e relações públicas
Custo para manter o <i>site</i> oficial com informações socioambientais (monitoramento, registro e divulgação dessas informações) e campo específico para opiniões e ouvidoria	Os custos para manter o <i>site</i> e analisar e encaminhar as opiniões dos usuários são atribuídos à área de comunicação e relações públicas. As informações socioambientais disponíveis atualmente limitam-se às premiações e informações básicas da Fundação Aury Luiz Bodanese (FALB) e do Projeto Turminha da Reciclagem. Apresenta-se também o <i>link</i> de acesso aos <i>sites</i> oficiais dos projetos, sendo que os custos de coleta de informações e divulgação nesses <i>sites</i> são atribuídos aos próprios projetos, os quais são mantidos pela Aurora, mas possuem relatórios financeiros próprios
Custo com projetos sociais e ambientais junto à comunidade (patrocínio e assistência)	Os custos com pessoal, materiais, divulgação, visitas, entre outros, são atribuídos em conta específica para cada projeto, bem como as vendas de materiais reciclados líquidos do custo de processamento. Além da mensuração e controle desses gastos por projeto, também são verificados os impactos ambientais decorrentes, como por exemplo: árvores que deixam de ser cortadas e petróleo e matéria-prima que deixam de ser extraídos da natureza. Esse cálculo considera o potencial dos resíduos reciclados comparados ao que essa mesma quantia requer de insumos para produção de novas unidades

Continua...

...Continuação

Custo de elaboração e monitoramento de métricas e indicadores (pessoal, sistema, geração de informação)	Os custos são apropriados ao setor de "organização e métricas" e quando relacionados aos projetos, conforme mencionado acima, são atribuídos a esses em uma subdivisão dentro do setor
Custo de implantação, manutenção e atualização das exigências para certificações diversas	Não há o controle para cada ação em específico vinculando-a à certificação, norma ou lei. Entretanto, segundo a responsável pela controladoria, o rastreamento desses valores é possível se conhecidas as variáveis necessárias à adaptação, pois o histórico dos lançamentos detalha sua referência
Custo com adaptações da estrutura e processo para adequar-se às legislações vigentes	
Custo com treinamento/orientação técnico (manuais, padronizações, revisões, supervisores, tempo à disposição, disponibilização de espaço físico, valor de cursos externos, viagens, materiais, entre outros)	É registrado e controlado por indivíduo que participa do treinamento e, posteriormente, atribuído ao setor do qual faz parte. Nos relatórios padrões não há diferenciação entre tipos de treinamento, porém, quando solicitado é possível fazer essa identificação
Custo com treinamento/orientações ambiental (manutenção do comitê interno, tempo à disposição, elaboração de manuais, auditorias e verificações, materiais, entre outros)	
Custo com treinamento, pessoal e equipamentos de segurança e proteção individual	Há uma equipe especializada em segurança do trabalho e os custos são direcionados a essa atividade. Os custos de equipamentos de segurança são atribuídos ao indivíduo e setor que o utiliza
Custo de remuneração variável dos funcionários, seu controle e avaliação	A remuneração é atribuída a cada funcionário e ao setor do qual faz parte. A avaliação e controle do programa 5S (que determina essa parcela) é realizada por um grupo de colaboradores que não recebe remuneração adicional. Já o custo com pessoal que calcula e efetua o pagamento é atribuído ao setor contábil (controladoria)

Continua...

...Continuação

Custo com a elaboração de manuais, padrões e código de conduta	Os custos são apropriados ao setor de "organização e métricas", a não ser quando são manuais técnicos específicos, elaborados e aplicados dentro do setor. Nesse caso, os custos que envolvem tempo à disposição, materiais e treinamento são direcionados ao próprio setor ou unidade
Custos dos sistemas de informação (SIGA, MWS, Rotagel): aquisição, treinamento, aperfeiçoamentos, atualizações, licença e tempo de integração	Os custos dos sistemas internos são direcionados à área de tecnologia da informação, inclusive quando há adaptações e aperfeiçoamentos. A apropriação de custos dos sistemas externos depende de seu direcionamento: MWS para cada unidade em relação aos pontos existentes; sistemas de rastreamento para o centro da árvore de custos ao qual corresponde
Custo de adaptação do sistema para projetar uma representação visual da cadeia de suprimentos com as informações já dispostas	

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de pesquisa

É válido ressaltar que os elementos de custo e as formas de gerenciamento apresentados no Quadro 3 não exauram as possibilidades existentes, pois lista-se apenas os possíveis de identificação através das entrevistas e verificações realizadas.

Para tanto, pode-se identificar, também, alguns elementos de custo que seriam afetados pelas práticas elencadas na literatura, mas que, por essas não serem introduzidas pela empresa seus custos não são listados no Quadro 3. Esses elementos são: custo para cobrança e acompanhamento da destinação correta de peças, pneus e sucatas de veículos; variação do custo com fornecedores ao requisitar análise e busca de materiais alternativos (recicláveis, retornáveis e biodegradáveis); custo com materiais e processos para tornar o tempo de vida útil dos produtos maior; custo para solicitação e análise dos relatórios socioambientais dos fornecedores (que envolvam informações sobre emissão de poluentes); custo de implantação e manutenção de sistemas solares; variação de custos pela utilização de métodos e procedimentos que não envolvam substâncias perigosas; variação do custo de adequação ou de seleção de empresas de reciclagem que tenham procedimentos adequados para limpeza e tratamento dos resíduos; custo para elaboração e divulgação de relatório socioambiental; custo de implantação, manutenção e atualização das exigências para certificação ambiental; patrocínio e apoio para o

desenvolvimento de tecnologias verdes; custo em possuir vendas *on-line* (*site*, *marketing*, programação e transporte para entregas); entre outros.

Quanto aos procedimentos internos da Aurora que se relacionam à gestão de custos de *green logistic*, pode-se realizar diversas ponderações. Primeiramente, verifica-se que os sistemas de informação são todos integrados, o que possibilita a rastreabilidade da informação a níveis detalhados, desde que a alimentação do sistema ocorra de forma específica. Assim, pode-se ter a informação de custo apropriada por unidade da empresa, setores ou subsetores, atividades, áreas de atuação, lotes adquiridos, lotes produzidos e outros agrupamentos, bem como pode-se ter diferentes classificações para um mesmo lançamento. Contudo, a principal classificação utilizada pela empresa se dá em relação à árvore de custos, com a divisão entre logística agropecuária, logística primária (das indústrias aos centros de distribuição), logística secundária (dos centros de distribuição aos clientes), logística de exportação, e um agrupamento geral denominado administrativo e *pallet*.

Segundo o gerente de operações, a árvore de custos logísticos foi desenvolvida com o auxílio de uma empresa de consultoria externa, que sugeriu a definição de metas para cada uma dessas áreas. Todo mês os coordenadores de cada centro de custo logístico são convocados para uma reunião para *check in* de metas e análise de eficiência.

Quanto à forma de registro e aos relatórios de custos de *green logistic*, verifica-se que contabilmente a Aurora possui um plano de contas enxuto, que agrega várias informações em um mesmo item. Entretanto, é possível emitir relatórios gerenciais específicos, através da seleção de informações desejadas e da segregação de contas genéricas em níveis mais detalhados, desde que essas informações estejam inseridas no sistema. Porém, muitos dos custos de *green logistic* não são introduzidos no sistema de forma isolada e sua análise, apesar de possível, requer verificações nos históricos dos lançamentos.

Dessa forma, a criação de relatórios específicos direcionados à *green logistic*, gerados automaticamente, pode trazer maior controle à empresa e base informacional para dar suporte à tomada de decisão, o que vem compensar os investimentos e alterações na forma de inclusão dos dados, em especial a partir do momento em que a Aurora passar a divulgar relatório socioambiental, o qual está previsto para 2018. Segundo a responsável pela área de controladoria, caso solicitado pela gerência, esses controles já são possíveis, com a limitação de ocorrerem a partir do período contábil seguinte. A estipulação do período seguinte se dá para garantir a comparabilidade das informações no ano corrente e para a adequação e treinamento do pessoal que alimenta o sistema.

Outra informação passível de identificação no Quadro 3 é que muitos controles e análises não consideram o comparativo entre o cenário atual, adequado à *green logistic*, e um cenário alternativo, sem adequação. Isso porque, para algumas práticas, a empresa sempre atuou da mesma forma, pois quando de sua introdução houve análise de viabilidade. Assim, não há confrontação de dados com meios alternativos de atuação, apenas em relação às previsões. Por sua vez, há outras práticas que, mesmo a confrontação não sendo realizada atualmente, ela é possível, pois as informações estão dispostas no sistema. Dessa forma, conhecido o período em que ocorreram as adaptações é possível fazer comparativos de eficiência com base nesse ponto de ruptura (antes/depois).

Ainda, há comparativos que consideram os custos gerados pelas práticas internas em relação ao custo de aquisição direto no mercado, ou seja, não há análise comparativa entre cenários existentes na empresa, mas sim, o que a empresa pratica em relação ao que poderia fazer caso atuasse de forma diferenciada. Alguns exemplos são relacionados à madeira de reflorestamento e aos materiais reciclados, pois a empresa realiza ações de aproveitamento interno desses itens, cujo custo para tratamento e elaboração pode ser comparados com o custo de aquisição de terceiros diretamente do mercado.

Além disso, como forma de mensurar e acompanhar a eficiência dos custos e de seus processos, a Aurora atua com indicadores de aderência. Esses indicadores possibilitam a análise comparativa entre o que foi planejado e o que realmente foi efetivado, apontando as discrepâncias e permitindo a verificação de suas motivações e consequências. Segundo a responsável pela área de controladoria, esses indicadores são utilizados para análises diversas, dentre as quais cita-se: mortalidade; perda; peso e rendimento dos animais; consumo de alimento; abates diários; demanda de leite; qualidade dos produtos; atendimento à demanda comercial; entre outros. Para cada indicador a empresa determina uma faixa de segurança (mínimos e máximos) que é estabelecida com vistas a um cenário ideal e ao considerar ineficiências conhecidas e aceitas, como por exemplo, o responsável do PPCA informou que os animais abatidos no verão tendem a ser mais magros e gerar menos sobras, diminuindo as matérias-primas para os produtos industrializados e, conseqüentemente, influenciando na determinação do *mix* de produção.

Salienta-se que esses indicadores já são desenvolvidos pela empresa há bastante tempo, porém recentemente foram incrementados e aperfeiçoados. Isso porque, a empresa MPA Consultoria Industrial, que presta serviços à Aurora, introduziu a esses uma visão de futuro, por meio

de previsões estatísticas. Assim, é possível verificar a tendência de discrepâncias com base nas ocorrências até o momento, e tomar medidas preventivas para que os resultados não fujam da faixa estabelecida.

Durante as entrevistas e acompanhamentos não foram citadas por parte da Aurora ferramentas específicas de gestão de custos, mesmo sem envolver a temática da *green logistic*, a não ser o método de custeio utilizado. Segundo a responsável pela controladoria, a empresa utiliza o método de custeio por absorção e no setor de industrializados há uma unidade de esforço de produção própria. A empresa não repassou informações mais detalhadas tampouco permitiu a divulgação de como se dá a utilização dessa unidade de esforço de produção.

Gerencialmente a Aurora também utiliza o método de custeio variável, onde identifica os custos específicos de cada unidade e tipo de produto (custos variáveis) e os deduz de seu preço de venda. Dessa forma, obtém-se a margem de contribuição desses itens, o que permite identificar produtos que têm maior e menor capacidade para cobrir os demais custos e gerar maiores lucros. Com base nessa informação, nas demandas de mercado e nos fatores de restrição como a disponibilidade de matéria-prima em função dos rendimentos de animais e as capacidades humanas e técnicas de cada fábrica, estipula-se o *mix* de produção, com vistas a alcançar o melhor resultado financeiro possível. Para esse processo não é considerado o potencial poluidor de cada tipo de produto, mas, segundo a responsável pela área de controladoria, uma vez estabelecidos os produtos e suas demandas, busca-se padronizar e corrigir os processos para que seus impactos sobre o ambiente e sociedade sejam os menores possíveis, por meio das práticas relacionadas na seção 4.2 desse estudo.

Outra particularidade quanto à gestão de custos de *green logistic*, é que os gastos não se limitam às operações internas da empresa, e podem ter vínculos ao longo da cadeia de suprimentos. Isso porque, há custos que são gerados ou acrescidos em função da cobrança e do fornecimento de condições para que os demais participantes da cadeia também se adequem aos preceitos da *green logistic*. Como exemplo cita-se: a aquisição de materiais, insumos e embalagens ecológicas; a manutenção de parcerias apenas com empresa, transportadoras e produtores que tenham viés socioambiental; e o desenvolvimento de tecnologias verdes.

Nesse sentido, Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008) e Wang e Li (2010) afirmam que o gerenciamento de custos logísticos, que envolve também a *green logistic*, deve se estender à cadeia de suprimentos e ao total de séries temporais. Dessa forma, é possível identificar as atividades de maior valor agregado, eliminar as atividades sem valor, otimizar as operações e controlar os seus custos.

Wang e Li (2010) também afirmam que a moderna gestão de custos deve sair da perspectiva única de custos e integrar-se no processo total de gestão, a fim de garantir o valor agregado à empresa no longo prazo.

5 CONCLUSÕES

Mediante a representatividade da *green logistic*, que se refere à interação entre características socioambientais e operações logísticas, esse estudo trouxe maiores esclarecimentos sobre essa temática, ao consolidar o termo e apresentar possibilidades de adequação por parte de empresas, governos e órgãos competentes, e consumidores. Para tanto, primeiramente estruturou-se um *framework* sobre o tema, que identificou 110 práticas de *green logistic*, das quais 84 podem ser incorporadas por empresas, 23 por governos e órgão competentes e 3 por consumidores. Como o foco dessa pesquisa é o meio empresarial, para as 84 práticas identificadas realizou-se a verificação em uma agroindústria da região sul do Brasil.

Para fins de organização, as práticas identificadas na literatura foram classificadas de acordo com uma taxonomia própria que envolve 9 componentes. O componente de maior representatividade foi o transporte verde, ao considerar tanto o número de práticas identificadas (28,6% do total), quanto o total de estudos que as citaram, pois duas de suas ações foram as mais referenciadas, com 19 estudos cada. Essas ações referem-se à utilização de transportes intermodais ou multimodais e à utilização de sistemas de gerenciamento de rotas.

Dessa forma, entre os principais posicionamentos estratégicos de *green logistic*, segundo a literatura, tem-se a busca por tornar o transporte mais eficiente ao utilizar, dentro das disponibilidades, modais menos poluidores, bem como diminuir os fluxos de entregas através da sua programação e otimização.

O fato do transporte ser o componente mais citado e com maior número de práticas identificadas pode decorrer da confusão conceitual existente entre esse termo e a *green logistic*. Da mesma forma, pode influenciar para que essa confusão conceitual seja perpetuada, por isso a necessidade de haver um esclarecimento quanto a abrangência e delimitações de *green logistic*.

Para as demais práticas, 8,3% foram classificadas como compra verde, 8,3% como armazenagem verde, 7,1% como embalagem verde, 6% como logística reversa, 4,8% como *design* verde, e para os componentes carga e descarga verde, produção verde e *marketing* verde foram apropriados 3 práticas cada (3,6% por componente). Para aquelas que se enquadravam simultaneamente em mais de um componente, criou-se um grupo denominado geral, para o qual classificou-se 22 práticas de *green logistic* (26,2% do total).

Estruturado o *framework* sobre *green logistic*, passou-se para análise na empresa Aurora Alimentos. Para tanto, verificou-se a adesão da empresa às práticas elencadas na literatura e identificou-se outras ainda não mencionadas e que são introduzidas pela empresa. Nesse contexto, observa-se que a empresa utiliza, mesmo que parcialmente ou em diferentes níveis de adesão, cerca de 83% das práticas analisadas, com a adição de 6 que não constavam nos achados literários.

Esse percentual não permite alegar que a empresa possui baixa aderência à *green logistic* e, portanto, difere dos resultados encontrados por Marques e Grande (2015), os quais alegam que as empresas brasileiras que divulgam relatório de sustentabilidade na Base GRI não realizam extensivamente a *green logistic*. Entretanto, deve-se considerar que o estudo de Marques e Grande (2015) se limita aos relatórios de sustentabilidade na Base GRI e este estudo faz uma análise detalhada da empresa. Essa diferença pode decorrer do fato das informações socioambientais evidenciadas pelas empresas em seus relatórios, não representarem, em sua totalidade, as práticas de fato realizadas.

As práticas identificadas na Aurora Alimentos que não constavam nos achados literários são: atuação junto aos funcionários e à comunidade para desenvolver ações relacionadas ao desenvolvimento ambiental, cultural e social; buscar reconhecimento por meio de premiações ambientais; estabelecer políticas de economia de água; recuperar áreas degradadas e investir no reflorestamento; divulgar em manuais e embalagens riscos potenciais e recomendações de uso e descarte; e possuir um plano específico para redução das emissões de carbono.

Dentre essas práticas, destaca-se a atuação junto aos funcionários e à comunidade para desenvolver ações socioambientais, uma vez que essa é uma das características mais fortes na empresa, rendendo-lhe inclusive diversos prêmios em âmbito nacional. A Aurora também mantém financeiramente a Fundação Aury Luiz Bodanese (FALB) que incentiva, promove, coordena, articula e executa programas, projetos e ações relacionados ao desenvolvimento ambiental, cultural e social. Para manter esses projetos e patrocinar a Fundação, a Aurora não utiliza recursos do governo, tampouco requer incentivos fiscais, sendo que essas poderiam ser alternativas a serem mais exploradas, a fim de apoiá-la financeiramente e não depender exclusivamente de recursos próprios gerados em cada projeto, como por exemplo, da venda de materiais reciclados e da parceria com outras empresas.

Após a análise das práticas de *green logistic* de fato utilizadas pela empresa, verificou-se os elementos de custo que podem ser

incrementados ou modificados pelas mesmas, e as diferentes formas com que a empresa os identifica, mensura e controla.

As análises possibilitaram a identificação de 70 diferentes elementos de custo, alguns mais específicos, outros mais abrangentes, alguns diretamente relacionados à *green logistic* e outros que são indiretamente impactados. A maioria desses elementos de custo existem na empresa indiferente das práticas ecológicas. Entretanto, quando se analisa sob a perspectiva da *green logistic*, percebe-se que os mesmos sofrem alterações em função das adequações necessárias, sejam pela redução ou elevação de custos.

Alguns desses elementos se analisados isoladamente representam desvantagens financeiras, com elevação dos gastos, porém a adequação às práticas de *green logistic* impacta concomitantemente em outros fatores, cujos efeitos nos custos ocorrem de forma contrária.

Para gerenciar esses elementos de custo a empresa utiliza basicamente a análise comparativa, ao considerar diferentes perspectivas: análise anterior e posterior; análise do cenário atual e uma estimativa, onde geralmente há análise de viabilidade de uma ideia já posta; análise do cenário atual e outro alternativo, que na maioria das vezes se baseia em valores de mercado; e análise de indicadores de aderência, que compara o planejado e o real.

Entretanto, para efetivar esses controles se faz necessária a introdução de dados em um sistema integrado, a fim de facilitar os fluxos da informação (DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011).

Na Aurora Alimentos, constatou-se que grande parte das informações referentes às práticas de *green logistic* utilizadas são registradas no sistema e estão disponíveis para verificação. Sua base informacional está fundamentada em um sistema integrado, que possibilita o rastreamento dessas informações a níveis detalhados. Assim, atualmente já é possível relacionar esses controles à *green logistic*, mas é preciso introduzir esse enfoque sustentável nas demandas informacionais da empresa, ao automatizar relatórios e gerar novos indicadores vinculados à temática. Os dados que não estiverem presentes no sistema, segundo a gerente de controladoria, podem passar a ser controlados a partir do período contábil seguinte, se assim solicitado pela gerência.

Também pode-se perceber que muitas das formas de mensurar e registrar as informações têm objetivos que não consideram prioritariamente a adequação às práticas socioambientais, uma vez que, apesar de existir o controle, esse se dá de forma indireta com foco na redução de custos. Isso pode fazer com que algumas práticas existentes na empresa não sejam tratadas de forma isolada, o que dificulta sua

mensuração e registro e, conseqüentemente, afeta sua divulgação, conforme relatado anteriormente. Esse cenário vai de encontro com o estudo de Szymankiewicz (1993), que buscou identificar tendências no comportamento das empresas perante a implantação de práticas ecológicas, e seus achados revelam que quase todas as principais contribuições para a melhoria ambiental têm um elemento de redução de custos, o que o autor aponta como o seu principal condutor.

5.1 SUGESTÕES PARA A EMPRESA

Esse estudo também possibilitou verificar pontos a serem aperfeiçoados pela empresa Aurora Alimentos, relacionados a práticas não introduzidas ou que são utilizadas parcialmente. Essa identificação de potencialidades e fatores a serem aperfeiçoados pela empresa fornece base para a realização de *marketing* sustentável e para tomada de decisão estratégica. Como fatores a serem aperfeiçoados cita-se:

- Possuir maior controle sobre a destinação correta de peças, pneus e sucata de veículos, pois por mais que esses sejam de responsabilidade das transportadoras, a Aurora pode, por meio dessa cobrança e acompanhamento, induzir a adequação socioambiental entre parceiros da cadeia de suprimentos;
- Solicitar aos fornecedores, transportadores e produtores, antes mesmo de seu cadastro junto à empresa, a apresentação de relatório de emissões de poluentes, uma vez que esse constitui indício de sua adaptabilidade;
- No momento da compra pode-se analisar, também, o potencial poluidor dos insumos e de suas embalagens e, se for o caso, propiciar condições para que a entrega dos fornecedores utilize o mínimo de materiais;
- Ao cadastrar no sistema os dados de produtos, materiais e insumos adquiridos, expandir sua caracterização ao informar dados sobre critérios ecológicos e, com base nisso, dar preferência a esses no momento da compra;
- Planejar os processos de limpeza de materiais reciclados, se realizados internamente, ou cobrar que a empresa de reciclagem o faça, a fim de controlar o uso de água e poluentes;
- Divulgar relatório socioambiental com informações sobre as taxas de emissões de poluentes e, para mensurar esses dados, implantar metodologias e ferramentas de avaliação de desempenho;

- Buscar certificações ambientais como a ISO 14001 e suas normas de apoio, e expandir a certificação ISO 9001 para mais unidades;
- Focar na realização de vendas *on-line*, pois como muitos clientes não são consumidores finais, já que se referem a mercados, armazéns e pontos de venda específicos, cuja aquisição é em maior quantidade, uma opção é realização de encomendas pelo *site*;
- Investir, por meio de patrocínio ou garantia de mercado, no desenvolvimento de tecnologias verdes;
- Buscar materiais e equipamentos alternativos, ao integrar todos os fornecedores, não apenas os fabricantes de maquinários, no *design* de produtos, em especial para as bandejas de isopor que são utilizadas nas embalagens de produtos refrigerados e que não permitem a reciclagem e reaproveitamento.

Outro fator analisado e que representa uma desvantagem ecológica para a empresa, são as operações para transporte de matéria-prima (cortes de suínos e frangos) entre filiais, pois apesar de reduzir o custo de transporte ao estabelecer valores mensais fixos e utilizar veículos mais antigos, esses veículos tendem a emitir mais poluentes. Além disso, o fato de não transportarem produtos acabados diminui a possibilidade de aproveitamento das cargas.

Cabe destacar que, segundo o gerente de operações, a realização das práticas supracitadas não é descartada pela empresa, entretanto requer recursos financeiros, humanos e tecnológicos e, portanto, devem ocorrer de forma planejada e com cautela, para garantir a eficiência econômica da empresa.

Algumas ações também dependem da disponibilidade de infraestrutura e incentivos por parte dos governos, como por exemplo, a utilização de modais de transporte mais eficientes ecologicamente. Para isso, além de propiciar condições estruturais, pode-se diminuir a tributação, a fim de motivar a utilização de outros tipos modais, por meio da redução de custos.

Além de auxiliar a Aurora ao demonstrar suas competências e fatores a serem melhor explorados, a listagem dessas práticas e a descrição de como são introduzidas serve como direcionamento a outras empresas, mesmo que de segmentos distintos, pois favorece a compreensão das possibilidades existentes e dá indicativos de como executá-las.

5.2 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Diante da relevância do tema, torna-se pertinente o desenvolvimento de outros estudos para averiguar esse fenômeno em diferentes empresas e setores da economia, ao utilizar como base o roteiro seguido nesse trabalho.

Também se sugere para estudos futuros, a confrontação das formas de gestão de custos de *green logistic* aqui identificadas, com ferramentas e abordagens presentes na literatura, mesmo que associadas indiretamente ao tema, como por exemplo, gestão de custos da logística e da cadeia de suprimentos, a fim de buscar similaridades, enquadramentos e associações.

O panorama apresentado sobre a gestão de custos de *green logistic*, em especial a identificação dos elementos de custo, também possibilita a análise dos impactos financeiros dessas ações. Esses impactos, relacionam-se à quantificação, em valores monetários, dos custos de *green logistic*, a fim de analisar se há aumento ou redução. Isso posto, torna-se interessante não analisar puramente os custos, mas também outros valores que possam ser impactados por essas práticas, como, por exemplo, as receitas, uma vez que, em determinadas situações, a elevação dos custos é necessária, mas implica em valorização da imagem e em aumento das receitas e, assim, torna-se uma prática vantajosa, também financeiramente.

REFERÊNCIAS

ABDUAZIZ, O.; CHENG, J. K.; TAHAR, R. M.; VARMA, R. A. hybrid simulation model for green logistics assessment in automotive industry. **Procedia Engineering**, v. 100, p. 960-969, 2015.

ALBEKOV, A. U.; PARKHOMENKO, T. V.; POLUBOTKO, A. A. Green logistics in Russia: The phenomenon of progress, economic and environmental security. **European Research Studies Journal**, v. 20, n. 1, p. 13-21, 2017.

ANDERSON, J. C.; NARUS J. A. Capturing the value of supplementary services. **Harvard Business Review**, v. 73, p. 75-83, 1995.

ARONSSON, H; HUGE-BRODIN, M. The environmental impact of changing logistics structures. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 3, p. 394-415, 2006.

AURORA. **Balanco 2016 apresenta resultados positivos**. Disponível em: <<http://www.auroraalimentos.com.br/sobre/noticia/411/balanco-2016-apresenta-resultados-positivos>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

BABBIE, E. **The practice of social research**. 9. ed. Wadsworth Thomson Learning, 2001, 498 p.

BAJOR, I.; BOŽIĆ, D.; ROŽIĆ, T. Influence of green logistics strategies on reducing supply chain management costs in Croatia. In: Proceedings of 14th International Conference on Transport Science. **Anais...** Slovenija, ICTS, 2011.

BALLOU, R. H. Business logistics: importance and some research opportunities. **Gestão & produção**, v. 4, n. 2, p. 117-129, 1997.

BALLOU, R. H. The evolution and the future of logistics and supply chain management. **Produção**, v. 16, n. 3, p. 375-386, 2006.

BASU, R. J.; BAI, R.; PALANIAPPAN, P. L. K. A strategic approach to improve sustainability in transportation service procurement. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 74, p. 152-168, 2015.

BEŠKOVNIK, B; JAKOMIN, L. Challenges of green logistics in southeast Europe. **PROMET-Traffic & Transportation**, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2010.

BRĂDESCU, G. Green logistics: A different and sustainable business growth model. **Studies in Business and Economics**, v. 9, n. 1, p. 5-23, 2014.

BRASIL, Economia e Trabalho. **Brasil lidera produtividade agrícola na América Latina**. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2009/11/brasil-lidera-productividade-agricola-na-america-latina>>. Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL, Economia e Trabalho. **Líder mundial, Brasil vende carne de frango para 150 países**. 2015a. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/09/lider-mundial-brasil-vende-carne-de-frango-para-150-paises>>. Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Exportações**. 2015b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/exportacao>> Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL, Ministério do meio ambiente. 2009. **Recomendações de projeto para operação segura de sistemas de refrigeração por amônia**. Disponível em: <<http://protocolodemontreal.org.br/eficiente/repositorio/publicacoes/579.pdf>>. Acesso em 23 mai. 2017.

BRASIL, Ministério do meio ambiente. 2010a. **Meio Ambiente: Legislação ambiental no Brasil é uma das mais completas do mundo**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/legislacao>>. Acesso em 25 out. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010b. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605/98; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 20 out. 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.263**, de 23 de março de 2016. Altera a Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014, para dispor sobre os percentuais de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado no território nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13263.htm>. Acesso em 20 jul. 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.103**, de 02 de março de 2015. 2015c. Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13103.htm>. Acesso em 23 mai. 2017.

BRUZZONE, A. G.; TREMORI, A.; MASSEI, M.; TARONE, M. M. Modeling green logistics. In: Third Asia International Conference on Modelling & Simulation, 2009. **Anais...** Ams'09. IEEE, 2009.

BRYMAN, A. **Social research strategies**. 3. ed. New York: Oxford, 2008.

CASAGRANDE, M. D. H.; CORRÊA FILHO, J. C.; UHLMANN, V. O. Custos ambientais: Identificação, reconhecimento e evidenciação em uma empresa do setor elétrico. In: Congresso Brasileiro de Custos. **Anais...** Uberlândia: XX CBC, 2013.

CHEN, X.; JIANG, L.; WANG, C. Business process analysis and implementation strategies of greening logistics in appliances retail industry. **Energy Procedia**, v. 5, p. 332-336, 2011.

CHIEN, M. K.; SHIH, L. H. An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 4, n. 3, p. 383-394, 2007.

CHRISTIE, J. S.; SATIR, S. Saving our energy sources and meeting Kyoto emission reduction targets while minimizing costs with application of vehicle logistics optimization. In: Annual conference and exhibition of the Transportation Association of Canada: Transportation without boundaries. **Anais...** Charlottetown, TAC/ATC, 2006.

CHUNGUANG, Q.; XIAOJUAN, C; KEXI, W.; PAN, P. Research on green logistics and sustainable development. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais... ICIII'08**, 2008.

CILIBERTI, F.; PONTRANDOLFO, P.; SCOZZI, B. Logistics social responsibility: Standard adoption and practices in Italian companies. **International Journal of Production Economics**, v. 113, n. 1, p. 88-106, 2008.

CLOCK, M.; BATIZ, E. C.; DUARTE, P. C. Redução do impacto ambiental e recuperação de custos por meio da logística reversa: Estudo de caso em empresa de distribuição elétrica. **Produção em Foco**, v. 1, n. 1, p. 101-123, 2011.

COSTA, R. H. Apontamentos sobre a tributação ambiental no Brasil. **Direito e Ambiente**, n. 2-3, p. 329-348, 2011.

DEKKER, R.; BLOEMHOF, J.; MALLIDIS, I. Operations research for green logistics - An overview of aspects, issues, contributions and challenges. **European Journal of Operational Research**, v. 219, n. 3, p. 671-679, 2012.

DEY, A.; LAGUARDIA, P.; SRINIVASAN, M. Building sustainability in logistics operations: a research agenda. **Management Research Review**, v. 34, n. 11, p. 1237-1259, 2011.

DO NASCIMENTO, R. S.; ALVES, G. M. Fontes alternativas e renováveis de energia no Brasil: métodos e benefícios ambientais. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 274, 2017.

EXAME. **Melhores e maiores**: as 1.000 maiores empresas do Brasil. São Paulo: Editora Abril. 2014.

FIESC, Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Santa Catarina em dados 2015**. 2015. Disponível em: <http://fiesc.com.br/sites/default/files/medias/sc_em_dados_site_correto.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2016.

FIESC. Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Santa Catarina em dados**. 2014. Disponível em:

<http://fiesc.com.br/sites/default/files/medias/25_set_sc_dados_2014_e_m_baixa_para_site.pdf>. Acesso em: 13 set. 2016.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. de A. F. Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros: ciência e tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2002.

GASPARINO, M. F.; DE SOUZA RIBEIRO, M. Análise de relatórios de sustentabilidade, com ênfase na GRI: comparação entre empresas do setor de papel e celulose dos EUA e Brasil. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 102-115, 2007.

GONÇALVES, A. A.; PASSOS, M. G.; BIEDRZYCKI, A. Percepção do consumidor com relação à embalagem de alimentos: tendências. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 4, n. 3, p. 271-283, 2008.

GONZÁLEZ-BENITO, J; GONZÁLEZ-BENITO, Ó. The role of stakeholder pressure and managerial values in the implementation of environmental logistics practices. **International Journal of Production Research**, v. 44, n. 7, p. 1353-1373, 2006.

GRI. Global Reporting Initiative. **G4 Sustainability Reporting Guidelines**. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

HUNG LAU, K. Benchmarking green logistics performance with a composite index. **Benchmarking: An International Journal**, v. 18, n. 6, p. 873-896, 2011.

IAKOVOU, E.; MALLIDIS, I.; VLACHOS, D.; DEKKER, R. A methodological framework for green logistics networks under periodic review replenishment policies. In: Annual Conference - Royal Holloway University of London. **Anais... OR56**, 2014.

ILOS, Instituto de Logística e Supply Chain. **Logística verde: iniciativas de sustentabilidade ambiental das empresas no Brasil**. Relatório da Coleção Panorama ILOS. Rio de Janeiro, 2011.

ISO, International Organization for Standardization. **ISO 14000: Environment management**. Disponível em:

<<http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

KRAJNC, J.; LOGOZAR, K.; KOROSEC, B. Activity-based management of logistic costs in a manufacturing company: a case of increased visibility of logistics costs in a Slovenian paper manufacturing company. **Traffic & Transportation**, v. 24, n. 1, p. 15-25, 2012.

LACERDA, S. M. Navegação de cabotagem: regulação ou política industrial? **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 49-66, 2004.

LAI, K-H.; WONG, C. W.Y. Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. **Omega**, v. 40, n. 3, p. 267-282, 2012.

LAI, K-H.; WONG, C. W.Y.; CHENG, T. C. E. Ecological modernisation of Chinese export manufacturing via green logistics management and its regional implications. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 79, n. 4, p. 766-770, 2012.

LAI, K-H; LUN, V. Y. H.; WONG, C. W. Y.; CHENG, T. C. E. Green shipping practices in the shipping industry: Conceptualization, adoption, and implications. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 631-638, 2011.

LAYRARGUES, P. P. Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo. **Revista de Administração de empresas**, v. 40, n. 2, p. 80-88, 2000.

LEE, P. T-W.; HU, K-C.; CHEN, T. External costs of domestic container transportation: Short-sea shipping versus trucking in Taiwan. **Transport Reviews**, v. 30, n. 3, p. 315-335, 2010.

LIN, C. Y.; HO, Y. H. Determinants of green practice adoption for logistics companies in China. **Journal of Business Ethics**, v. 98, n. 1, p. 67-83, 2011.

LIN, C.; CHOY, G. T. S.; HO, T. W.; NG, T.W. A genetic algorithm-based optimization model for supporting green transportation operations. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 7, p. 3284-3296, 2014.

- LIN, C.; HO, Y. An empirical study on logistic service providers' intention to adopt green innovations. **Journal of Technology, Management and Innovation**, v. 3, n. 1, p. 17-26, 2008.
- LOPES, L. J.; SACOMANO NETO, M. S.; SPERS, V. R. E. Diferenças e complementaridades entre a logística reversa, ISO 14000 e o green supply chain management. **Revista Gestão Industrial**, v. 9, n. 1, p. 225-253, 2013.
- MACHADO, D. G.; RECKZIEGEL, V.; SOUZA, M. A.; ALMEIDA, L. B. Gestão de custos da logística verde: Análise exploratória das contribuições empírico-teóricas de pesquisa. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 27, n. 2, p. 88-112, 2016.
- MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Publicada instrução normativa que fortalece controle da gripe aviária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/publicada-instrucao-normativa-que-fortalece-controle-da-gripe-aviaria>>. Acesso em: 18 mai. 2017.
- MARQUES, J. I. S.; GRANDE, M. M. Práticas de logística verde nas empresas brasileiras que apresentaram relatório de sustentabilidade GRI em 2014. 2015. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. **Anais... XII SEGeT**, 28 a 30 out. 2015.
- MARTINSEN, U.; BJÖRKLUND, M. Matches and gaps in the green logistics market. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 42, n. 6, p. 562-583, 2012.
- MARTINSEN, U.; HUGE-BRODIN, M. Environmental practices as offerings and requirements on the logistics market. **Logistics Research**, v. 7, n. 1, p. 1-22, 2014.
- MCKINNON, A.; BROWNE, M.; PIECYK, M.; WHITEING, A. **Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics**. 3. ed. London: Environmental Sustainability, 2015.

MIELE, M.; WAQUIL, P. D. Estrutura e dinâmica dos contratos na suinocultura de Santa Catarina: um estudo de casos múltiplos. **Estudos Econômicos**, v. 37, n. 4, p. 817-847, 2007.

MURPHY, P. R.; POIST, R. F.; BRAUNSCHWEIG, C. D. Role and relevance of logistics to corporate environmentalism: an empirical assessment. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 25, n. 2, p. 5-19, 1995.

NBR, ABNT. 10.004/2004. **Resíduos sólidos, classificação de resíduos**. Rio de Janeiro, 2004.

NEVES, F. L. Reciclagem de embalagens cartonadas Tetra Pak. **O Papel**, v. 53, n. 2, p. 38-45, 1999.

NIWA, K. Fujitsu activities for green logistics. **Fujitsu Scientific & Technical Journal**, v. 45, p. 28-32, 2009.

NIWA, K. Fujitsu group's green logistics activities. **Fujitsu Scientific & Technical Journal**, v. 50, n. 4, p. 99-103, 2014.

NOHARA, J. J.; ACEVEDO, C. R.; PIRES, B. C. C.; CORSINO, R. M. GS-40-Resíduos sólidos: passivo ambiental e reciclagem de pneus. **Thesis**, v. 3, p. 21-57, 2005.

ONU - Organizações das Nações Unidas. **Relatório da comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento: Nosso futuro comum**. 2. ed. São Paulo: FGV, 1991. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues#scribd>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

PAZIRANDEH, A.; JAFARI, H. Making sense of green logistics. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62, n. 8, p. 889-904, 2013.

PFITSCHER, E. D. et al. Sustentabilidade Ambiental e Social: Como mensurar? In: V Conferência Sul-americana de Contabilidade Ambiental. **Anais...** Brasília, V CSCA UNB, 2017.

PING, L. Strategy of green logistics and sustainable development. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais...** Xi'an, ICIII'09, 2009.

PUGA, F. P.; PEREIRA, A. P. G. Infraestrutura no Brasil: ajustando o foco. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS) Setorial**, Rio de Janeiro, v. 112, 2016. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9914>>. Acesso em: 22 mai. 2017.

RIBEIRO, R. B.; SANTOS, E. L. Análise das práticas estratégicas da logística verde no gerenciamento da cadeia de suprimentos. **Revista de Administração da Fatea**, v. 5, n. 5, p. 20-40, 2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: Métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 336 p.

RODRIGUE, J-P.; SLACK, B.; COMTOIS, C. **Green logistics (The paradoxes of)**. The Handbook of Logistics and Supply-Chain Management. 2. ed. Londres: Elsevier, 2001.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. An examination of reverse logistics practices. **Journal of business logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: Reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh, PA: Reverse Logistics Executive Council, 1999.

ROVER, S.; TOMAZZIA, E. C.; MURCIA, F. D-R.; BORBA, J. A. Explicações para a divulgação voluntária ambiental no Brasil utilizando a análise de regressão em painel. **Revista de Administração**, v. 47, n. 2, p. 217-230, 2012.

RUKMAYADI, D.; MARININ; HARIS, U.; YANI, M. Rubber agro-industry green logistic conceptual model. **International Journal of Supply Chain Management**, v. 5, n. 3, p. 192-204, 2016.

RUSSEL, S. H. Supply chain management: More than integrated logistics. **Air Force Journal of Logistics**, v. 35, n. 3-4, p. 55-63, 2011.

SANTIAGO, S. B. **Interoperabilidade Logística**. 2017. Tese de Doutorado (Fase de Qualificação) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Carlos M. Taboada Rodriguez. Dr.

SARKIS, J.; MEADE, L. M.; TALLURI, S. E-logistics and the natural environment. **Supply Chain Management. International Journal**, v. 9, n. 4, p. 303-312, 2004.

SBIHI, A.; EGGLESE, R. W. Combinatorial optimization and green logistics. **4OR**, v. 5, n. 2, p. 99-116, 2007.

SEROKA-STOLKA, O. The development of green logistics for implementation sustainable development strategy in companies. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 151, p. 302-309, 2014.

SEURING, S.; GOLDBACH, M. **Cost management in supply chains**. Springer Science & Business Media, 2013. 435 p.

SHEU, J-B.; CHOU, Y-H.; HU, C-C. An integrated logistics operational model for green-supply chain management. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 41, n. 4, p. 287-313, 2005.

SIGSIF, Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal. **Quantidade de abate estadual por ano/espécie**. 2014.

Disponível em:

<http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons!/ap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM> Acesso em: 22 mai. 2017.

SRISOEN, W. The benefit of green logistics to organization. International. **Journal of Social. Human Science and Engineering**. v. 7, n. 8, p. 2451-2454, 2013.

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.

SUN, C; YING, X. Study on transportation problem in green logistics. In: International Conference on Mechatronics, Electronic, Industrial and Control Engineering. **Anais...** MEIC 2014.

SZYMANKIEWICZ, J. Going green: The logistics dilemma. **Logistics Information Management**, v. 6, n. 3, p. 36-43, 1993.

TAMULIS, V.; GUZAVIČIUS, A.; ŽALGIRYTĖ, L. Factors influencing the use of green logistics: Theoretical implications. **Economics and Management**, v. 17, n. 2, p. 706-711, 2012.

TAO, J. **Researches on establishment model of green logistics system**. School of Economics and Management, Zhongyuan University of technology, Zhengzhou, P.R. China, 2008.

TASCA, J., ENSSLIN, L., ENSSLIN, S.; ALVES, M. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training**, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2011.

TISSAYAKORN, K.; AKAGI, F. Green logistics management and performance for Thailand's logistic enterprises. In: International Conference on Industrial Technology. **Anais... ICIT**, 2014.

TOIGO, L. A.; GOLLO, V.; LEITE, M.; KLANN, R. C. Análise comparativa dos custos de produção de suínos sob a ótica da teoria contratual. In: Congresso Brasileiro de Custos. **Anais... Natal, XXI CBC**, 2014.

TONTINI, G. Mantendo o programa 5S em sua empresa. **Revista de Negócios**, v. 3, n. 1, p. 43-54, 2007.

UBEDA, S.; ARCELUS, F. J.; FAULIN, J. Green logistics at Eroski: A case study. **International Journal of Production Economics**, v. 131, n. 1, p. 44-51, 2011.

UNEP, United Nations Environment Programme. **Substâncias nocivas e resíduos**. Disponível em:

<<http://www.unep.org/regions/brazil/other/subst%C3%A2ncias-nocivas-e-res%C3%ADduos>>. Acesso em 30 mai. 2017.

VELLANI, C. L.; RIBEIRO, M. de S. Sustentabilidade e contabilidade. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 6, n. 11, p. 187-206, 2009.

WANG, B.; LI, X. Value-based enterprise logistics cost management mode. **School of Economics and Management, Heilongjiang Institute of Science and Technology**, PR China, p. 483-488, 2010. Disponível em:

<<http://www.seiofbluemountain.com/upload/product/201002/1265267838lnb1ja9g.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2017.

WU, H-J; DUNN, S. C. Environmentally responsible logistics systems. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 25, n. 2, p. 20-38, 1995.

XIU, G.; CHEN, X. Research on green logistics development at home and abroad. **Journal of Computers**. v. 7 n. 11 p. 2765–2772. 2012.

ZBIB, I. J.; RAKOTOBÉ-JOEL, T.; RIGOLI, R. Targeting costing: the key to supply chain excellence. **International Business & Economics Research Journal**, v. 2, n. 11, p. 27-34, 2011.

ZHANG, G.; GAO, Q.; WEI, B.; LI, D. Green logistics and sustainable development. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais... ICIII**, 2012.

ZHANG, G.; LI, G.; ZHAO, Z. MU. Y. Green transport management of logistics enterprises based on circular economy. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais... Xi'an, ICIII'10**, 2010b.

ZHANG, G.; LIU, J.; LI, D.; WANG, Z. Study on green logistics and sustainable development. In: International Conference on Optoelectronics and Image Processing. **Anais... Haikou, ICOIP**, 2010a.

ZHANG, J.; ZHENG, L. Research on the building of green logistics system and the development strategy in Jilin Province. In: International Conference, Logistics engineering and management. **Anais... ICLEM**, 2010.

ZHANG, S.; LEE, C. K. M.; CHAN, H. K.; CHOY, K. L.; WU, Z. Swarm intelligence applied in green logistics: A literature review. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 37, p. 154-169, 2015.

ZHAO, R. Study on the sustainable development of logistics for circulation economy. In: International Conference on Logistics Engineering, Management and Computer Science. **Anais...** LEMCS, 2014.

ZHAO, X; TANG, Q. Analysis and strategy of the Chinese logistics cost reduction. **International Journal of Business and Management**, v. 4, n. 4, p. 188-191, 2009.

APÊNDICE A: AUTORIZAÇÃO PARA IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA OBJETO DE ANÁLISE

AUTORIZAÇÃO PARA IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Aurora Alimentos, por meio de seu gerente do setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), Sr. Celso Cappellaro, autoriza a mestrande Emanuêl Engelage a identificar e divulgar o nome desta empresa em seu trabalho de conclusão de curso.

O referido estudo, desenvolvido junto à Aurora entre os meses de janeiro a maio de 2017, buscou analisar as práticas de gestão de custos de *Green Logistic*, com respeito aos termos de execução previamente acordados.

Chapecó – SC, 05 de maio de 2017

Celso Cappellaro
Gerente PPCP
Aurora Alimentos