



**Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Pós-Graduação em Recursos Naturais**



**PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO
SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE
VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA**

ADRIANA DOS SANTOS BEZERRA

Campina Grande - PB

2016

ADRIANA DOS SANTOS BEZERRA

**PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO
SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE
VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais - CTRN, Doutorado - da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Doutor.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lucia Santana de Freitas

Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais

Linha de Pesquisa: Análise de Sistemas de Desenvolvimento, Sustentabilidade e Competitividade

Campina Grande - PB

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

B574p

Bezerra, Adriana dos Santos.

Proposição de um modelo de avaliação de desempenho do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista / Adriana dos Santos Bezerra. – Campina Grande, 2016.

272 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Lucia Santana de Freitas".

Referências.

1. Meio Ambiente – Proteção. 2. Logística Reversa. 3. Modelo de Avaliação de Desempenho. 4. Sistema de Logística Reversa – Lâmpadas Fluorescentes. I. Freitas, Lucia Santana. II. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande (PB). III. Título.

CDU 502.173(043)

ADRIANA DOS SANTOS BEZERRA

PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA
DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE VAPOR DE
SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA

Aprovada em: 30/08/2016

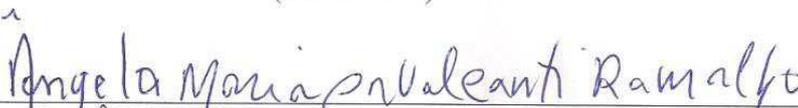
BANCA EXAMINADORA



Dra. LÚCIA SANTANA DE FREITAS
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
(Orientadora)



Dr. GESINALDO ATAÍDE CÂNDIDO
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
(Examinador)



Dra. ÂNGELA MARIA CAVALCANTI RAMALHO
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
(Examinador Externo)



Dr. RICARDO MOREIRA DA SILVA
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
(Examinador)



Dra. WALESKA SILVEIRA LIRA
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
(Examinador Externo)

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais Leonete dos Santos Bezerra e Octaviano Bezerra Júnior, que pelo estímulo e apoio incondicional, tornaram possível essa conquista em uma árdua caminhada. Ao meu esposo Eduardo e aos meus filhos Matheus e Esther, pela ausência muitas vezes física e afetiva, durante a construção dessa tese. Ao meu irmão Otávio (in memoriam), que em poucos anos vividos me ensinou sobre humildade e respeito. Ao meu irmão Ricardo dos Santos Bezerra, pelo exemplo de dedicação e competência a ser seguido na vida acadêmica.

*“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve
que renunciar para conseguir.”*

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

A caminhada que chega ao fim com este trabalho não foi breve. Tornou-se um longo caminho sinuoso que parecia não chegar ao fim, sobretudo pelas diversas intercorrências pessoais. Contudo, não caminhei sozinha e por essa razão gostaria de expressar meu sincero agradecimento e reconhecimento a todas as pessoas que me apoiaram e fizeram parte desta etapa decisiva da minha vida.

*Muito especialmente desejo agradecer primeiramente à minha admirável orientadora, **Profª Drª Lúcia Santana de Freitas**, pela contribuição decisiva para a realização deste trabalho, por sua disponibilidade, generosidade, paciência e serenidade para me guiar e estimular ao longo desta caminhada.*

*Ao estimado professor **Dr. Gesinaldo Ataíde Cândido**, pela valorosa contribuição como coordenador do programa e pelo auxílio como orientador nos momentos necessários.*

*À querida professora **Drª. Adriana Salete Dantas de Farias**, pelo incentivo, amizade e exemplo de profissional a ser seguido desde a graduação.*

*Ressalvo, pela valorosa contribuição, o meu agradecimento a **todos os membros da banca examinadora** que gentilmente aceitaram participar da defesa final dessa tese.*

*À amiga **Silvana Câmara Torquato**, pela preciosa amizade e companheirismo que se solidificam desde o mestrado.*

*À **Cleide Santos**, secretária do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, por todo auxílio prestado sempre com simpatia e atenção.*

*À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)**, pela concessão da bolsa de estudos, ajuda financeira fundamental para a realização deste trabalho.*

*Agradeço aos amigos queridos conquistados no programa: **Dayanna dos Santos Costa Maciel, Heline Fernanda Silva de Assis Dantas e Luís Jorge Monteiro Fernandes**, pelo apoio e incentivo durante os anos em que dividimos não apenas a sala do GEEMA, mas também angústias, apreensões e conquistas.*

*À **Kettrin Farias Bem Maracajá**, pela amizade e estímulo constante.*

*Meus sinceros agradecimentos à minha família pelo apoio incondicional, sem o qual este trabalho não seria possível, em especial aos meus pais **Leonete e Octaviano Bezerra**, meus filhos **Matheus e Esther**, meu esposo **Eduardo Rodrigues** e ao meu irmão **Ricardo dos Santos Bezerra** que esteve sempre presente mesmo na distância.*

*Por fim, agradeço a **DEUS**, referencial e suporte absoluto da minha vida!*

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo propor um modelo conceitual de avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista contemplando as dimensões do *Triple Bottom Line*: social, ambiental e econômica. Para tanto, construiu-se um modelo preliminar partindo de duas importantes fontes para escolha dos indicadores de avaliação de desempenho: revisão de literatura sobre logística reversa e avaliação de desempenho e das especificidades do Sistema de Logística Reversa (SLR) de Lâmpadas Fluorescentes (Acordo setorial e Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa). A continuidade da construção do modelo de avaliação de desempenho do SLR contou com a participação de especialistas a partir do uso da técnica Delphi em duas etapas. Na primeira etapa 31 especialistas participaram, avaliando o grau de importância de 43 indicadores de desempenho do SLR de lâmpadas fluorescentes por meio da escala Likert, as competências dos diferentes agentes envolvidos no sistema e os modos de medição dos indicadores, bem como, puderam fazer alterações nos indicadores propostos e inclusões de novos indicadores. Como resultado da primeira etapa foram incluídos 7 novos indicadores, e, de um total 57 sugestões de alteração, 11 indicadores foram alterados, contudo devido aos consensos obtidos não houve exclusão de indicadores. A segunda etapa de aplicação de técnica Delphi contou com a participação de 17 especialistas que reavaliaram o grau de importância de 50 indicadores. Com o nível de consenso estabelecido em 50%, determinado pelo somatório das designações de nível 4 “importante” e 5 “muito importante”, 6 indicadores foram excluídos por não terem atingido o consenso desejado. Ao final, foram confirmados 44 indicadores para compor o modelo final proposto neste estudo, sendo 13 para a dimensão social, 22 para a dimensão ambiental e 9 para a dimensão econômica. No modelo final proposto consta a identificação alfanumérica dos indicadores, bem como o nome, descrição, competências, métricas e escalas de atendimento de cada indicador. Para avaliar o nível de desempenho do SLR foram criados critérios de classificação de acordo com o grau de atendimento obtido por cada indicador resultando em quatro níveis: ótimo entre 85% e 100%, bom entre 68% e 84%, regular entre 51% e 67% e ruim até 50%. O modelo permite avaliar o nível de desempenho do sistema, bem como, identificar quais indicadores, dimensões ou agentes estão contribuindo positivamente ou negativamente para o nível de desempenho encontrado.

Palavras-chave: Modelo de Avaliação de desempenho. Sistema de Logística Reversa. Lâmpadas fluorescentes. Indicadores de desempenho. Triple Bottom Line.

ABSTRACT

This work aims to propose a conceptual model of evaluation of the fluorescent lamp Logistic Reverse System, sodium vapor and mercury and miscellaneous light contemplating the Triple Bottom Line dimensions: social, environmental and economic. Therefore, a preliminary model was made starting from two important sources in order to choose the performance evaluation indicators: bibliography review about reverse logistic and performance evaluation of the specificities specifics of Reverse Logistics System (SLR) of Fluorescent Lamps (sectoral agreement and Manual Operational Guidelines for the implementation and operation of Reverse Logistics System. The SLR sequel of evaluation model construction had the experts participation from the use of the Delphi's technique in two stages. In the first stage thirty-one experts participated evaluating the importance level of forty-three performance indicators of the fluorescent lamps SLR through Likert's scale, the different competences from the agents involved in the system and the ways to measure indicators the agents could make changes in the proposed indicators and join new indicators. As a result of the first stage, we included seven new indicators, and, from fifty-seven modification suggestions, eleven indicators were modified, however according to the consensus achieved there were not indicator exclusions. The second stage of the Delphi's application technique had the participation of seventeen experts who re-evaluated the importance level of fifty indicators. With the consensus level established in 50% and determined from the summation of the designations of level 4 "importance" and 5 "very important", six indicators were excluded by not have achieved the desired consensus. At the end forty-four indicators were confirmed to be part the final model proposed in this work, thirteen for social dimension, twenty-two for environmental and nine for the economic dimension. The final model suggested contains the indicators alphanumeric identification, as well as the name, description, competences, metrics and scales service of each indicator. To evaluate the SLR performance level we have created classification criteria according to the level of attendance obtained in each indicator getting the result in for levels: great (from 85% to 100%), good (from 68% to 84%), regular (from 51% to 67%) and bad (until 50%) This model allows evaluate the system performance, as well as identify which indicators, dimensions and agents are positively or negatively helping to the performance level reached.

Key-words: Performance Evaluation Model, Reverse Logistic System, Fluorescents Lamps, Performance Indicators, Tripple Bottom Line.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Comparação da Logística Reversa com a Logística Verde	45
FIGURA 2 - Canal de LR.....	51
FIGURA 3 - Grupos de Lâmpadas	59
FIGURA 4 - Divisão do setor de iluminação em áreas de atuação	69
FIGURA 5 - Principais Produtos Fabricados	70
FIGURA 6 - Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.....	80
FIGURA 7 - Enquadramento metodológico.....	112
FIGURA 8 - Fases de construção do modelo de avaliação de desempenho da Logística Reversa	121
FIGURA 9 - Síntese do modelo	171

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Municípios que realizam o controle dos serviços de terceiros sobre o manejo de resíduos especiais	57
TABELA 2 - Consumo de lâmpadas no Brasil no ano de 2014.....	71
TABELA 3 - Critérios de classificação e avaliação de desempenho do SLR de Lâmpadas..	127
TABELA 4 - Nível de consenso dos indicadores obtido na primeira etapa.....	140
TABELA 5 - Indicadores mantidos na primeira etapa da técnica Delphi	141
TABELA 6 - Nível de consenso dos indicadores obtido na segunda etapa	145
TABELA 7 - Avaliação do grau de importância dos indicadores da dimensão social obtida na segunda etapa da técnica Delphi.....	145
TABELA 8 - Avaliação do grau de importância dos indicadores da dimensão ambiental obtida na segunda etapa da técnica Delphi	146
TABELA 9 - Avaliação do grau de importância dos indicadores da dimensão econômica obtida na segunda etapa da técnica Delphi	148
TABELA 10 - Síntese dos resultados obtidos pela análise Delphi	149

LISTRA DE QUADROS

QUADRO 1 - Definições de Logística reversa	43
QUADRO 2 - Funções e atividades da LR	49
QUADRO 3 - Atividades comuns de LR	50
QUADRO 4 - Modelos ou frameworks de avaliação de desempenho	88
QUADRO 5 - Sumário da literatura sobre avaliação de desempenho na LR.....	97
QUADRO 6 - Dimensões e indicadores sobre avaliação de desempenho da LR com o uso do BSC.....	102
QUADRO 7 - Indicadores preliminares de desempenho para o SLR de Lâmpadas mercuriais inservíveis com base no TBL	106
QUADRO 8 - Estrutura do modelo final para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais	126
QUADRO 9 - Indicadores de Desempenho do SLR de lâmpadas propostos para a Dimensão Social	128
QUADRO 10 - Indicadores de Desempenho do SLR de lâmpadas propostos para a Dimensão Ambiental	130
QUADRO 11 - Indicadores de Desempenho do SLR de lâmpadas propostos para a Dimensão Econômica	133
QUADRO 12 - Indicadores incluídos para a dimensão Social	137
QUADRO 13 - Indicadores incluídos para a dimensão Ambiental.....	139
QUADRO 14 - Indicadores de desempenho para a dimensão social e respectivas escalas de atendimento	152
QUADRO 15 - Indicadores de desempenho para a dimensão ambiental e respectivas escalas de atendimento.....	156
QUADRO 16 - Indicadores de desempenho para a dimensão econômica e respectivas escalas de atendimento.....	162
QUADRO 17 - Determinação do Grau de atendimento dos indicadores sociais, ambientais e econômicos	166
QUADRO 18 - Classificação do nível de Desempenho do SLR	167
QUADRO 19 - Exemplo da disposição dos indicadores do modelo final para avaliação do nível de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais	169

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	<i>Activity-Based Costing</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	<i>Analytic Network Process</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CLM	<i>Council of Logistics Management</i>
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CVA	<i>Customer Value Analysis</i>
EVA	Valor Econômico Agregado
KPIs	<i>Key Performance Indicators</i>
LR	Logística Reversa
MCDM	<i>Multiple Criteria Decision Making</i>
PMQ	<i>Performance Measurement Questionnaire</i>
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012)
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010)
PP	<i>Prisma de Performance</i>
RDF	<i>Results and Determinants Framework</i>
REE	Resíduos eletroeletrônicos
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
RevLog	<i>European Working Group on Reverse Logistics</i>
ROI	<i>Return on Investment</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SINIR	<i>Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos</i>
SLR	<i>Sistema de Logística Reversa</i>
SMART	<i>The Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique</i>
SPA	<i>The Supportive Performance Measures</i>
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	29
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA.....	29
1.2 OBJETIVOS	37
1.2.1 Geral	37
1.2.2 Específicos	37
1.3 JUSTIFICATIVA	37
1.4 CARÁTER CONTRIBUTIVO DO ESTUDO	39
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	40
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	42
2.1 LOGÍSTICA REVERSA	42
2.1.1 Logística de bens de pós-consumo e de pós-venda	47
2.1.2 Atividades ou funções de Logística Reversa	48
2.1.3 Importância da Logística Reversa e fatores motivacionais de sua adoção.....	52
2.1.4 Logística Reversa e as dimensões da sustentabilidade	61
2.1.4.1 Dimensão econômica e a Logística reversa.....	65
2.1.4.2 Dimensão social e a Logística Reversa	66
2.1.4.3 Dimensão Ambiental e a Logística Reversa.....	67
2.2 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE LÂMPADAS FLUORESCENTES DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA	68
2.3 SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA	73
2.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO: DEFINIÇÃO E ESCOPO.....	84
2.4.1 Evolução dos sistemas de medição.....	85
2.4.2 Modelos ou Frameworks para avaliação de desempenho.....	88
2.4.3 Avaliação de Desempenho na Logística Reversa.....	96
2.4.3.1 Balanced Scorecard	100
2.4.4 Síntese dos Indicadores de Desempenho para Avaliação do SLR de lâmpadas mercuriais inservíveis	105
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	112
3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	112
3.1.1 Características da Pesquisa	113
3.1.2 Técnica de pesquisa	114
3.1.3 Fontes e tipos de dados	117
3.1.4 Instrumentos e métodos de coleta.....	117
3.1.5 Universo e amostra	118
4 PROPOSIÇÃO DO MODELO	121
4.1 PROCEDIMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO PROPOSTO.....	121

4.2 MODELO PRELIMINAR.....	127
4.3 APLICAÇÃO DA TÉCNICA DELPHI	135
4.3.1 Primeira etapa de aplicação da técnica Delphi	135
4.3.1.1 A primeira etapa da técnica Delphi: escolha do grau de importância, alteração de indicadores e inclusão de novos indicadores	137
4.3.2 Segunda etapa de aplicação da técnica Delphi: reavaliação e confirmação final dos indicadores	144
4.4 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS MERCURIAIS.....	149
4.5 SÍNTESE DO MODELO	168
5 CONCLUSÕES	173
REFERÊNCIAS	177
APÊNDICES	188
APÊNDICE A: CARTA CONVITE AOS ESPECIALISTAS: PESQUISADORES E GESTORES DAS EMPRESAS SIGNATÁRIAS DO ACORDO SETORIAL DE LÂMPADAS FLUORESCENTES	188
APÊNDICE B: INSTRUMENTO APLICADO NA PRIMEIRA ETAPA DA TÉCNICA DELPHI.....	190
APÊNDICE C: RESULTADO DA PRIMEIRA ETAPA DE CONSTRUÇÃO DE INDICADORES	222
APÊNDICE D: INSTRUMENTO APLICADO NA SEGUNDA ETAPA DA TÉCNICA DELPHI.....	233
ANEXOS	259
ANEXO A: ACORDO SETORIAL	259

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA

O aumento da escala de produção decorrente da padronização e mecanização do trabalho após a Revolução Industrial aliado ao poder das mídias de massa difundiram o acesso aos bens e serviços e incentivaram o consumo, bem como, as alterações nos padrões da demanda dos consumidores aumentaram as exigências por maior disponibilidade de estoque e rapidez nas entregas. Neste sentido, a atividade de distribuição ganhou a importância devido à necessidade de escoar o excedente de produção, tornando-se imprescindível viabilizar a redução do intervalo entre produção e demanda, com a integração das diversas áreas das empresas para satisfazer os clientes com redução de custos e otimização de tempo e espaço.

Neste contexto, a logística empresarial se desenvolveu, influenciada pela logística militar utilizada como estratégia para ganhar guerras, passando então a ser empregada como estratégia na criação de valor, tornando os produtos disponíveis no momento correto e nas condições e locais desejados pelos clientes.

Entretanto, é a partir da década de 80 que a atividade logística torna-se ainda mais relevante, passando a ser considerada pelo seu potencial competitivo e não mais como um centro de custo, visando ajustar estrategicamente produção e consumo, tornando-se uma das principais ferramentas para uma organização conquistar e fidelizar clientes, propiciando disponibilidade de produtos e agilidade nas entregas.

Como evolução da logística tradicional surge a logística reversa, pela necessidade de acompanhar o ciclo de vida e mercadológico dos produtos, que por algum motivo necessitem retornar ao ciclo de negócios, tais como produtos com pouco uso, consumidos, defeituosos ou dentro da garantia, obsoletos, com validade vencida ou mesmo produtos que tiverem a substituição precoce proposital como estratégia para alavancar as vendas e conquistar novos mercados pretendidos pelas empresas.

Segundo Leite (2003), o aumento da velocidade de descarte dos produtos de utilidade após o seu primeiro uso, motivado pelo nítido aumento da descartabilidade dos produtos em geral, não encontrando canais de distribuição reversos de pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provoca desequilíbrio entre as quantidades descartadas e reaproveitadas, causando um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade que é a dificuldade de disposição e tratamento do lixo urbano.

Contudo, mesmo representando um importante papel na redução da degradação ambiental, de acordo com Xavier e Corrêa (2013), a logística reversa não surgiu para atender às demandas relacionadas à sustentabilidade ambiental, mas para equacionar, por meio de ferramentas logísticas, questões relativas a devoluções de produtos.

A princípio, as primeiras descrições de logística reversa foram apresentadas por Lambert e Stock em 1981, que descreveram como "indo na direção errada em uma rua de mão única, porque a grande maioria dos embarques de produtos flui em uma mesma direção". No entanto, as primeiras definições sobre o termo "Logística Reversa" surgiram apenas nos anos 90 com as publicações do *Council of Logistics Management (CLM)*. Ao longo da evolução dos conceitos de Logística Reversa observou-se que na busca por consolidação de conceitos a temática foi tratada inicialmente sobre o papel estratégico para redução de custos e em seguida sobre oportunidades obtidas pelo gerenciamento de fluxos, oportunidade de ganhos por diferenciação de imagem corporativa e recaptura de valor.

Para Rogers e Tibben-Lembek (1999) a Logística Reversa consiste no processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matéria-prima, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar valor ou realizar o descarte adequado. No entanto, cabe ressaltar que tal definição é limitada, considerando que o retorno pode não ser necessariamente ao ponto de origem, podendo ocorrer em qualquer ponto da cadeia reversa.

Na visão abrangente de Donato (2008) quando uma empresa que recebe um produto como consequência de devolução, por qualquer motivo, já está aplicando conceitos de Logística Reversa, bem como, aquele que compra materiais recicláveis para transformá-los em matéria-prima. Contudo, o referido autor ressalta a existência de uma confusão conceitual entre Logística Verde e Logística Reversa, por se tratar de uma ciência em desenvolvimento, lembrando que a Logística Verde ou Ecologística é a parte da logística que se preocupa com os aspectos e impactos ambientais causados pela atividade logística, considerando apenas como atividade Ecologística quando o retorno de materiais resulta em algum ganho ambiental, tendo como finalidade o Desenvolvimento Sustentável. Sobre essa questão Xavier e Corrêa (2013) observam que enquanto a LR prioriza as três dimensões conforme o conceito do Triple Bottom Line (TBL) ou o tripé da sustentabilidade considerando os requisitos sociais, ambientais e econômicos, a logística verde focaliza apenas a dimensão ambiental.

Recentemente observa-se uma tendência crescente em considerar a importância dos aspectos ambientais relacionados aos referidos fluxos reversos, principalmente pela

necessidade de atender às questões ambientais impostas pela legislação ou pelo mercado consumidor. Neste sentido, na literatura referente ao tema Logística Reversa passou a abordar com frequência a redução de resíduos no meio ambiente pela restituição destes ao setor produtivo competente para reaproveitamento ou destinação adequada. Neste contexto, a visão da logística reversa tem sido ampliada como instrumento de desenvolvimento econômico e social, sendo igualmente essencial para viabilização de práticas sustentáveis almejadas na atualidade.

Diante do exposto, devido ao seu rápido crescimento em importância, a Logística Reversa tem recebido crescente atenção no campo da investigação e indústria, não apenas pela possibilidade de retorno de valor ou por sua utilização como ferramenta estratégica, mas especialmente devido às constantes alterações nas leis e as implicações na transferência de responsabilidade pelos resíduos, antes apenas do consumidor final, passando então para a responsabilidade compartilhada entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

Contudo, mesmo exercendo este importante papel, poucos estudos discutem o desempenho da Logística Reversa e os fatores que a influenciam. Neely *et al.* (2002) definem a mensuração de desempenho como sendo o processo de quantificar a eficiência e eficácia de ações passadas e medida de desempenho como sendo o parâmetro utilizado para quantificar a eficiência e/ou eficácia destas ações. De acordo com Shaik e Abdul-Kader (2014), a literatura discute raramente este desempenho e analisa escassamente os fatores que o influenciam e destaca que a Logística Reversa é uma área relativamente nova de pesquisa, em que poucos frameworks de Medição de Desempenho e Medidas foram desenvolvidos para avaliá-lo.

Conforme observado na apreciação da literatura realizada referente a esta temática, na elaboração dos modelos de avaliação de desempenho da LR são utilizados diferentes critérios para estabelecer as dimensões de medição de desempenho e respectivos indicadores como também são estabelecidos os métodos para distribuição de peso para cada indicador.

A partir do estudo desenvolvido por Kongar (2004), que propôs um *Balanced Scorecard* (BSC) modificado para medir o desempenho do gerenciamento de uma cadeia genérica de suprimentos com a adição da perspectiva ambiental as quatro perspectivas iniciais de desempenho (financeira, do cliente, negócios internos e inovação e crescimento), observou-se que havia uma tendência em utilizar o *Balanced Scorecard* (BSC) para medir o desempenho de atividades logísticas. Desde então o BSC tem sido utilizado com frequência em sua forma original ou com a adição de novas dimensões de medição de desempenho no intuito de estabelecer modelos que permitam avaliar o desempenho da LR de forma cada vez mais abrangente.

Neste sentido, o uso das quatro perspectivas originais do BSC para estabelecer medidas de desempenho em LR foi observado apenas nos trabalhos de Hernández (2012a) e Hernández (2012b), que desenvolveram modelos também genéricos, podendo ser aplicados em empresas de diferentes setores, estabelecendo medidas de desempenho com base no BSC original e *Analytic Network Process* (ANP) para selecionar alternativas.

Seguindo a mesma tendência de Kongar (2004) em adicionar novas perspectivas ao BSC original, Ravi *et al.* (2005) propôs um framework para o setor de eletroeletrônicos com base no BSC original com a integração de outras dimensões, como fatores não-financeiros e fatores externos e o uso do *Analytic Network Process* (ANP) para selecionar alternativas. Da mesma forma, Matos *et al.* (2008) utilizou o BSC como base e optou por avaliar a LR de um programa de reciclagem por meio de indicadores-chave de desempenho, relacionados ao BSC, definidos a partir de pesquisas e benchmarking, integrando novas dimensões (quantitativa, de imagem corporativa e jurídica) às originais. Jianhua (2009), por sua vez, adicionou a dimensão ambiental ao BSC original para avaliar a cadeia de suprimentos reversa.

Em estudos mais recentes que tratam sobre a avaliação de desempenho da LR tem sido observada uma convergência para propostas de modelos cada vez mais abrangentes e multidimensionais. Neste contexto, Shaik e Abdul-Kader (2012) justificam a busca pela construção de modelos multidimensionais pela carência de trabalhos realizados por pesquisadores ou profissionais no desenvolvimento de ferramentas para medir o desempenho da LR de forma abrangente. De fato, essa tendência se confirma ao se observar os escassos estudos referentes à avaliação de desempenho da Logística Reversa, que compreendem o uso de medidas financeiras e não financeiras, relacionadas sempre às estratégias de negócios, utilizando em sua maioria como base o *Balanced Scorecard* (BSC) original ou modificado como *Framework* de Medição de Desempenho.

Como forma de superar as limitações do BSC na busca por *frameworks* cada vez mais abrangentes, Shaik e Abdul-Kader (2012, 2014) também utilizaram o BSC como base, contudo, buscaram adicionar outras perspectivas além das usuais estabelecidas por Kaplan e Norton (1992) e pelos modelos estabelecidos por Kongar (2004), Ravi *et al.* (2005), Matos *et al.* (2008), Jianhua *et al.* (2009). O modelo utilizado nos estudos de Shaik e Abdul-Kader (2012, 2014) combinou as perspectivas originais do BSC com o Prisma de Desempenho (PP), resultando em um modelo genérico que compreende as dimensões financeira, social, ambiental, processos internos e externos, stakeholders, inovação e crescimento.

Cabe observar ainda que os demais modelos encontrados na literatura que não optaram pela utilização do BSC como base para determinar medidas de desempenho da LR

priorizaram as particularidades de um determinado setor ou peculiaridades da própria atividade de LR, tendo como base a percepção de gerentes e especialistas, como é o caso do modelo desenvolvido por Xiangru (2008), que utilizou em seus estudos indicadores definidos com base na percepção de gerentes de LR para avaliar o desempenho de um provedor terceirizado de LR. No modelo genérico desenvolvido por Jun (2009) os indicadores foram definidos com base em fatores críticos de sucesso tais como: economia, legislação e cidadania corporativa, sem ter como base o BSC.

Xiong e Li (2010) desenvolveram um modelo genérico com base no princípio de construção de índice de avaliação e propósito da avaliação, tendo como dimensões de medição de desempenho a utilização de recursos, a força técnica, o efeito econômico, o efeito social, nível de informação e efeito do ambiente, sem usar o BSC como base. Da mesma forma, Huang *et al.* (2010) estabeleceram em seus estudos indicadores preliminares de acordo com as particularidades da indústria de reciclagem de pneus que foram posteriormente alterados com base em entrevistas com especialistas, resultando nas dimensões de desempenho financeiro, procedimentos operacionais, aprendizagem e crescimento, relação inversa e controle de risco.

Conforme pode ser observado, até então, o *Balanced Scorecard* (BSC) tem sido largamente utilizado como principal ferramenta para estabelecer as dimensões de medição de desempenho da LR tanto em modelos genéricos como também em setores específicos. No entanto, com a leitura cada vez mais multidimensional do desempenho da LR observa-se a carência de modelos mais adequados às suas características e particularidades e que concentrem maior atenção nas metas de sustentabilidade pretendidas pelas empresas, que permitam medir o seu desempenho a partir do *Triple Bottom Line*, priorizando as três dimensões da sustentabilidade: social, ambiental e econômica. Conforme a visão de Xavier e Corrêa (2013) a LR deve priorizar as três dimensões da sustentabilidade (requisitos sociais, ambientais e econômicos) e, portanto, modelos mais abrangentes não são adequados para avaliar o desempenho da LR em suas peculiaridades.

No Brasil, exatamente por sua relevância, a logística reversa recebeu especial atenção na lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), sendo então definida como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Neste sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) e sua regulamentação (decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010), determinaram que a responsabilidade pela sistematização da LR dos produtos incide sobre as empresas que colocam os produtos no mercado, enfatizando ainda o compartilhamento de responsabilidades. Contudo, segundo Leite (2014), dos produtos relacionados na PNRS: I - resíduos agrosilvipastoris (setor agrosilvopastoril, abrangendo as embalagens produzidas nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários, além dos resíduos sólidos domésticos (RSD) da área rural), II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes, somente os dois últimos não apresentavam legislação própria à época da promulgação da PNRS. Conforme a referida Lei, para todos os produtos mencionados foi prevista a obrigação de retorno de suas embalagens, cabendo ainda às empresas e seus órgãos associativos a organização dos em Acordos Setoriais.

A determinação da obrigatoriedade da LR parte da constatação por meio de diagnósticos realizados por órgãos competentes e fontes confiáveis sobre o potencial poluidor destes resíduos, classificando-os como Resíduos Classe I, considerados perigosos, segundo a ABNT (2004), por apresentarem riscos à saúde pública ou ao meio ambiente caso sejam gerenciados de forma inadequada, podendo ter características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os resíduos sólidos perigosos representam, neste caso, riscos sanitários e ambientais, causando a contaminação de pessoas, animais, lençóis freáticos e subsolo, podendo impactar negativamente inclusive na economia de uma localidade pela poluição da água e degradação do solo.

Diante do exposto, é possível constatar que no Brasil a maioria das discussões em relação à LR ainda trata sobre como programá-la nos setores determinados por Lei. Entretanto, ainda não é possível perceber uma preocupação direcionada para seu desempenho e sobre como este deveria ser avaliado, sobretudo, seu desempenho em relação às três dimensões da sustentabilidade: social, ambiental e econômica, que deveriam ser prioridades da LR. Contudo, cabe salientar que para observar a direção da LR ao alcance da sustentabilidade pretendida é primordial entendê-la como parte de um sistema interdependente em que o desempenho de cada participante influencia e é influenciado pelos demais. Neste sentido, não é possível avaliar a LR como uma atividade isolada, sendo primordial entender como se comporta o Sistema de Logística Reversa (SLR) e como se comportam os diversos agentes em suas inter-relações. Dentre os diversos produtos

contemplados no PNRS, destacam-se as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista as quais se constituem o foco do presente estudo, sendo necessário então entender o funcionamento do SLR de Lâmpadas Fluorescentes.

Sobre o setor de lâmpadas, segundo Bacila, Fischer e Kolicheski (2014), existe uma geração anual de resíduos de lâmpadas fluorescentes (LF) estimada em 206 milhões de unidades e o uso vem aumentando significativamente, principalmente, devido à política de eliminação das lâmpadas incandescentes, tendo como consequência o surgimento de uma problemática ambiental relacionada à destinação pós-consumo desses produtos. No último Levantamento do Estágio Tecnológico do Setor de Iluminação realizado em 2005 pela ABILUX (Associação Brasileira da Indústria da Iluminação) e pelo SINDILUX (Sindicato da Indústria de Lâmpadas e Aparelhos Elétricos de Iluminação do Estado de São Paulo), em parceria com o SEBRAE/SP (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo) revelou-se que o Estado de São Paulo figurava como principal polo da indústria da iluminação com 58% das indústrias localizadas na Grande São Paulo e 17% no Interior do Estado de São Paulo. Os 25% restantes estavam distribuídos nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco (ABILUX, 2005).

Cabe ressaltar que o setor de iluminação é dividido em áreas de atuação: Lâmpadas e starters; Reatores, ignitores e transformadores; Iluminação Comercial; Iluminação Industrial; Iluminação Pública; Iluminação Cênica; Iluminação Publicitária; Luminotecnia / Projetista de Iluminação e Componentes para Indústria de Iluminação. Contudo, conforme Levantamento do Estágio Tecnológico do Setor de Iluminação ABILUX (2005), no segmento de lâmpadas há uma pequena concentração onde apenas 4% das empresas atuam, mostrando o reduzido número de empresas que tem como atividade a produção de lâmpadas no Brasil, evidenciando que grande parte das lâmpadas existentes no mercado brasileiro é proveniente de importações principalmente da China.

A obrigatoriedade da LR de tais resíduos é justificada pelo teor de mercúrio, sendo este um diferencial entre as lâmpadas incandescentes e fluorescentes, existindo somente nas fluorescentes conforme Bacila, Fischer e Kolicheski (2014). De acordo com a Abilux (2008), além das lâmpadas fluorescentes, também contêm mercúrio as lâmpadas de vapor de mercúrio propriamente ditas, as de vapor de sódio e as de luz mista. Diante do exposto, evidentemente mostram-se necessários determinados cuidados no manuseio e destinação final de tais resíduos devido aos impactos socioambientais que podem ocorrer em decorrência do descarte inadequado.

Conforme solicitação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) foi elaborado um Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa pelas empresas signatárias do acordo setorial. De acordo com as competências de cada participante do SLR que foram estabelecidas no referido manual foi possível identificar os diferentes tipos de agentes que compõem o sistema: importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes; gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes (consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas); empresas de transporte; empresas recicladoras de lâmpadas fluorescentes (pessoa jurídica identificada e contratada pela entidade gestora); aterros; entidade gestora (associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas); gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes (pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais); distribuidores /comerciantes de Lâmpadas e Governo.

A implantação e operação do SLR são responsabilidades das Entidades Gestoras, sem fins lucrativos, criadas pelas signatárias do acordo setorial, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei Federal 12.305/2010 e o Decreto 7.404/2010. Os recursos necessários para a implantação e operação do sistema, por sua vez, são de responsabilidade dos fabricantes e importadores, uma vez que estes devem fazer o repasse à entidade gestora da sua contribuição, proporcional a quantidade de lâmpadas que tenham colocado no mercado. O controle das licenças de importação é de responsabilidade do Inmetro e as empresas que, por ventura, optem por não participar do processo nacional de logística reversa não poderão importar ou fabricar lâmpadas com mercúrio.

Com base na premissa de que é necessário não apenas implantar um Sistema de Logística Reversa (SLR) no referido setor, como também encontrar formas de avaliá-lo adequadamente em seu desempenho sob a ótica da sustentabilidade, o presente estudo estabeleceu a seguinte questão central:

Como avaliar o desempenho do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista através da inclusão das dimensões social, ambiental e econômica?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Propor um modelo conceitual de avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista contemplando as dimensões social, ambiental e econômica.

1.2.2 Específicos

- Caracterizar o setor de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Descrever a estrutura e funcionamento do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Identificar os principais modelos ou frameworks utilizados para avaliar o desempenho da Logística Reversa;
- Construir um modelo preliminar para avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, com base na revisão de literatura sobre LR e no Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa considerando as dimensões do *Triple Bottom Line*.

1.3 JUSTIFICATIVA

A logística reversa em si já se trata de um tema relevante, sobretudo pelos ganhos com a preservação do meio ambiente pela redução das quantidades descartadas de resíduos e por evitar que ocorra a destinação inadequada destes. A LR, portanto favorece a qualidade de vida com redução da degradação ambiental e torna-se ainda mais relevante pelo potencial que possui para gerar emprego e renda, abarcando em sua essência os três pilares da sustentabilidade tão almejados na atualidade.

No setor de lâmpadas fluorescentes um estudo que proponha um modelo de avaliação de desempenho de seu sistema de LR se torna uma temática ainda mais relevante por várias razões. Primeiramente, pela necessidade de aprofundar o conhecimento devido às limitações da literatura referentes à avaliação do desempenho da logística reversa e suas particularidades no setor de lâmpadas, sobretudo abarcando o Sistema de Logística Reversa como um todo,

exatamente por se tratar de uma temática pouco estudada, principalmente pela determinação da obrigatoriedade de implantação da LR ser relativamente recente e processo de implantação ainda em fase inicial, já que o acordo setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi assinado no dia 27/11/2014 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 12/03/2015. Diante do exposto, torna-se imprescindível, portanto, ampliar as discussões nesta área, carente de conhecimento acumulado, sendo esta uma temática de comprovado cunho científico.

Em segundo lugar, observa-se, no entanto, que as discussões em torno dessa temática ainda se encontram nas diferentes formas de implantação, devendo também centrar-se paralelamente nas diferentes formas de avaliação de seu desempenho para que de fato a LR possa trazer os resultados esperados, que só serão alcançados se a forma de medir o que está sendo feito estiver possibilitando a obtenção de informações de retorno adequadas aos objetivos pretendidos.

Em terceiro lugar, as particularidades do próprio tipo de produto, pois conforme Bacila, Fischer e Kolicheski (2014) existe um diferencial entre as lâmpadas incandescentes e fluorescentes que é o teor de mercúrio existente somente nas fluorescentes. Sobre essa questão observam ainda a necessidade de certos cuidados no manuseio e destinação final de tais resíduos devido aos impactos socioambientais que podem ser ocasionados pelo descarte inadequado, e conseqüentemente tais peculiaridades do setor podem interferir diretamente no desempenho da LR destes resíduos. Neste sentido, torna-se evidente a relevância da proposição de um modelo que relacione as particularidades do setor em estudo que interferem diretamente na questão da sustentabilidade, tendo como com foco as perspectivas social, ambiental e econômica, auxiliando os diversos participantes do canal reverso na identificação dos indicadores mais relevantes para o setor, viabilizando a obtenção de um melhor desempenho da LR.

Em quarto lugar, considerando que a responsabilidade é compartilhada e que, na medida em que a responsabilidade de articulação das atividades de LR junto aos diversos atores passa a ser coordenada pela entidade gestora legalmente constituída. Neste contexto, ressalta-se a necessidade latente de estudos no sentido de colaborar para o aperfeiçoamento do Sistema de LR na medida em que podem resultar em importantes contribuições em termos econômicos, sociais e ambientais ao propiciarem informações relevantes para melhoria de desempenho do sistema em sua amplitude.

Por fim, uma última justificativa para escolha da temática abordada neste estudo centra-se na necessidade de avaliar o desempenho do sistema de LR como um todo,

entendendo que o resultado das atividades desempenhadas por cada agente participante são interdependentes e influenciam decisivamente no direcionamento obtido na busca pelo alcance da sustentabilidade social, ambiental e econômica.

1.4 CARÁTER CONTRIBUTIVO DO ESTUDO

A partir da revisão de literatura realizada acerca dos modelos utilizados para avaliar o desempenho da atividade logística foi possível perceber primeiramente a inexistência de estudos que tratassem a LR sob uma ótica de sistema, sobretudo no setor de lâmpadas. Observou-se que todas as discussões e avanços em torno dessa temática estavam centrados apenas no estabelecimento da estrutura e funcionamento do SLR de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista. A lacuna consistia na ausência de um modelo capaz de determinar de que forma o referido sistema deveria ser avaliado em termos de desempenho. O modelo aqui proposto supre essa lacuna, sobretudo por estar centrado nas dimensões da sustentabilidade, conforme o conceito do Triple Bottom Line (TBL), especificamente para o setor de lâmpadas, apresentando avanços do ponto de vista teórico.

Na construção da proposta preliminar destacam-se alguns aspectos relevantes: partiu inicialmente de duas importantes fontes para escolha dos indicadores de avaliação de desempenho: da revisão de literatura sobre LR e avaliação de desempenho e ainda nas especificidades do SLR de Lâmpadas Fluorescentes, tendo como base as informações contidas no Manual de diretrizes operacionais para implantação e operação do SLR para o referido setor, em que estão descritos os papéis e responsabilidades do SLR no Brasil. A relevância da proposta preliminar também se observa nos indicadores escolhidos, que contemplam as três principais dimensões da sustentabilidade: social, ambiental e econômica, que devem ser priorizadas. A continuidade da construção do modelo de avaliação de desempenho do SLR contou ainda com a participação de especialistas da área acadêmica e gestores das empresas signatárias do acordo setorial a partir do uso da técnica Delphi, o que confere mais robustez ao modelo.

Na avaliação do nível de desempenho, permite classificar o desempenho do sistema como um todo, bem como, como identificar as contribuições de cada dimensão e agente na obtenção do desempenho encontrado.

Diante destas considerações, se confere o ineditismo e o caráter contributivo deste estudo, na medida em que busca construir um modelo de avaliação de desempenho do SLR

fundamentado nos pilares da sustentabilidade, tratando as três dimensões do TBL como prioridade, resistindo à tendência contemporânea de concepção de modelos genéricos e abrangentes.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho de tese encontra-se estruturado em cinco capítulos. No capítulo 1 apresenta-se a introdução, em que consta a contextualização e problemática, bem como os objetivos pretendidos, justificativa e caráter contributivo do estudo.

O capítulo 2 apresenta a revisão da literatura que fundamentou a construção do modelo proposto abordando a Logística Reversa e suas peculiaridades tais como a diferenciação de bens de pós-consumo e pós-venda, as funções da LR, sua importância e os fatores que contribuem para sua adoção. Para tratar sobre LR e Sustentabilidade a revisão da literatura versou ainda sobre a LR e sua relação com as dimensões da sustentabilidade abordadas neste estudo: social, ambiental e econômica. Neste capítulo foram abordadas ainda as particularidades do setor tais como: desenvolvimento tecnológico das lâmpadas e seu surgimento no mercado, o panorama mercadológico nacional, bem como o crescimento do consumo e descarte das lâmpadas fluorescentes mercuriais. Na revisão de literatura tratou-se ainda sobre o SLR de lâmpadas mercuriais, seus participantes, os fluxos existentes no referido sistema. Neste capítulo tratou-se também sobre avaliação de desempenho desde a evolução dos sistemas de medição e modelos existentes na literatura, até chegar aos modelos de avaliação de desempenho na LR. Ao final deste capítulo encontra-se uma síntese de indicadores de desempenho para a avaliação do SLR de lâmpadas mercuriais inservíveis.

No capítulo 3 são tratados os aspectos metodológicos da investigação onde se encontra detalhado o enquadramento metodológico do estudo.

O capítulo 4 trata sobre a proposição do modelo, detalhando o todo o processo de construção do modelo proposto.

O capítulo 5 apresenta as conclusões do presente estudo. Fazem parte ainda do corpo deste trabalho as referências utilizadas na revisão da literatura, além dos apêndices, relativos aos instrumentos de pesquisa utilizados na aplicação da técnica Delphi e anexo, com o Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.

*FUNDAMENTAÇÃO
TEÓRICA*

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, foram expostos elementos teóricos estruturados de forma tal que permitissem a apreciação do “estado da arte e da prática”, dando embasamento ao estudo no intuito de esclarecer a problemática a qual se deseja responder com o presente estudo, transcorrendo sobre logística reversa e avaliação de desempenho e mais especificamente, a avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes.

2.1 LOGÍSTICA REVERSA

O conceito de logística e sua finalidade têm evoluído continuamente ao longo do tempo buscando incorporar as exigências impostas pelo ambiente altamente competitivo em que as organizações estão inseridas. Assim, a atividade logística passou a ter sua imagem gradativamente desvinculada de uma função puramente de distribuição, posicionando-se como um importante diferencial competitivo.

Neste sentido, Hickford e Cherrett (2007) lembram que o termo 'logística' teve origem no contexto militar, referindo-se à forma como o pessoal adquiria, transportava e armazenava materiais e equipamentos. Coronado (2007), ao abordar a evolução da logística, salienta que ao longo da história do homem, o poder e a capacidade da logística nas guerras foi utilizado como um diferencial para ganhar batalhas, evidenciando o papel estratégico da logística. Para Hickford e Cherrett (2007), apenas na década de 60 o termo passou a ser adotado na comunidade de negócios, usado para se referir à forma como os recursos são adquiridos, transportados e armazenados ao longo da cadeia de abastecimento.

Desde então a logística tem se desenvolvido continuamente e na visão de Ballou (2007) alguns fatores encorajaram este desenvolvimento, destacando as alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores que impulsionaram o surgimento de pontos de venda adicionais e passaram a demandar maior variedade de mercadorias ofertadas e entregas mais frequentes para ressuprimento. Neste contexto, o autor observa que houve o aumento da importância da atividade de distribuição, como também os custos associados. Com o intuito de reduzir custos e necessidade de melhorar a produtividade, a logística passou então a ser percebida como sendo a última fronteira para redução de custos.

Diante deste contexto, com a produção e disponibilização de bens de consumo cada vez maior a um menor custo houve um aumento considerável nos padrões de consumo sem a devida preocupação com a escassez de recursos naturais e degradação ambiental, tornando necessário adotar novas posturas que considerem os ideais de sustentabilidade. Sendo assim, o papel estratégico da logística na redução de custos passou relativamente a perder importância diante das questões ambientais que surgiram em decorrência do aumento de consumo.

A visão tradicional da logística foi então gradativamente transformada, passando a considerar as questões ambientais e o fluxo de retorno de produtos e embalagens ao canal de suprimentos fatores de extrema importância devido à crescente preocupação com os aspectos ambientais, dando origem a Logística Reversa.

Neste contexto, conforme Chaves e Batalha (2006), o fluxo de materiais ao longo dos canais de suprimento deixou de ser unidirecional (fornecedores → clientes), passando a ser considerado bidirecional (fornecedores ↔ clientes) em decorrência das exigências dos consumidores por um nível de serviço mais elevado em que estejam incluídas as preocupações ambientais.

A Logística Reversa (LR) passou então a fazer parte das estratégias empresariais, sendo considerada como importante fator de diferenciação e fidelização de clientes, justificando os altos investimentos de implantação necessários para seu funcionamento.

O Quadro 1 evidencia a evolução dos conceitos em torno da LR, listando as diversas definições e os respectivos autores, em seguida serão esclarecidas algumas confusões conceituais existentes, diferenças entre termos e ainda serão observados os enfoques apresentados em cada definição.

QUADRO 1 - Definições de Logística reversa

Autor (es)	Definições de LR
(Stock, 1992) apud De Brito e Dekker (2003)	[...] o termo usado frequentemente para se referir ao papel da logística na reciclagem, eliminação de resíduos e gestão de materiais perigosos; uma perspectiva mais ampla inclui todas as questões relacionadas com atividades logísticas realizadas em redução na fonte, reciclagem, substituição, reutilização de materiais e eliminação.
Rogers e Tibben-Lembke (1999)	O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recuperar o valor ou destinar à apropriada disposição.
Fleischmann (2000)	Logística Reversa é o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo de entrada e armazenamento de bens secundários e informações relacionadas, oposto ao sentido da cadeia de abastecimento tradicional para fins de recuperação de valor ou destinação adequada.
Leite (2003)	Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de

Autor (es)	Definições de LR
	distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.
Donato (2008)	Área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo.
Lei 12.305/10 – artigo 3º/ XII	Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.
<i>Council of Supply Chain Management Professional – CSCMP</i> (2013)	Segmento especializado da logística focado na movimentação e gestão de produtos e recursos após a venda e após a entrega ao cliente. Inclui devoluções de produtos para o reparo e/ou crédito.

Fonte: Elaborado pela autora.

Tratando sobre a evolução dos conceitos em torno da temática LR, de acordo com De Brito e Dekker (2003), foi o conselho de gerenciamento da logística (CLM) que publicou a primeira definição conhecida do conceito de Logística Reversa no início da década de 90, com o livro de Stock em 1992. No entanto, para Rogers e Tibben-Lembke (2001), uma das primeiras descrições de LR foi dada por Lambert e Stock em 1981, ao se referirem ao fluxo contrário ao usual. Em seguida, Rogers e Tibben-Lembke (1999) forneceram uma definição em que descreveram a Logística Reversa salientando sua meta e os processos envolvidos. Com base nestes conceitos iniciais e limitados de LR surge a preocupação por parte de diversos teóricos em melhor delinear sua abrangência e funções.

Neste sentido, De Brito e Dekker (2003), para dar margem ao fluxo de retorno de produtos que não foram consumidos ou para que os produtos possam retornar a outro ponto que não seja a origem, uma definição adequada de LR não deve se referir a “ponto de consumo”, nem a “ponto de origem”, pois os produtos podem retornar para qualquer ponto de recuperação, sem necessariamente terem sido consumidos.

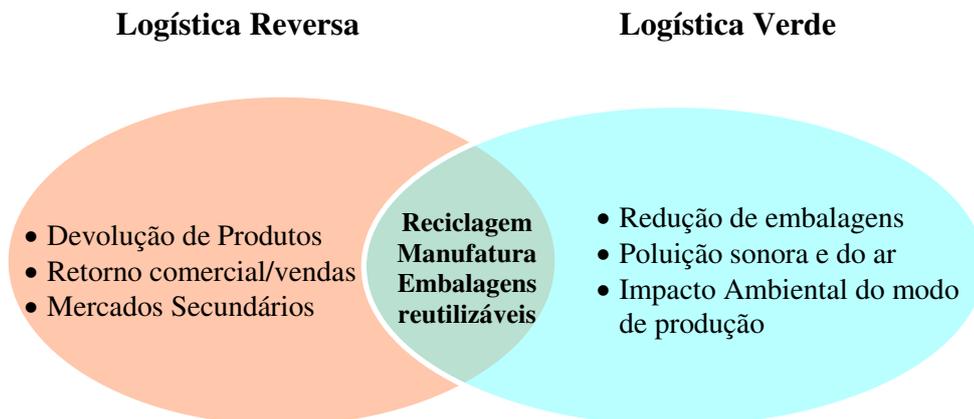
Fleischmann (2000) adota uma definição abrangente, semelhante a de Rogers e Tibben-Lembke (1999), defendendo a LR como parte da logística tradicional, observando a intenção de recuperação de valor ou destinação adequada. Neste sentido, De Brito e Dekker (2003) ressaltam que a LR não deve ser confundida com a gestão de resíduos, encarregada da coleta e tratamento de resíduos para os quais não há novo uso. Desta forma, adverte ainda que o foco da LR se concentra nos fluxos onde existe algum valor a ser recuperado, e seu resultado entra em uma nova cadeia de suprimentos.

No entanto, devido à evolução e diversidade de conceitos tratados anteriormente, torna-se necessário ainda ressalvar que LR também não deve ser confundida com Logística Verde. Tratando sobre essa questão, Rogers e Tibben-Lembke (2001) demonstram as

diferenças e as sobreposições entre os termos “Logística Reversa” e “Logística Verde” ao afirmar que atividades primeiramente motivadas pelas considerações ecológicas devem ser rotuladas de “logística verde” definindo-as como os esforços para medir e minimizar o impacto ambiental das atividades logísticas.

Segundo os referidos autores, o termo “Logística Reversa” deve ser reservado ao fluxo de produtos e materiais que seguem na direção contrária em uma via de mão única. Entretanto, os autores lembram que existem atividades em que os dois termos podem ser aplicados, como atividades de reciclagem, remanufatura e reutilização de embalagens, como pode ser observado na Figura 1, onde as sobreposições representam atividades comuns aos dois termos, e as demais atividades são específicas de cada termo. Como exemplo de atividade que pode ser classificada como LR e Logística Verde, os autores mencionam uso de recipientes reutilizáveis que evitem a utilização de caixas de papelão sem retorno. Por outro lado, uma atividade que resulte na redução de embalagens poderia ser incluída como atividade de Logística Verde, mas não como LR.

FIGURA 1 - Comparação da Logística Reversa com a Logística Verde



Fonte: Adaptado de Rogers e Tibben-Lembke (2001, p. 131)

Donato (2008), ao abordar a confusão conceitual entre os dois termos, propõe uma definição similar a Rogers e Tibben-Lembke (2001) para a logística verde, ressaltando que o termo está relacionado aos aspectos e impactos ambientais causados pela atividade logística, enquanto que a LR trata do retorno de materiais e embalagens ao processo produtivo.

Leite (2003), mesmo explicitando sua visão abrangente, corrobora com a diferenciação entre os termos ao conceituar a LR observando os diversos valores que estão agregados às atividades logísticas, tais como: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. Observa-se, portanto que o conceito de LR não se restringe apenas aos valores ambientais. Essa distinção fica mais evidente com a visão de Xavier e Corrêa (2013) quando enfatizam que a LR prioriza as três dimensões da sustentabilidade (requisitos sociais, ambientais e econômicos) conforme o conceito do *Triple Bottom Line* ou Tripé da Sustentabilidade, enquanto que a Logística Verde enfoca apenas a dimensão ambiental. A partir deste mesmo viés, a Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010) percebe a LR como instrumento de desenvolvimento econômico e social e observa os ganhos ambientais ao viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial ou destinação final ambientalmente adequada.

Tecendo os últimos comentários sobre as definições da LR, observa-se a conceituação do *Council of Supply Chain Management Professional*, que de forma abrangente, trata a LR na atualidade como sendo um segmento especializado da logística focado na movimentação e gestão de produtos e recursos após a venda e após a entrega ao cliente, incluindo nessa visão as devoluções de produtos para o reparo e/ou crédito.

Neste sentido, após a comparação dos diversos conceitos, torna-se coerente tratar a LR, para fins deste estudo, como sendo a atividade de retorno de produtos por meio do canal reverso, qualquer que seja ponto de retorno, tendo como base a estreita relação entre o conceito de LR e sustentabilidade, considerando as necessidades ambientais e como também a necessidade de sustentabilidade do negócio.

Dito isso, cabe explicitar que o presente estudo tratou sobre o retorno de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista considerando a LR sob o viés da sustentabilidade, não se restringindo apenas aos valores ambientais, conforme a visão de Xavier e Corrêa (2013) que ressaltam as três dimensões da sustentabilidade como prioridades da LR conforme o conceito do *Triple Bottom Line*.

Deste modo, foram considerados os objetivos econômicos, sociais e ambientais sob uma visão integrada dos sistemas, considerando fluxos diretos e reversos, que conforme Xavier e Corrêa (2013) é necessária para delinear adequadamente um Sistema de Logística Reversa (SLR). Neste sentido, foram avaliadas as motivações para a obtenção de resultados financeiros nas operações industriais, seja pelo aproveitamento de matérias-primas secundárias derivadas dos canais reversos de reciclagem, ou por meio da revalorização mercadológica de reuso ou remanufatura, visando retorno econômico. Da mesma forma,

foram considerados os possíveis benefícios sociais decorrentes das atividades do SLR no setor que de fato contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população, com a geração de emprego e renda, como também os benefícios ambientais resultantes das atividades do SLR com diminuição da degradação ambiental pela redução da extração de matérias-primas e da quantidade de resíduos descartados.

2.1.1 Logística de bens de pós-consumo e de pós-venda

O fluxo de produtos e materiais segue primeiramente por canais de distribuição diretos e se inicia com a entrada de matérias-primas indo até o consumidor final, podendo passar neste trajeto por fabricantes, atacadistas, varejistas. No caso dos canais de distribuição reversos, estes seguem o fluxo contrário, partindo do mercado consumidor ou de outro ponto ao longo do canal para retorno, reuso, recuperação para aproveitamento das partes ou reciclagem, para upgrade (modificação na configuração para atualização) ou ainda para incineração ou descarte.

Neste sentido, Leite (2003) observa que existem duas categoriais de canais de distribuição reversos, definidas como pós-consumo e pós-venda. Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte dos produtos depois de finalizada sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira. Nesta categoria, o referido autor observa que surgem dois subsistemas reversos: canais reversos de reciclagem e os canais reversos de reuso e o restante será dirigido a uma destinação final segura de forma que não provoque poluição ou ainda a uma destinação inadequada, provocando impactos negativos sobre o meio ambiente. Em suas considerações sobre a categoria de pós-consumo Leite (2003) incluiu ainda os produtos descartáveis que apresentam vida útil de algumas semanas. Resende (2004), por sua vez, afirma que um bem é chamado de pós-consumo quando é descartado pela sociedade, considerando que o momento do descarte pode variar de alguns dias a vários anos, contudo não esclarece por quais motivos o descarte deve ocorrer para ser classificado como pós-consumo.

Sobre a categoria dos canais de distribuição reversos de pós-venda, Leite (2003) assevera que são constituídos pelas diferentes formas e possibilidades de retorno de uma parcela de produtos, com pouco ou nenhum uso, que fluem no sentido inverso, do consumidor ao varejista ou ao fabricante, do varejista ao fabricante entre as empresas, motivados por

problemas relacionados à qualidade em geral ou a processos comerciais entre empresas, retornando ao ciclo de negócios de alguma maneira.

Compartilhando da mesma visão, Guarnieri (2005) observa que a logística reversa de pós-venda ocorre quando há a reutilização, a revenda como subproduto ou produto de segunda linha e a reciclagem de bens que são devolvidos pelo cliente a qualquer ponto da cadeia de distribuição por erros comerciais, expiração do prazo de validade e devolução por falhas na qualidade, ao varejista, atacadista ou diretamente à indústria.

A esse respeito, segundo Resende (2004), os motivos de retorno podem ser por término de validade, estoques excessivos no canal de distribuição, consignação ou problemas de qualidade. Neste sentido, o referido autor observa que o fluxo reverso de pós-venda origina-se em diferentes momentos da distribuição direta. Porém, afirma que para alguns estudiosos caso a empresa se prepare para logística reversa de um bem de pós-venda reconhece falhas, quando deveria suprimir os retornos, eliminando a logística reversa.

Para efeitos deste estudo se torna oportuno salientar que o mesmo não irá tratar da LR de lâmpadas de forma segmentada nas duas categorias usuais de canais de distribuição reversos de pós-venda e pós-consumo. Neste sentido, o presente estudo partirá da obrigatoriedade da LR determinada por Lei para lâmpadas inservíveis, que contenham mercúrio, descartadas por geradores domiciliares (consumidores pessoas físicas) e não domiciliares (pessoas jurídicas públicas ou privadas), mediante condições estabelecidas no acordo setorial que regulamenta a implantação da LR no setor em estudo.

2.1.2 Atividades ou funções de Logística Reversa

As crescentes exigências do mercado em torno das questões ambientais e avanços da legislação neste sentido influenciaram a evolução dos conceitos logísticos e a ideia de retorno atrelada apenas a descarte em aterros ou incineração foi gradativamente sendo substituída por diferentes formas de reutilização.

Bai e Sarkis (2013), ao tratarem sobre as funções e atividades dentro de canais de logística reversa, apresentam um quadro que resume as várias definições de funções e atividades exclusivas da logística reversa a partir das duas últimas décadas (ver Quadro 2). Ressaltam que tais atividades podem ser rastreadas desde a aquisição (coleta) para gestão do inventário e armazenamento, para processo de transformação, e eventualmente para redistribuição.

QUADRO 2 - Funções e atividades da LR

Referência	Funções ou atividades
Blumberg (1999)	Armazenamento Coleta e triagem Substituição Transporte e distribuição Disposição Depósito de reparação e remanufatura Recertificação
Rogers e Tibben-Lembke (1999)	Controle de entrada Coleta Classificação
Goldsby e Closs (2000)	Coleta Manuseio Armazenamento Processamento intermediário Movimentação Controle administrativo
De Brito e Dekker (2002)	Coleta Inspeção / seleção / classificação Reprocessamento ou recuperação direta Distribuição
Serrato <i>et al.</i> (2007)	Coleta Seleção Reprocessamento Disposição Redistribuição Reutilização
Genchev <i>et al.</i> (2011)	Iniciar retorno Determinar rota Receber retorno Selecionar disposição Crédito cliente / fornecedor Analisar retornos e medir o desempenho

Fonte: adaptado de Bai e Sarkis (2013, p. 308)

Conforme Bai e Sarkis (2013), as atividades de planejamento e controle também podem ser consideradas como atividades de apoio mais amplas para o gerenciamento de função de logística reversa. Contudo, os autores advertem que nem todas as funções da logística reversa serão similares ou genéricas, pois dependem do ciclo de vida do produto, indústria e design da rede de logística reversa.

Segundo Rogers e Tibben-Lembke (2001), a LR pode ser desdobrada em duas áreas gerais, dependendo do fluxo primário, se este consiste em produto ou embalagem. No caso de produto, este pode estar no fluxo reverso por diversas razões, como remanufatura ou condicionamento ou por devolução do cliente. Já no caso das embalagens, estas geralmente estão no fluxo reverso por serem reutilizáveis ou por terem sua disposição restrita por algum regulamento. Produtos e embalagens, neste caso, podem ser reciclados, depositados em

aterros ou usados novamente. Neste último caso, produtos e embalagens passarão por uma variedade de diferentes processos, como indica o Quadro 3:

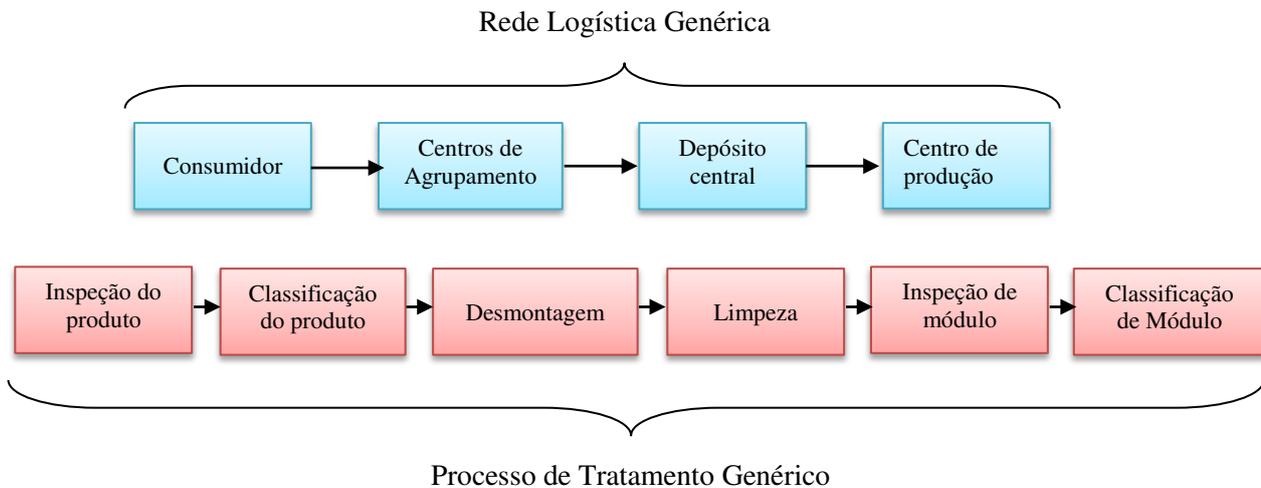
QUADRO 3 - Atividades comuns de LR

Material	Atividades
Produtos	<ul style="list-style-type: none"> • Devolução ao fornecedor • Revenda • Venda em ponta de estoque • Recuperação • Recondicionamento • Reforma • Remanufatura • Recuperação materiais • Reciclagem • Doação • Descarte em aterro
Embalagens	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilização • Renovação • Recuperação de materiais • Reciclagem • Recuperação • Descarte em aterro

Fonte: adaptado de Rogers e Tibben-Lembke (2001)

Contudo, cabe salientar que a estrutura de um canal de LR não é imutável, podendo variar de acordo com algumas circunstâncias, conforme ressaltam El Korchi e Millet (2011), que salientam que estrutura de um canal de logística reversa varia de acordo com o local das atividades de tratamento na rede de logística e essa variação na estrutura afeta o custo e o impacto ambiental da remanufatura de um produto em fim de vida. Considerando que a estrutura do canal de logística reversa pode ser determinada com a variação da localização geográfica das instalações logísticas ou pela variação da localização das atividades de tratamento (triagem, desmontagem, limpeza, etc.), El Korchi e Millet (2011) decompõem os canais de logística reversa em rede logística genérica e em processo de tratamento genérico. Apontam que a rede logística genérica possui quatro componentes: clientes, centros de agrupamento, um depósito central e um centro de produção. Já o processo de tratamento genérico é composto por inspeção do produto, classificação do produto, desmontagem, limpeza, inspeção de módulo e classificação de módulo, como pode ser observado na Figura 2.

FIGURA 2 - Canal de LR



Fonte: adaptado de El Korchi e Millet (2011)

De acordo com os referidos autores, as diferentes combinações de atores/funções da rede logística genérica com as atividades do processo de tratamento genérico conduzem a formulação de 18 estruturas genéricas de canais de logística reversa. El Korchi e Millet (2011) resumem que as principais fases funcionais da logística reversa podem incluir coleta, separação, desmontagem, compactação e logística de saída.

A coleta seria reunir materiais do fluxo de resíduos que possivelmente poderão ser reintroduzidos em cadeia de fabricação direta. Na separação é realizada uma seleção dos materiais em equipamentos reutilizáveis, equipamentos remanufaturáveis e material reciclável para envio ao processador intermediário apropriado ou usuário final (RAVI, 2012). Bai e Sarkis (2013) advertem que a ordenação e separação podem fazer com que as atividades de LR sejam muito trabalhosas e com custo ineficiente. Atividades de coleta devem fornecer armazenamento até que haja material suficiente para permitir a expedição econômica. O processo de desmontagem pode ser necessário para os materiais, equipamentos ou componentes que tenham diferentes tipos de materiais que necessitem ser separados ou componentes que podem ser reutilizáveis e guardados. A compactação pode incluir a trituração ou moagem e tem como objetivo a redução do volume e aumento da densidade do material reciclável, facilitando o transporte e reduzindo seus custos. Na logística de saída o material que segue pelo canal reverso é finalmente utilizado e entregue ao processo de manufatura de novos produtos.

Portanto, diante do exposto, observa-se que diversos fatores interferem na determinação das funções e atividades de LR. Os diferentes processos para determinação de

um modelo específico são apontados primeiramente dependendo do tipo de material, considerando todas as suas especificidades.

2.1.3 Importância da Logística Reversa e fatores motivacionais de sua adoção

A logística reversa, que surgiu diante da necessidade de retornar, por diversas razões, embalagens e produtos ao ciclo de negócios ou para propiciar a destinação adequada, conquistou maior importância inicialmente por seu potencial econômico, rentabilidade e redução de custos. Com a redução do ciclo de vida dos produtos e substituição destes, cada vez mais precoce, a LR também ganha visibilidade. No cenário atual tem recebido especial atenção por promover ganhos por diferenciação de imagem corporativa, sendo considerada importante fonte de vantagem competitiva, sobretudo pelas questões ambientais que aumentaram a consciência sobre sua importância.

Para Seiffert (2007, p. 7), o início da preocupação com a questão ambiental teve relação direta com a degradação causada por acidentes ambientais:

A partir da década de 50, dá-se início então a uma sequência de eventos /acidentes ambientais, que começam a chamar atenção da sociedade para a crescente degradação da qualidade ambiental e também para o fato de que a qualidade de vida do homem e mesmo sua sobrevivência a longo prazo no planeta está por ela condicionada

Neste sentido, percebe-se atualmente o aumento da importância da preservação ambiental que, segundo Seiffert (2007), é resultado da evolução de um histórico de problemas ambientais gerados ao longo dos anos, particularmente pela operação de processos industriais, que geravam degradação da qualidade ambiental tanto em sua operação diária quanto no caso de acidentes ambientais.

Diante deste contexto a logística reversa, que teve sua origem da necessidade de retornar produtos defeituosos ou com prazo de validade vencido, ganhou evidência por possibilitar também a redução da degradação ao viabilizar o retorno de produtos e embalagens ao ciclo produtivo ou para dar a destinação adequada. Com o aumento das exigências da legislação em torno das questões ambientais que começaram a surgir a LR passou a ser utilizada pelas empresas como forma de atender as exigências legais e se adequar aos novos padrões que surgiram.

Considerando estes aspectos, Rogers *et al.* (2012) afirmam que a maioria dos fluxos de logística reversa são muito mais reativos e com muito menos visibilidade que os canais de logística direta. Afirmam que as empresas geralmente não iniciam a atividade de logística

reversa como resultado de planejamento e tomada de decisão por parte da empresa, mas em resposta às ações dos consumidores ou demais membros do canal. A mudança gradativa na cultura de consumo, pressões legais e de órgãos fiscalizadores e governos e aumento da eficiência e competitividade impulsionam a necessidade de otimização das atividades logísticas, fazendo com que a LR ganhasse maior destaque no cenário atual.

Desse modo, diversos fatores motivadores impulsionam as empresas a se engajarem nos processos reversos sem necessariamente estarem relacionados a razões econômicas. Neste ponto, Rogers e Tibben-Lembke (1999) destacam as regulamentações ambientais, recuperação de ativos, marketing e ações estratégicas como questões relevantes para adoção de soluções reversas.

Seguindo a mesma tendência, na visão de Fleischmann (2000), a proteção de ativos, além das motivações econômicas, marketing e legislação, são fatores motivadores para a adoção da LR. Neste sentido, o referido autor considera que produtos retornados, usados ou devolvidos, podem ser economicamente mais atrativos, pois a recuperação é muitas vezes menos onerosa do que a construção ou a compra de novos produtos ou matérias-primas virgens. Outro ponto observado pelo autor é o papel do marketing, que poderia melhorar a posição de mercado da empresa, contudo essa não é uma justificativa suficiente para motivar iniciativas de logística reversa, que podem ser responsáveis por benefícios adicionais que trazem vantagens econômicas.

Para Fleischmann (2000), o retorno do produto usado pode ser visto como um elemento de serviço ao cuidar das necessidades de eliminação de resíduos do cliente. Outro fator considerado importante pelo autor é a regulamentação ambiental, lembrando que a responsabilidade estendida do produtor tornou-se um elemento-chave da política ambiental pública em vários países. A proteção de ativos é considerada um fator motivador para a adoção da LR por parte das empresas, que providenciam o retorno dos seus produtos após o uso como forma de evitar que componentes sensíveis vazem para mercados secundários ou concorrentes. Além disso, a concorrência potencial entre produtos originais ‘virgens’ e produtos recuperados também seria evitada.

Neste sentido, De Brito e Dekker (2003) categorizam resumidamente três tipos principais de forças impulsionadoras: economia, cidadania corporativa e legislação. Akdog̃na e Coskun (2012) concordam com essa percepção e destacam entre as motivações econômicas os benefícios obtidos com:

- Redução do uso de matérias-primas com o uso das partes utilizáveis de produtos devolvidos para a produção de novos produtos, reduzindo os gastos com novos recursos;
- Diminuição de resíduos, que favorece a empresa com a percepção dos clientes sobre sua imagem ambientalmente amigável, redução de desperdício de materiais e de custos com eliminação de resíduos;
- Obtenção de valiosas peças de reposição, conseguindo recuperar o valor incorporado em um produto usado, especialmente nas indústrias onde os ciclos de vida de produtos estão cada vez mais curtos, sendo possível recuperar o produto inteiro ou partes valiosas;
- Outras oportunidades financeiras, com mercado de segunda mão, onde produtos reformulados podem ser utilizados como peças ou vendidos em mercados secundários;
- Objetivos de marketing, utilizando a imagem ‘verde’ como parte importante das estratégias de marketing, realizando outras atividades ambientalmente responsáveis;
- Direcionadores de competitividade, evitando que outras empresas tenham acesso à tecnologia da empresa ou prevenindo a entrada de outras no mercado;
- Direcionadores estratégicos, considerando a legislação vigente e possíveis efeitos de futura legislação em seu planejamento estratégico.

Sobre cidadania corporativa, Akdog̃na e Cos,kun (2012) se referem ao conjunto de valores ou princípios que uma organização possui para ser responsável pelas atividades de LR. Corroborando essa percepção, De Brito e Dekker (2003) entendem a cidadania corporativa como sendo composta por princípios que impelem uma empresa ou uma organização para tornar-se responsabilmente comprometida com a LR. Nessa perspectiva, Leite (2003) destaca a sensibilidade ecológica entre todos os fatores relevantes que incentivam a LR, ressaltando que seu crescimento tem sido acompanhado por ações de empresas e governos, de maneira reativa ou proativa e com visão estratégica variada. Todavia, por entender que a utilização da proteção ambiental como um valor incide em custos adicionais não mencionados pelos autores anteriormente citados, torna-se oportuno salientar que este é um fator que poderá influenciar enormemente os stakeholders no processo de tomada de decisão em relação à adoção da LR.

Sobre a legislação como força impulsionadora, De Brito e Dekker (2003) e Akdog̃na e Cos,kun (2012) se referem as que indicam que a empresa deve recuperar ou retornar seus

produtos, sendo responsáveis por todo o seu ciclo de vida. Neste sentido é possível observar que a motivação parte da obrigatoriedade da adoção de práticas de LR por parte das empresas, ocorrendo de forma reativa, determinando em muitos casos mudanças no modo de produção que poderão incorrer em altos custos de implantação.

No Brasil, o avanço da legislação tem sido o principal fator motivacional para a adoção da Logística Reversa. O principal instrumento que regulamenta a implantação da LR, considerado um marco histórico da gestão ambiental, é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sob a Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010). Resultado da tramitação de 21 anos do projeto de lei, a lei foi finalmente sancionada pelo ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva no dia 02 de agosto de 2010. Com isso, o país passou a ter uma regulamentação para o gerenciamento dos resíduos sólidos, que por sua gestão e disposição inadequadas têm causado graves impactos socioambientais.

A referida lei prevê a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, sendo o seu processo de construção descrito no Decreto no. 7.404/2010, que regulamentou a PNRS. Compete à União, por intermédio da coordenação do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do Comitê Interministerial, elaborar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, num amplo processo de mobilização e participação social (BRASIL, 2012). O Plano Nacional de Resíduos Sólidos contempla a problemática dos diversos tipos de resíduos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, planos de metas, programas, projetos e ações correspondentes.

Neste sentido, Mascarenhas e Silva (2013) deixam claro a relação existente entre a PNRS (BRASIL, 2010) com a busca pela sustentabilidade no Brasil ao afirmarem que a PNRS tem como um dos principais objetivos promover o desenvolvimento sustentável em seu tripé, utilizando como ferramentas a coleta seletiva e a logística reversa, assim como outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Neste contexto, cabe ressaltar que mesmo antes da Lei nº 12.305/2010, algumas cadeias que já possuíam sistemas de logística reversa implantados, por meio de outras tratativas legais, como é o caso de pilhas e baterias, pneus, embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc). Contudo, com a determinação da LR obrigatória pelo PNRS a lista se ampliou, tratando então sobre pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, os resíduos de embalagens de agrotóxicos (classificados como resíduos Agrosilvipastoris), cabendo às empresas o retorno

dos resíduos aos centros produtivos e dar aos mesmos uma destinação correta. No referido plano salienta-se ainda que medicamentos e embalagens em geral também possam ser objetos da cadeia da logística reversa segundo a PNRS.

Neste sentido, a PNRS institui ainda a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores e de acordo com as metas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), deve adotar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e reconhecer o resíduo sólido como reutilizável e reciclável, bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

A Lei n. 12.305/10, conforme Nardi (2013) observa, traz pontos necessários para a adequada implantação e operacionalização da LR como:

- Estabelecimento de procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados e atuação em parcerias com cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Disponibilização de postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis.

Outro ponto importante tratado na Lei n. 12.305/10 que favorece a reutilização e reciclagem e, conseqüentemente a operacionalização da LR, trata sobre a fabricação das embalagens com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem. Segundo o artigo 32 da referida lei, cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

Portanto, diante das determinações da Lei n. 12.305/10 e alternativas de gestão e gerenciamento contidos no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com a ênfase dada a reutilização e em último caso, reciclagem de produtos e embalagens, espera-se alcançar os objetivos econômicos, sociais e ambientais propostos pela LR.

Contudo, para compreender as razões para a determinação da LR por parte da PNRS (BRASIL, 2010) para os setores citados anteriormente, serão abordadas brevemente neste estudo as particularidades de cada setor e potencial poluidor de cada tipo de resíduo.

Neste sentido, no intuito de justificar a obrigatoriedade da lei para alguns produtos e embalagens, Monteiro *et al.* (2001) observa que no caso de pilhas e baterias, estas podem conter um ou mais dos seguintes metais pesados: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) e seus compostos. As substâncias das pilhas que contêm esses metais possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificadas como "Resíduos Perigosos – Classe I", que devem ser descartados em aterros industriais especialmente criados para receber tais resíduos.

Segundo informações contidas na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (IBGE, 2010) revelou que apenas 52,79% dos municípios brasileiros exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros. Na pesquisa, foram disponibilizadas as informações sobre os pneumáticos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, como podem ser observadas na Tabela 1:

TABELA 1- Municípios que realizam o controle dos serviços de terceiros sobre o manejo de resíduos especiais

Tipos de resíduos	Municípios que exercem o controle sobre resíduos especiais (em %)
Pneumáticos	25,81
Pilhas e baterias	10,99
Lâmpadas Fluorescentes	9,46

Fonte: adaptado de PNSB (IBGE, 2010)

Segundo o IPEA (2012) os dados observados na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico indicam que ainda poucos municípios nas diversas regiões do país realizam o manejo adequado para os resíduos citados. Estes resíduos recebem atenção pela PNRS por apresentarem substâncias potencialmente perigosas, sendo imprescindível a implementação sistemas de LR.

O aumento do consumo e descarte rápido de equipamentos eletroeletrônicos impulsiona o crescimento da quantidade de resíduos eletroeletrônicos (REE) descartada, que vem recebendo especial atenção por parte da PNRS por apresentarem substâncias potencialmente perigosas. Também denominados Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), Resíduos Tecnológicos, lixo eletrônico, lixo tecnológico ou ainda e-resíduos. O processo que trata sobre a regulamentação da gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no Brasil, encontrava-se inativo até julho de 2010, contudo, segundo o SINIR (2016), dez propostas de acordo setorial foram recebidas até junho

de 2013, sendo 4 consideradas válidas para negociação. Em seguida, a proposta unificada foi recebida em janeiro de 2014 e encontra-se em negociação, tendo como prevista uma próxima etapa de Consulta Pública.

No Brasil, de acordo com a Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (ELETROS), os equipamentos elétricos e eletrônicos são divididos em três linhas:

- Linha Branca: refrigeradores, lavadoras, fogões, secadoras de roupa, lava-louças automáticas, condicionadores de ar, fornos micro-ondas, freezers, bebedouros, coifas, mini adegas, purificadores de água, entre outros.
- Imagem e Som (linha marrom): televisores, digital videodisco (DVD), Blue-ray, home-theaters, aparelhos de áudio, auto-rádios, câmeras digitais, caixas acústicas, videogames, entre outros.
- Portáteis: liquidificadores, batedeiras, tostadores, ventiladores, aspiradores de pó, espremedores de frutas, ferros de passar, processadores de alimentos, cafeteiras, barbeadores, enceradeiras, moedores, aquecedores, fritadeiras, entre outros.

Conforme Rocha *et al.* (2012), um levantamento da Universidade das Nações Unidas, o mundo produz 14 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos anualmente. A destinação inadequada destes resíduos pode causar danos à saúde, tanto animal quanto humano. Sobre tais resíduos, observa-se que cerca de 500 mil toneladas são descartadas por ano em locais inadequados e alguns materiais tóxicos que compõem esse tipo de resíduo contaminam o meio ambiente. Por essa razão, tais resíduos passaram a ter a obrigatoriedade da LR determinada no PNRS (2010), como é o caso das lâmpadas fluorescentes mercuriais, objeto deste trabalho.

Segundo o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor - IDEC (2012) as lâmpadas são classificadas em incandescentes e fluorescentes. As lâmpadas incandescentes no mercado brasileiro podem custar até cinco vezes menos que a fluorescente, entretanto, tem duração dez vezes menor e gastam 80% mais energia que uma lâmpada fluorescente. Contudo, existem particularidades que justificam o foco de atenção sobre as lâmpadas fluorescente e seus resíduos. Quando descartadas, segundo o IPEA (2012), podem contaminar o solo e as águas, atingindo a cadeia alimentar, destacando-se como grandes poluidoras.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação, Abilux (2008), vários tipos de lâmpadas contêm mercúrio, sendo estas: fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, indução magnética, luz mista, vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapores

metálicos. Por serem classificados como resíduos perigosos, as lâmpadas fluorescentes também tiveram a LR obrigatória determinada no PNRS (2010).

Durão Júnior e Windmüller (2008) caracterizam as lâmpadas em dois grupos: a) lâmpadas que contêm mercúrio, que são as lâmpadas fluorescentes (tubulares e compactas) e lâmpadas de descarga (mista, vapor de mercúrio, vapor de sódio e vapor metálico); b) e ainda as lâmpadas que não contêm mercúrio (lâmpadas incandescentes e halogenadas/dicrônicas) como pode ser visto na Figura 3.

FIGURA 3 - Grupos de Lâmpadas



Fonte: Elaborada pela autora.

Entretanto, mesmo contendo mercúrio, as mesmas apresentam vantagens sobre as que não o contêm. De acordo com a ABILUX (2010), as vantagens das lâmpadas contendo mercúrio em relação às incandescentes estão na eficiência luminosa, de 4 a 5 vezes superior; na vida útil de 3 a 15 vezes mais longa e ainda pela redução de consumo energia de 70% a 80%.

Por suas peculiaridades, a Associação Brasileira da Indústria da Iluminação observa que a coleta e reciclagem de lâmpadas é consideravelmente diferente de todos os outros produtos devido as suas características como fragilidade, regulamento de resíduos perigosos, baixo peso, alto volume de lâmpadas colocadas no mercado todos os anos, não existência de valor residual ao fim da vida e também, devido a essas características, os custos de coleta e reciclagem em relação aos preços dos produtos (ABILUX, 2010).

Durão Júnior e Windmüller (2008) afirmam que o risco oferecido por uma única lâmpada é quase nulo. Contudo, considerando o aumento no consumo das lâmpadas fluorescentes surgiram novos problemas ambientais, relacionados à destinação pós-consumo destes produtos. Conforme Sanches (2008), as lâmpadas pós-consumo contendo mercúrio exigem uma destinação final adequada para evitar a contaminação do meio ambiente e risco à saúde de seres humanos. Observa ainda que quando descartadas, há risco de contaminação por mercúrio por causa da possibilidade de quebra do tubo, o que levaria à emissão de vapores de mercúrio. Embora uma lâmpada quebrada libere apenas uma pequena quantidade de mercúrio, o problema ambiental pode ser gerado pelo efeito acumulativo e persistente desse metal pesado. O referido autor observa ainda que o descarte realizado em aterros não industriais pode resultar na contaminação do solo e, mais tarde, os cursos d'água, chegando à cadeia alimentar.

A logística reversa da cadeia de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, segundo informações disponibilizadas pelo SINIR (2016), encontra-se em implantação, com o Acordo setorial assinado em 27/11/2014 e publicado em 12/03/2015. As empresas signatárias do Acordo Setorial apresentaram um texto descritivo (Manual de Implantação e Operação) para orientação à implantação e operação da Logística Reversa e também foram disponibilizadas informações sobre previsão de Municípios, com pontos de entrega e recipientes.

Conforme o referido Manual, o Sistema de Logística Reversa (SLR) de lâmpadas fluorescentes mercuriais que engloba coleta, transporte, destinação final ambientalmente adequada será operado por uma Entidade Gestora, associação sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do acordo setorial para administrar a operação do SLR. A referida associação, chamada Reciclus, encontra-se em fase de estruturação, visando cumprir o cronograma previsto pelo Acordo Setorial com início da implementação da operação de logística reversa previsto para 2017 (RECICLUS, 2016).

Com a estruturação adequada dos canais de LR pretende-se alcançar benefícios econômicos, sociais e ambientais, tornando possível o aumento da quantidade de produtos pós-consumo retornadas em condições apropriadas para reutilização e reciclagem ou destinação adequada, diminuindo consideravelmente a disposição de resíduos e locais impróprios favorecendo e fortalecendo ainda as parcerias com cooperativas ou associações de catadores, resultando em benefícios sociais e econômicos.

Diante do exposto, torna-se oportuno observar que os fatores que impulsionam e motivam a adoção da LR não são hierarquicamente iguais, mesmo para empresas que atuam

no mesmo setor. Em um estudo realizado em duas empresas do mesmo setor por Akdog˘na e Cos˘kun (2012), considerando as principais foras impulsionadoras adotadas por De Brito e Dekker (2003), os resultados obtidos ap˘s an˘lise dos dados por meio do m˘todo de tomada de decis˘o por m˘ltiplos crit˘rios (AHP), mostraram que existem diferenas em termos de fatores principais.

Dentre os fatores impulsionadores que direcionam as empresas a adotarem a LR destaca-se a atual busca pela almejada sustentabilidade. Conforme ser˘ observado posteriormente, nessa procura ser˘ necess˘rio tamb˘m buscar o alcance do equil˘brio entre algumas dimens˘es, que ser˘o tratadas a seguir, sobretudo no setor de iluminao, mais precisamente, de lâmpadas fluorescentes de vapor de s˘dio e merc˘rio e de luz mista, que ser˘o o foco de ateno deste estudo.

2.1.4 Logıstica Reversa e as dimens˘es da sustentabilidade

Ao longo da relao entre o homem e natureza sempre foi possıvel observar modificaes no meio ambiente, contudo antigamente o homem retirava apenas o suficiente para seu sustento e mesmo modificando o meio ambiente para adequ˘-lo ˘s suas necessidades percebia-se o respeito ˘ natureza como algo divino, que impossibilitava a degradao indiscriminada. No entanto, sobre essa relao Donato (2008) observa que o ser humano sempre precisou dos recursos naturais para sobreviver, contudo apenas a partir da Revoluo Industrial a degradao ambiental tomou uma dimens˘o muito maior, impossibilitando a recuperao da natureza no mesmo ritmo da degradao.

A preocupao com a degradao ambiental s˘ surgiu a partir do momento em que passou nitidamente a influenciar a qualidade de vida da humanidade. Neste sentido, Dias (2008) lembra que a conscientizao ambiental ao longo da segunda metade do s˘culo XX ocorreu paralelamente ao aumento das den˘ncias sobre os problemas de contaminao do meio ambiente, tendo como resultado um grande n˘mero de normas e regulamentos internacionais. Neste contexto, em diversos paıses surgiram in˘meros ˘rg˘os respons˘veis pelo acompanhamento e aplicao destes instrumentos legais, como tamb˘m organizaes n˘o governamentais com atuao ambiental, que passaram a pressionar governos e empresas para a adoo de polıticas voltadas para um desenvolvimento sustent˘vel.

Segundo Barbieri *et al.* (2010), a express˘o “desenvolvimento sustent˘vel” se popularizou a partir da Confer˘ncia das Naes Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992. A ideia atrelada a tal

expressão de satisfazer as necessidades imediatas da humanidade sem comprometer as gerações futuras logo se difundiu mesmo se tratando de uma proposta complexa.

Para Dias (2008), embora seja um conceito amplamente utilizado, não há um consenso sobre seu significado. Contudo, o referido conceito passou a influenciar o processo de tomada de decisão das organizações até então baseados em critérios puramente econômicos. A gestão sustentável como forma de obtenção de vantagem competitiva passou então a ser ambicionada pelas organizações após a difusão do termo sustentabilidade.

Neste sentido, Seiffert (2007) ressalta que a partir do surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável, iniciou-se um discurso cada vez mais articulado, procurando condicionar a busca de um novo modelo de desenvolvimento aliado à noção de conservação do meio ambiente. Contudo, como condição para alcançar de fato o desenvolvimento sustentável, alguns teóricos passaram a observar a necessidade de haver equilíbrio entre pressupostos básicos.

Conforme Dias (2008), o desenvolvimento sustentável nas organizações apresenta três dimensões: a social, a ambiental e a econômica. Do ponto de vista econômico, a sustentabilidade prevê que as empresas devem ser economicamente viáveis. Em termos sociais, as empresas devem satisfazer aos requisitos de proporcionar as melhores condições de trabalho aos seus empregados, procurando contemplar a diversidade cultural existente na sociedade em que atua. Do ponto de vista ambiental, as organizações devem pautar-se pela ecoeficiência dos seus processos produtivos, seguindo uma postura de responsabilidade ambiental.

Seguindo essa mesma linha de pensamento, para a inserção do conceito de sustentabilidade no contexto empresarial, surge o conceito do tripé da sustentabilidade. O conceito do *'triple bottom line'* ou 3P (*People, Planet, Profit*) abrange os aspectos econômicos, social e ambiental e passou a ganhar espaço no meio acadêmico, fazendo parte das estratégias das empresas como inovação e geração de valor (ELKINGTON, 2001).

Segundo Nikolaou *et al.* (2012), o conceito de *'triple bottom line'* (TBL) foi cunhado por Elkington em 1997, que destacou a distinção das dimensões econômica e social da sustentabilidade, que foram absorvidas pela dimensão ambiental da sustentabilidade. Ainda segundo o citado autor, apesar de existirem várias definições diferentes, com significados diferentes, a maioria dos acadêmicos concorda que os conceitos de Responsabilidade Social Corporativa, Sustentabilidade Empresarial e *Triple Bottom Line* (TBL) são semelhantes, promovendo a eficiência econômica, gestão ambiental e justiça social.

Diante do contexto de evolução de tais conceitos o processo de tomada de decisão empresarial passou a necessitar de mudanças em seu foco. Neste sentido, com a adoção do conceito do TBL as empresas com foco em ganhos financeiros passariam a ter como foco os aspectos econômicos, sociais e ambientais e a interações entre os três pilares da sustentabilidade. Para Presley *et al.* (2007), com a adoção da filosofia do tripé da sustentabilidade, uma organização assume uma posição na prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social.

Na visão de Amato Neto (2011) é necessário considerar além dos aspectos anteriormente expostos a importância dos aspectos culturais, observando que o termo sustentabilidade deve ser compreendido como um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana, devendo, portanto objetivar o atendimento das necessidades presentes na sociedade, sem comprometer a possibilidade de gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades.

Sobre as pressuposições atreladas ao conceito de Desenvolvimento Sustentável Seiffert (2007, p. 27) enfatiza cinco dimensões:

Os pressupostos associados a esse conceito têm sido discutidos por muitos, notadamente o canadense Maurice Strong e o holandês Ignacy Sachs. Entretanto foi Ignacy Sachs quem amadureceu seu conceito, que só poderá ser alcançado através de um equilíbrio integrado entre cinco dimensões de sustentabilidade ou pressupostos básicos: ecológica, social, econômica, cultural (respeito às especificidades culturais e importância da conscientização ambiental através da educação) e geográfica ou espacial (cujo foco é a configuração rural-urbana equilibrada).

Na visão de Barbieri *et al.* (2010), este movimento pelo desenvolvimento sustentável trata-se de um dos movimentos sociais mais importantes deste início deste século e milênio. Desde então, este consistente conceito de desenvolvimento sustentável tem sido tomado como base por diversos teóricos, como é o caso de Seiffert (2007), que propõe ainda o acréscimo da dimensão tecnológica às dimensões mencionadas inicialmente por Sachs.

No entanto, Presley *et al.* (2007) afirmam que dentro deste contexto evolutivo, tomadores de decisão organizacionais têm sido sobrecarregados com uma infinidade de questões das partes interessadas, pressões por órgãos ambientais e maior consciência social para com trabalhadores, consumidores e comunidades, sendo necessário haver equilíbrio destas questões com a garantia de um retorno razoável sobre o investimento e a viabilidade da empresa em longo prazo para os acionistas da organização.

Tratando sobre a sustentabilidade no Brasil, Kronemberger (2008) observou que neste há um grande capital natural, entretanto, o uso destes recursos é, de forma geral, insustentável,

sendo rapidamente dilapidado, sem trazer expressivos ganhos sociais ou econômicos. Sobre a dimensão social, constatou que o Brasil encontra-se em situação intermediária, pois enquanto alguns indicadores já alcançaram a sustentabilidade (razão de alfabetização por sexo) ou estão próximos (domicílios com iluminação elétrica e imunização contra doenças infecciosas infantis), outros se mantêm em situação insustentável, como é o caso do esgotamento sanitário no domicílio ou quase insustentável, como os indicadores de segurança. Sobre a dimensão econômica, observou que se trata de um país em desenvolvimento, com problemas estruturais sérios, entretanto, com bolsões de prosperidade e setores dinâmicos comparáveis às economias desenvolvidas (*Op. cit.*, 2008).

Um estudo recente conduzido em 2014 pelas Universidades de Yale e Columbia nos Estados Unidos, o Índice de Performance Ambiental 2014 (HSU *et al*, 2014), avaliou 178 países, classificando o Brasil em 77º colocado em desempenho ambiental, sinalizando que a posição ruim do país se justifica principalmente pelo péssimo desempenho em alguns critérios como qualidade da gestão dos recursos naturais e ainda pela tendência para o aumento de intensidade de carbono, prejudicando a qualidade de vida da população.

Neste contexto, observa-se então a necessidade de adotar práticas sustentáveis que minimizem a utilização dos recursos naturais no Brasil, como é o caso da LR, atividade intimamente relacionada à sustentabilidade, que mesmo tendo seus benefícios reconhecidos, carece de detalhamento para sua implantação. Para Nardi (2013), uma vez compreendido que o conceito de sustentabilidade é algo amplo o suficiente para abarcar o conceito e justificar as práticas de logística reversa, pode-se dizer, então, que as ações de LR são capazes de impactar os agentes envolvidos no que diz respeito aos fatores ambientais, sociais e econômicos que esteiam a importância da sustentabilidade.

Diante do exposto, torna-se evidente a estreita relação entre LR e sustentabilidade tendo como base o conceito do TBL, profundamente relacionado ao conceito da LR, na medida em que os processos de LR podem contribuir para a sua materialização. Neste sentido, torna-se imprescindível observar o papel da LR em cada um dos pilares da sustentabilidade considerados neste estudo. Com base nos possíveis benefícios sociais, ambientais e econômicos resultantes da implementação da LR é possível identificar indicadores que permitam avaliar a eficiência social, ambiental e econômica da gestão de um SLR, como pode ser visto no tópico a seguir.

2.1.4.1 Dimensão econômica e a Logística reversa

A partir do conceito do TBL observa-se na literatura que não apenas os ganhos financeiros devem ser considerados com a prática da logística reversa, sendo necessário identificar além destes, os ganhos sociais e ambientais resultantes da implementação da LR.

Tratando sobre o aspecto econômico nos canais reversos, Leite (2003) identifica oportunidades de obtenção de benefícios econômicos por meio das ações de LR:

O objetivo econômico da implementação da logística reversa de pós-consumo pode ser entendido como a motivação para a obtenção de resultados financeiros por meio de economias obtidas nas operações industriais, principalmente pelo aproveitamento de matérias-primas secundárias, provenientes dos canais reversos de reciclagem, ou de revalorizações mercadológicas nos canais reversos de reuso e de remanufatura (Op. cit., 2003, p.107).

Leite (2003) observa apenas os ganhos diretos dos canais reversos de reciclagem, conseguidos pela reintegração dos materiais constituintes dos bens de pós-consumo, pela substituição de matérias-primas primárias ou fabricação de outros produtos. Considera como fontes de economia de revalorização as economias obtidas com o diferencial de preços entre as matérias-primas primárias e secundárias e com a redução no consumo de insumos. Contudo, para que exista fluxo reverso o mencionado autor observa a necessidade de alcance do objetivo econômico em todas as etapas reversas, considerando que a falta de rentabilidade em um dos elos provocaria o desequilíbrio oferta-demanda dos produtos de pós-consumo.

Sobre essa questão, De Brito e Dekker (2003) entendem que os benefícios econômicos estão relacionados com ganhos diretos e indiretos em todas as ações de recuperação. Os ganhos diretos podem ser obtidos com a redução do uso de matérias-primas, agregação de valor com a recuperação ou com a redução dos custos de eliminação.

Xavier e Corrêa (2013) observam que os indicadores de desempenho econômico tendem a acompanhar as exigências do mercado que estão vinculadas geralmente aos mecanismos regulamentadores e por essa razão afirmam que a regulamentação ambiental tem impacto no desempenho financeiro das organizações produtivas.

Em suma, os ganhos diretos estão relacionados a insumos, custo, redução e recuperação de valor. Os ganhos indiretos estão relacionados à antecipação a legislação futura, proteção de mercado, imagem 'verde' e ainda com a melhor relação entre cliente/fornecedor.

2.1.4.2 Dimensão social e a Logística Reversa

Sob a ótica do TBL, além dos aspectos econômicos, a prática da LR deve resultar em benefícios sociais que de fato contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população, que não resultem apenas em retorno financeiro da referida atividade.

Presley *et al.* (2007) ao abordar dimensão social, considera que esta tem recebido pouca atenção da literatura e as discussões sobre a influência da LR na dimensão social são praticamente inexistentes. Corroborando com essa percepção, Nikolaou *et al.* (2012), afirma que as pesquisas acadêmicas neste sentido são raras, mesmo este sendo este um fator crítico para avaliar o comprometimento da empresa com a sustentabilidade. Para Nardi (2013), os estudos existentes referem-se principalmente às questões relacionadas a emprego de pessoas que não possuem melhor qualificação, por falta de oportunidade. Buscando preencher a lacuna de estudos sobre essa questão, Sarkis *et al.* (2010) propõem alguns indicadores sociais em logística reversa, como a estabilidade no emprego, as práticas de emprego, saúde e segurança, o capital humano, o capital produtivo, o capital da comunidade e a influência das partes interessadas.

Neste sentido, a LR merece destaque devido a sua capacidade de contribuir para geração de emprego e renda com a atividade de reciclagem, porém, em muitos casos as condições de trabalho são precárias. Conforme Xavier e Corrêa (2013), o desempenho social das cadeias reversas pode ser avaliado principalmente pela geração de postos de trabalho, contudo, observa que podem existir restrições em relação à atuação de catadores no caso de resíduos considerados perigosos ou até mesmo limitações de ordem técnica.

Nardi (2013) destaca as seguintes ações resultantes das práticas de LR sob a perspectiva social:

- Geração de emprego aos indivíduos sem formação ou desempregados;
- Redução da contaminação do meio ambiente devido à destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- Menor exposição dos indivíduos a materiais cortantes.

Logo, torna-se evidente a importância de canais reversos bem estruturados para assegurar o sustento dos sujeitos que dependem da atividade de reciclagem sem comprometimento da saúde.

2.1.4.3 Dimensão Ambiental e a Logística Reversa

Considerando os aspectos ambientais, segundo a proposta do TBL, a prática da LR deve não apenas resultar em benefícios sociais e econômicos, mas deve trazer benefícios que de fato contribuam para a redução da crescente degradação ambiental. Conforme Xavier e Corrêa (2013), o desempenho ambiental das cadeias reversas pode ser avaliado basicamente por meio do monitoramento das emissões, consumo energético e consumo de água.

Sobre estes aspectos, para Amato Neto (2011), a dimensão ambiental apresenta uma série de questões mais sérias em termos dos impactos do modelo de desenvolvimento econômico adotado ao longo do último século. Para Sarkis *et al.* (2010), a LR é uma estratégia organizacional que pode ajudar a desacelerar ou prevenir a degradação ambiental, podendo influenciar em uma série de questões sociais além de apenas as questões ambientais, conforme tratado anteriormente.

Conforme Nikolaou *et al.* (2012), os indicadores ambientais são baseados na redução de gestão de resíduos, eliminação de influências sobre a biodiversidade e minimização do impacto das emissões.

Os benefícios ambientais relacionados às práticas de LR envolvem principalmente a redução da extração de matérias-primas minimizando a degradação ambiental e redução da quantidade de resíduos descartados, com a possibilidade de reaproveitamento de produtos retornados e materiais constituintes. Outro benefício importante que devem ser considerado com a adoção de atividade de LR é o aumento da vida útil dos aterros, que com a redução da quantidade de resíduos irá adiar o esgotamento da capacidade dos aterros.

As atividades de LR podem ainda reduzir a quantidade de resíduos que fatalmente teriam disposição inadequada, em locais impróprios, trazendo graves problemas de saúde pública. Tratando sobre essa questão, na visão de Nardi (2013) os benefícios ambientais com a prática de LR são a redução da poluição do solo, da água e do ar; aumento da vida útil dos aterros; melhores condições de saúde pública; redução de resíduos sólidos e, por fim, cita que evita a escassez de recursos ambientais.

Enfim, observa-se que os ganhos ambientais decorrentes das atividades de LR, se coerentemente estruturadas, são significativos com a prevenção ou redução da degradação ambiental, influenciando diretamente na qualidade do solo, água e ar e conseqüentemente determinando a qualidade da saúde pública e meio ambiente.

Diante do que foi exposto sobre a Logística Reversa e aspectos da sustentabilidade, convém adentrar nas particularidades do setor de iluminação, mais precisamente no setor de

lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista para apreender com mais detalhamento quais benefícios ambientais, econômicos e sociais podem estar relacionados às práticas de LR no referido setor. Neste sentido, tais particularidades serão apresentadas no tópico a seguir.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE LÂMPADAS FLUORESCENTES DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA

O desenvolvimento tecnológico das lâmpadas que segue até a atualidade, segundo Goeking (2009), ocorreu somente no final do século XIX, a partir de um experimento realizado em 1860 pelo físico e químico Joseph Swan, que serviu de base para Thomas Alva Edison criar a lâmpada incandescente em outubro de 1879. A partir de 1880 a lâmpada incandescente passou a ser comercializada ainda em pequena escala.

Conforme Silva (2010), a lâmpada de mercúrio de baixa pressão, conhecida como Lâmpada Fluorescente (LF), surgiu no mercado consumidor há mais de 70 anos. Goeking (2009) lembra que as primeiras fluorescentes comercialmente viáveis surgiram na década de 1930, mas, em 1926, o cientista Edmund Germer já a havia inventado a partir de uma lâmpada a vapor de mercúrio com a pressão dentro do tubo aumentada e com o vidro revestido com pó fosforescente para obter uma luz branca mais uniforme. Entretanto, as LF só ganharam notoriedade na década de 1970.

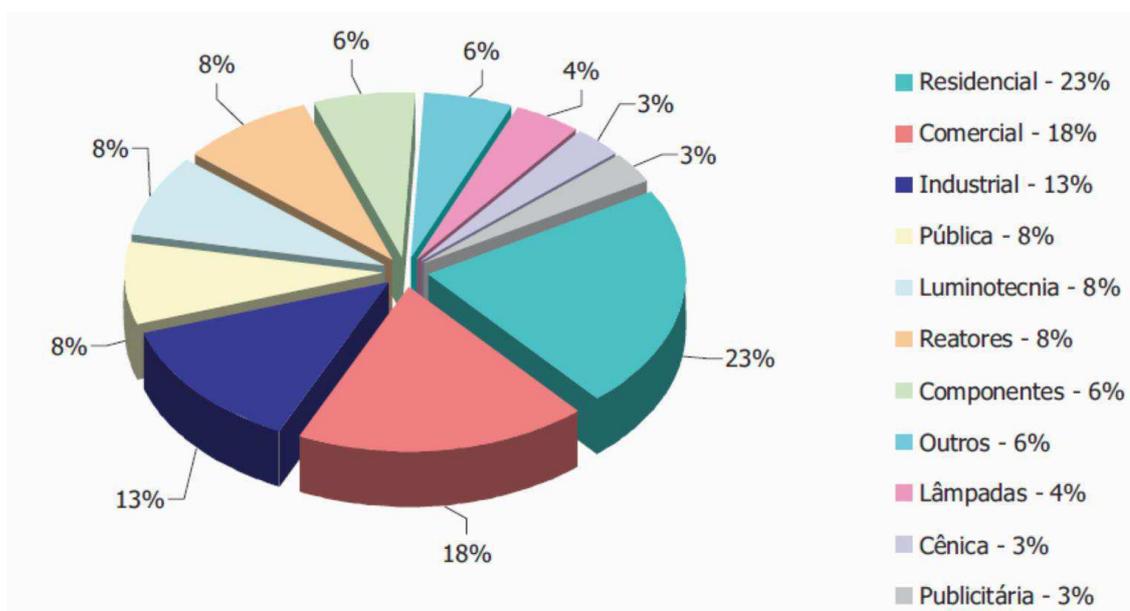
Goeking (2009) observa que lâmpada fluorescente foi criada diante da necessidade de se obter sistemas de iluminação mais eficientes. Ressalta que da mesma forma que os pesquisadores da lâmpada incandescente buscaram inspiração no Sol para desenvolver um mecanismo de acendimento, pode-se dizer que a fluorescente foi inspirada nos raios. Seu funcionamento consiste em uma descarga elétrica em dois filamentos que lançam elétrons que, ao se chocarem, vaporizam o mercúrio contido no bulbo, produzindo um espectro luminoso pobre, formado basicamente por radiação ultravioleta, que é invisível ao olho humano. Porém, ao entrar em contato com a tinta de fósforo que reveste o bulbo de vidro das fluorescentes, a radiação se transforma em luz visível (GOEKING, 2009).

Conforme a Abilux (2016), o setor de iluminação no Brasil é composto por 600 empresas que empregam 37.000 pessoas em sua cadeia produtiva. O referido setor obteve em 2015 aproximadamente R\$ 4,15 bilhões de faturamento. Deste total, o segmento de Luminárias representa 58%, o de Lâmpadas 32% e Reatores 10%.

De acordo com o último levantamento realizado conjuntamente entre a Abilux, Sindilux e Sebrae/SP em 2005, o estado de São Paulo figura como principal polo da indústria da iluminação com 58% das indústrias estão localizadas na Grande São Paulo e 17% no Interior do Estado de São Paulo. Os 25% restantes estão distribuídos nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco. Outro ponto importante observado sobre o setor de iluminação é a divisão em áreas de atuação: Lâmpadas e starters; Reatores, ignitores e transformadores; Iluminação Comercial; Iluminação Industrial; Iluminação Pública; Iluminação Cênica; Iluminação Publicitária; Luminotecnica / Projetista de Iluminação e Componentes para Indústria de Iluminação (ABILUX, 2005).

A Figura 4 aponta a quantidade, em percentual, de empresas que atuam em cada segmento. Como pode ser visto, no segmento de Iluminação Residencial e Decorativa é onde se concentra a maior atuação das empresas do setor, correspondendo a 23%, seguido pelos segmentos de Iluminação Comercial 18% e Industrial 13%, 8% iluminação pública, luminotécnica e reatores, 6% componentes e outros, 3% cênica e 3% publicitária. Como pode ser observado, no segmento lâmpadas há uma pequena concentração onde apenas 4% das empresas atuam, evidenciando o reduzido número de empresas que tem como atividade a produção de lâmpadas no Brasil.

FIGURA 4 - Divisão do setor de iluminação em áreas de atuação

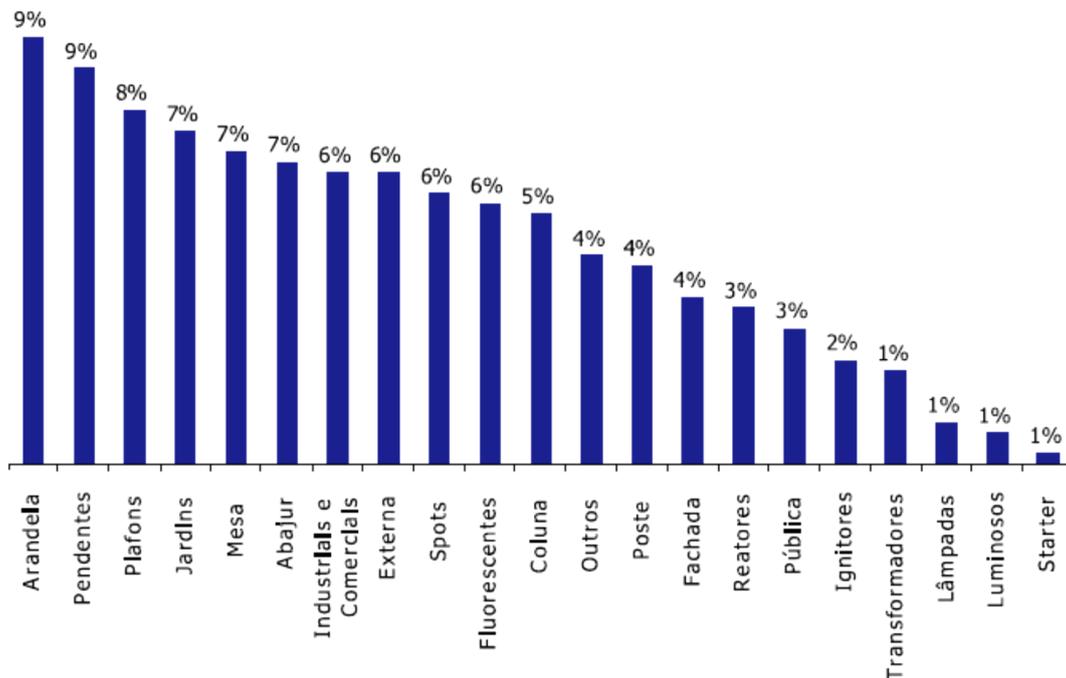


Fonte: Abilux (2005)

Sobre essa questão, Mourão e Seo (2012) observam que a produção brasileira de lâmpadas é ínfima comparada à atual importação e ressaltam que grande quantidade de lâmpadas no mercado brasileiro é proveniente de importações principalmente da China. Salientam ainda que não existem pesquisas conclusivas sobre a quantidade de lâmpadas comercializadas e que por essa razão os dados existentes podem apresentar diferenças a partir de cada fonte.

No levantamento do Estágio Tecnológico do Setor de Iluminação (Abilux, 2005), evidenciou-se também a diversificação na linha de produtos fabricados pelo setor, no entanto, percebe-se que a produção de lâmpadas (1%) não recebe maior destaque entre os produtos desenvolvidos pelo segmento. Como principais produtos fabricados destacam-se itens da Iluminação Residencial e Decorativa, como Arandelas (9%), Pendentes (9%), Plafons (8%), Jardins (7%), Mesa (7%), Abajur (7%) e Luminária de coluna (5%), conforme ilustra a Figura 5.

FIGURA 5 - Principais Produtos Fabricados



Fonte: Abilux (2005)

Cabe lembrar que com a falha no abastecimento de energia elétrica no Brasil entre 2000 e 2001 a dimensão do mercado de Lâmpadas Fluorescentes foi alterada. Neste sentido, o Brasil começou a tomar iniciativas para proibir o comércio de lâmpadas incandescentes. Um

projeto de lei foi introduzido em julho de 2008 (Projeto de lei 3.652 de 2008), que proibiria a venda de lâmpadas incandescentes, inicialmente para uso doméstico, em janeiro de 2013. O consumo das lâmpadas fluorescentes passou a ser estimulado, sendo visto como alternativa de substituição das lâmpadas incandescentes.

De acordo com o SINIR (2011), agências governamentais criariam campanhas de conscientização pública, objetivando principalmente atingir o usuário doméstico. Foram realizadas campanhas demonstrando que lâmpadas fluorescentes eram mais econômicas e mais duráveis do que as lâmpadas incandescentes. No entanto, tais campanhas não eram suportadas por um quadro regulamentar que oferecesse soluções para o descarte e reciclagem de resíduos desses produtos de energia eficiente (SINIR, 2011). Diante do exposto observa-se que mesmo com o reduzido número de empresas empenhadas na produção de lâmpadas no Brasil, o consumo e descarte das lâmpadas fluorescentes são expressivos.

O consumo de lâmpadas no Brasil no ano de 2014 em unidades pode ser observado na Tabela 2, que mostra as informações mais recentes disponibilizadas pela Abilux (2016) sobre o setor de iluminação. Como pode ser visto, a maior parte das lâmpadas consumidas no país (58,6%) contém mercúrio, ratificando a importância de tratar as questões relacionadas à destinação pós-consumo desses produtos com cautela.

TABELA 2 - Consumo de lâmpadas no Brasil no ano de 2014

Grupo de lâmpadas	Tipo de Lâmpadas	Consumo em unidades	%
Não contém mercúrio	Halógenas	85 milhões	41,4
	Incandescentes	150 milhões	
	LEDs	20 milhões	
Contém mercúrio	Fluorescentes compactas	250 milhões	58,6
	Tubulares	100 milhões	
	Sódio e Vapor Metálico	11 milhões	
	Total	616 milhões	

Fonte: Elaborada pela autora.

Segundo dados da Apliquim Brasil Recycle (2015), as lâmpadas fluorescentes são compostas basicamente por quatro elementos: vidro, soquete (plástico ou metálico), pó (poeira fosforosa) e mercúrio, sendo este último um elemento essencial à lâmpada fluorescente. Além das lâmpadas fluorescentes, também contém mercúrio as lâmpadas de vapor de mercúrio propriamente ditas, as de vapor de sódio e as de luz mista (ABILUX, 2008). Conforme Mourão e Seo (2012), todas essas lâmpadas devem ser recicladas, pois são chamadas lâmpadas mercuriais, por conterem pequena dosagem de mercúrio para permitir o seu acendimento.

Exatamente por apresentarem risco à saúde pública e ambiental, podendo contaminar o solo e as águas, atingindo a cadeia alimentar, os resíduos das lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista foram definidos pelo PNRS (BRASIL, 2010) como sendo resíduos perigosos, determinando então a obrigatoriedade de estruturação e implementação de sistemas de logística reversa. Para tanto, foram criados grupos técnicos temáticos (GTT) para os setores com logística reversa obrigatória determinada pelo PNRS com o intuito de apoiar e realizar estudos de viabilidade técnica e econômica para a implementação dos sistemas de logística reversa, bem como estabelecer diretrizes para os acordos setoriais.

No caso de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista O MMA (Ministério do Meio Ambiente) criou um GTT específico (GTT05) para tratar das diretrizes para a Logística Reversa. Contudo, apenas após alguns anos de discussões iniciadas em maio de 2011 envolvendo diversos segmentos do governo e da sociedade em geral foram definidas as principais diretrizes que irão nortear a destinação de lâmpadas após o final da vida útil. Neste sentido, duas propostas de acordo setorial foram recebidas em novembro de 2012. Em seguida uma proposta unificada foi recebida em 2013 e a consulta Pública foi finalizada.

Conforme o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR, 2015b), o acordo setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi finalmente assinado no dia 27/11/2014 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 12/03/2015, objetivando garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente adequada e em conformidade com a Lei Nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O referido acordo foi assinado pela então Ministra de Estado do Meio Ambiente e Presidente do Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa Izabella Teixeira, pelos os representantes legais das intervenientes anuentes: Associação Brasileira da Indústria de Iluminação -ABILUX; Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação – ABILUMI e Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo – CNC; e ainda pelos representantes legais das empresas do setor.

Conforme requerido pelo Acordo Setorial (BRASIL, 2014), as empresas signatárias apresentaram o Manual de Diretrizes Operacionais para Implantação e Operação do Sistema de Logística Reversa para o setor que foi disponibilizado na rede mundial de computadores, no sítio do MMA, juntamente com o texto de acordo setorial.

Conforme a Abilux (2015), todas as empresas fabricantes e importadoras de lâmpadas devem participar do acordo em caráter nacional. Haverá um controle das licenças de importação por parte do Inmetro e as empresas que não participarem de algum processo nacional de logística reversa não poderá importar ou fabricar lâmpadas com mercúrio.

Diante do exposto, entendendo que os resíduos de lâmpadas mercuriais merecem cuidados especiais, evidencia-se a necessidade de compreender o funcionamento do SLR de lâmpadas em suas peculiaridades nos procedimentos de manuseio (retirada/coleta), acondicionamento, transporte, armazenagem e destinação final. Para tanto, na próxima seção, serão tratadas as particularidades do funcionamento do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas mercuriais sejam elas importadas ou fabricadas no Brasil.

2.3 SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA

Partindo do entendimento de que o desempenho da LR depende das inter-relações entre os participantes do canal reverso de lâmpadas mercuriais é importante compreender como se comporta o Sistema de Logística Reversa (SLR) e como se comportam os diversos agentes em suas inter-relações, pois estas interferem diretamente no resultado do seu desempenho. Para tanto, foram tomados como base o Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa (SINIR, 2015b) elaborado pelas empresas signatárias do Acordo Setorial, como também o próprio Acordo Setorial (SINIR, 2015a) para entender o funcionamento e as peculiaridades do SLR.

Com base em tais fontes foram identificados os diferentes agentes que compõem o SLR de lâmpadas e foram observadas as suas respectivas competências. Neste sentido, foi possível identificar como participantes do SLR de lâmpadas: Importadores/Fabricantes de lâmpadas fluorescentes (I/F); Geradores Domiciliares de resíduos (GD) - consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas; Empresas de Transporte (T) e Empresas Recicladoras de lâmpadas fluorescentes (R) que são pessoas jurídicas identificadas e contratadas pela entidade gestora; Aterros (A); Entidade Gestora (EG) - associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo Setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do SLR de Lâmpadas; Gerador não Domiciliar de resíduos (GND) - pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da

consecução de seus objetivos sociais; Distribuidores e Comerciantes de lâmpadas (D/C) e Governo (G).

O Manual de Diretrizes Operacionais para Implantação e Operação do Sistema de Logística Reversa (SINIR, 2015b) fornece uma visão dos passos individuais do processo de LR de entrega, armazenagem, transporte e tratamento de resíduos e estes passos implicam requisitos organizacionais e procedimentais, assim como alguns requisitos técnicos a serem observados em cada estágio do processo de logística reversa.

Para cada um destes passos definidos no manual, foram designadas responsabilidades individuais correspondentes. Essas responsabilidades podem ser relativas a Geradores Domiciliares de Resíduos e usuários finais profissionais para devolução de resíduos de Lâmpadas; para a Entidade Gestora e governos quanto aos aspectos organizacionais de monitoração; para os Pontos de Entrega municipais e/ou contratuais para entrega; prestadoras de serviços de transporte quanto ao transporte e armazenagem intermediária; e para as prestadoras de serviços de tratamento quanto à separação, recuperação e descarte (SINIR, 2015b, p.40).

Como resultado da análise realizada acerca dos passos individuais de cada participante foi possível delinear as respectivas competências, tomando sempre como base o referido manual e acordo setorial. Conforme as informações contidas no referido manual (SINIR, 2015b), os **importadores/fabricantes** têm como responsabilidades principais:

- Fazer o repasse às Entidades Gestoras dos recursos necessários à implantação e operação do sistema por meio de pagamentos e contribuições financeiras de acordo e proporcionalmente aos volumes de lâmpadas efetivamente colocados no mercado;
- Devem informar a Entidade Gestora dados sobre a quantidade de lâmpadas colocadas no mercado e dados sobre a quantidade de lâmpadas importadas;
- Manter o Sistema de Logística Reversa atualizado com informações e ajustes necessários para buscar eficiência na execução dos objetivos propostos no acordo setorial;
- Devem desenvolver uma rede de entrega através da qual os geradores domiciliares sejam capazes de descartar as lâmpadas inservíveis em um raio de até 4 km;
- Dar destinação ambientalmente adequada a todas as lâmpadas descartadas entregues pelos geradores domiciliares nos pontos de entrega e de consolidação, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao sistema;
- Implantar sistema de tecnologia da informação para manter a rede de pontos de entrega e de pontos de consolidação organizada e eficiente;

- Escolher e disponibilizar os recipientes aos distribuidores e comerciantes nos pontos de entrega;
- Prover aos operadores correspondentes a devida capacitação técnica, com o objetivo de assegurar-lhes o conhecimento dos procedimentos necessários para executar com eficiência e segurança o manuseio das lâmpadas descartadas entregues;
- Executar o plano de comunicação nos termos constantes no acordo setorial de forma a transmitir ao gerador domiciliar as informações e procedimentos relevantes para a adequada logística reversa das lâmpadas;

As competências dos **Geradores Domiciliares de Resíduos** (consumidores) são as seguintes (SINIR, 2015b):

- Devem fazer a devolução de resíduos de lâmpadas através da rede de pontos de entrega e eventos de entrega;
- Nos municípios onde não existir qualquer ponto de entrega em operação, devem acondicionar, adequadamente e de forma segura, as lâmpadas e entregá-las para a coleta móvel periódica ou em outros tipos de eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por Entidade Gestora como parte do sistema;
- Devem acondicionar adequadamente as lâmpadas descartadas, de forma segregada de outras frações de resíduos sólidos e de modo a assegurar a sua integridade;
- Devem entregar adequadamente as lâmpadas descartadas nos pontos de entrega ou conforme previsto no sistema, preservando a integridade das mesmas.

Algumas das competências das **empresas de transporte**, conforme o referido Manual (SINIR, 2015b) de resíduos são:

- Coletar os recipientes com as lâmpadas inservíveis e os transportar para o destino apropriado, conforme pedido da Entidade Gestora, o qual pode ser um ponto de consolidação, um reciclador ou ainda, no caso de rejeitos, um aterro sanitário.
- Disponibilizar informações à Entidade Gestora da retirada, quantidade e qualidade dos resíduos por meio de relatório anual;
- Realizar a coleta e substituição do recipiente cheio dentro dos prazos acordados;
- Registrar o conhecimento de embarque correspondente e documento com informações de pesos e quantidades no sistema de logística das Entidades Gestoras;

- Manter instalações de unidade de transferência e distribuição geográficas suficientes, que cumpram as leis e regulamentações locais e ambientais e que estejam devidamente equipadas;
- Manter licenças ambientais necessárias, aplicáveis para transporte e transferência de lâmpadas inservíveis a partir do ponto de transbordo;
- Estabelecer um sistema de informações gerenciais computadorizado para fins de controle das Lâmpadas Inservíveis, considerando aspectos tais como o registro, a coleta, a gestão e análise de dados e informações que permita às transportadoras prover as informações necessárias;
- Manter um Sistema para rastreabilidade da carga;
- Provisionar equipamentos para mensuração do volume transportado medido em massa tanto nas unidades de transferência como nos veículos;
- Manter pessoal administrativo suficiente, capaz e treinado para a operação contratada;
- Ter capacidade financeira para adquirir, manter e substituir os veículos e equipamentos necessários assim como provisões suficientes de fluxo de caixa;
- Manter registros históricos de transportes realizados no âmbito da contratação;
- Prover orientações ao seu pessoal sobre como executar a entrega e transporte de Lâmpadas Inservíveis de uma forma segura e ambientalmente responsável;
- Fornecer e observar o uso devido dos equipamentos de proteção pessoal necessários aos motoristas;
- Programar transporte, preparar e carregar as lâmpadas inservíveis para transporte de tal forma que não sejam danificadas.

Entre as competências das **Empresas Recicladoras**, destacam-se:

- A organização da unidade de tratamento e os relativos procedimentos de trabalho de modo a evitar a emissão de mercúrio ou qualquer outro poluente;
- A disponibilização de informações sobre a segurança de produtos químicos na forma de etiquetas, sinais, folhas de dados sobre a segurança de produtos/materiais químicos;
- A realização de inspeções para verificar se o conteúdo dos recipientes está de acordo com o conhecimento de embarque;
- A determinação do peso (bruto ou líquido) e a fonte de cada entrega recebida e o comprovante de registro para confirmar a rastreabilidade das lâmpadas, devendo também transmitir essas informações para o sistema de informações da Entidade Gestora;

- A separação do mercúrio de forma ambientalmente saudável usando as melhores tecnologias de reciclagem disponíveis;
- Quantificação e documentação das frações dos resíduos de mercúrio no final do processo de tratamento após recuperação;
- Armazenamento adequado das frações menores compostas de pós-finos contendo mercúrio em pontos de armazenagem de resíduos perigosos projetado para evitar difusão de mercúrio na atmosfera e a dispersão do mercúrio na unidade de tratamento;
- Treinamento dos trabalhadores na unidade de tratamento sobre os riscos de manusear resíduos perigosos;
- Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar de todas as áreas de trabalho, incluindo as áreas de armazenagem;
- Implementação de programa para controlar as emissões perigosas na água de chuva, no ar e no solo sob condições normais de operação;
- Realização de exames médicos regulares em funcionários que lidarem com substâncias perigosas para verificar a absorção de mercúrio;
- Verificação das concentrações de mercúrio no ar nas áreas de armazenagem;
- Implementação de programa para identificar, avaliar e controlar os acidentes que ocorram nas suas instalações.

No caso dos **aterros**, estes devem receber os rejeitos decorrentes do processamento e descontaminação das lâmpadas descartadas e realizar a disposição final ambientalmente adequada, devendo disponibilizar, quando requisitado pela entidade gestora, quaisquer informações relacionadas à implantação do sistema de logística reversa de lâmpadas.

Em relação às competências da **Entidade Gestora**, por se tratar de uma associação que tem como objetivo envolver todos os participantes do SLR, deve desenvolver padrões de qualidade para os processos de coleta, transporte e reciclagem a serem cumpridos pelas partes envolvidas. Caberá à entidade gestora promover o Sistema de Logística Reversa, neste sentido, terá como responsabilidade:

- Realizar o pagamento das provedoras de serviços e deverá informar o governo sobre coleta/reciclagem e sobre pontos de recebimento.
- Rastrear o transporte das lâmpadas inservíveis até os recicladores, averiguar a destinação final dos resíduos, implantar rede de pontos de entrega fixos para receber as lâmpadas inservíveis dos geradores domiciliares, adquirir e fornecer os recipientes apropriados para acondicionamento de lâmpadas;

- Prover orientações sobre o descarte seguro de lâmpadas através de diferentes canais de comunicação;
- Comunicar aos pontos de entrega e as prestadoras de serviço de transporte e tratamento sobre os requisitos de saúde e segurança e ambientais a serem cumpridos;
- Prover marketing e promoções suficientes nos pontos de entrega e também organização de eventos para realçar a importância do descarte adequado;
- Informar anualmente às autoridades as atividades e desempenho por meio de relatórios;
- Instruir, se necessário, um auditor externo que será responsável por auditar a integridade e precisão das informações fornecidas pelo participante;
- Disponibilizar, para acesso público na rede mundial de computadores, sítio contendo as informações relevantes referentes às entidades participantes do sistema de logística reversa, os pontos de coleta e as quantidades consolidadas, entre outros.

No caso dos geradores **não Domiciliares de Resíduos**, são observadas as seguintes competências: programação da coleta e transporte, armazenagem de resíduos de lâmpadas de forma adequada, preparação dos recipientes para que os resíduos de lâmpadas possam ser acessíveis e facilmente recolhidos para o transporte pelo prestador de serviço de transporte contratado.

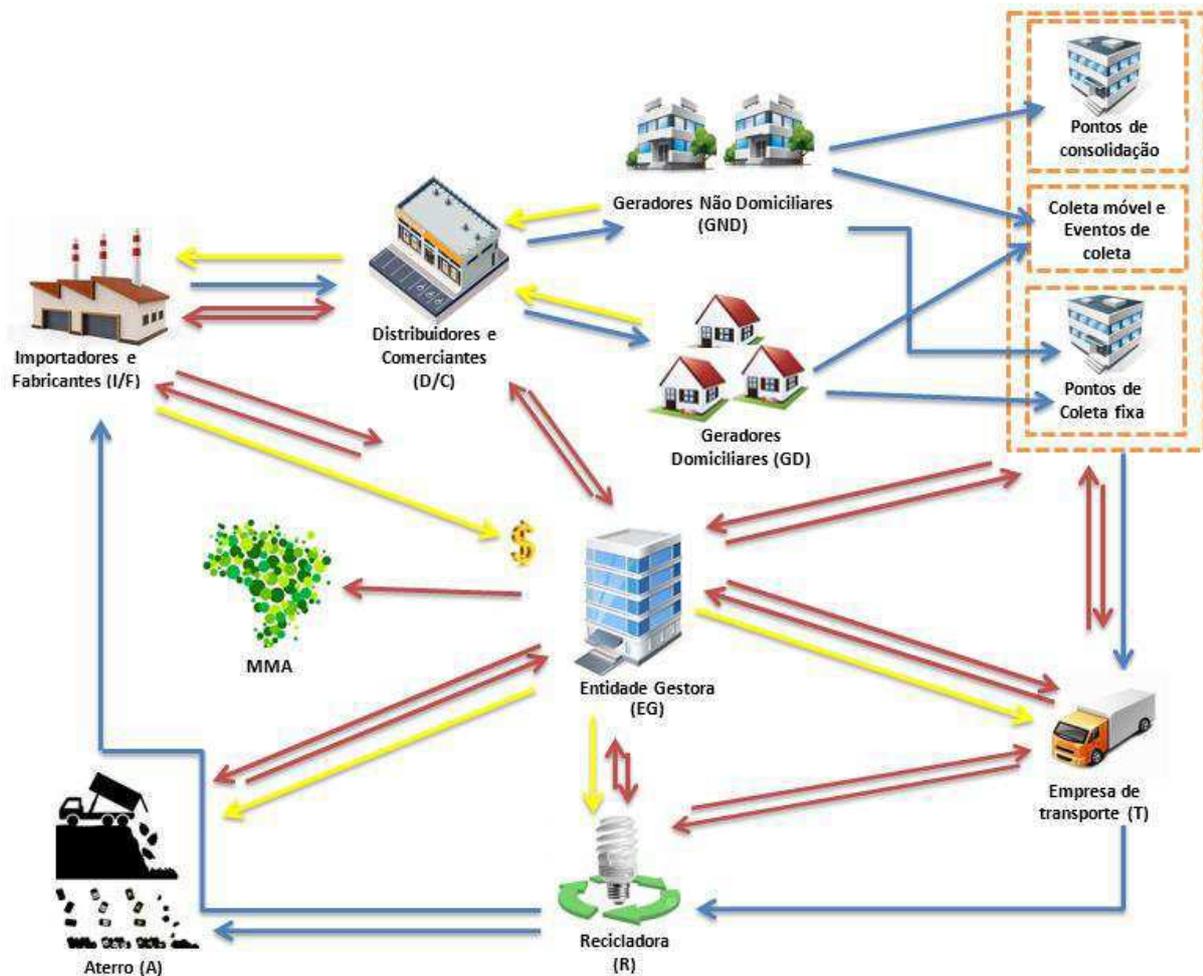
Como competências dos **distribuidores e comerciantes**, destacam-se:

- Informar e divulgar amplamente ao gerador domiciliar sobre o processo de devolução e forma de recebimento das lâmpadas descartadas;
- Sistematizar e fornecer as informações essenciais demandadas pelo SLR;
- Indicar funcionário treinado para fazer a operacionalização dos pontos de entrega;
- Formalizar a comunicação entre os pontos de entrega e entidade gestora;
- Programar transporte e preparar recipientes para que os resíduos de lâmpadas possam ser acessíveis e facilmente recolhidos pelo prestador de serviço de transporte contratado;
- Organizar os pontos de entrega e os relativos procedimentos de trabalho para evitar a emissão de mercúrio ou qualquer outro poluente;
- Instalar recipientes e realizar a manutenção dos pontos de entrega;
- Receber, manusear, armazenar temporariamente e realizar a chamada para retirada nos pontos de entrega;
- Organizar e receber de resíduos de lâmpadas em eventos.

Entre as competências da **União** (Governo), destacam-se: a aplicação de regulamentações de saúde e segurança, monitoramento da efetivação do sistema de LR, junto às entidades signatárias do Acordo Setorial e aos órgãos ambientais competentes, realizando reuniões, no mínimo anuais, para avaliação e implementação de medidas de suporte que lhes forem competentes. A organização de eventos de coleta e a participação dos programas de divulgação do acordo setorial também são de competência da União.

Como forma de apresentar uma visão geral do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, foi elaborada a Figura 6, que evidencia as inter-relações entre os participantes e os diferentes fluxos que compõem o sistema (fluxo financeiro, fluxo de informações e fluxo físico).

FIGURA 6 - Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e de luz mista



Fonte: Elaborada pela autora a partir do Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa (SINIR, 2015b)

LEGENDA

- I/F** Importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes
- GD** Gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas
- T** Empresa prestadora de serviço de transporte
- R** Empresa recicladora de lâmpadas fluorescentes - pessoa jurídica identificada e contratada pela entidade gestora
- A** Aterros
- EG** Entidade gestora - associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas
- GND** Gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais
- D/C** Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
- G** Governo
-  Fluxo Financeiro
-  Fluxo de informações
-  Fluxo físico das lâmpadas

Como pode ser observado na Figura 6, o Sistema de Logística Reversa (SLR) de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista engloba coleta, transporte, destinação final ambientalmente adequada de lâmpadas inservíveis é operado pela Entidade Gestora (EG). Conforme o acordo setorial, trata-se de uma associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas empresas signatárias do acordo setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação da logística reversa bem como para administrar a operação do SLR (SINIR, 2015a).

O fluxo financeiro do SLR de lâmpadas se inicia com o repasse à Entidade Gestora (EG) dos fundos necessários para o estabelecimento e manutenção do SLR por parte dos fabricantes e importadores. Este valor aportado se refere ao custo da LR por lâmpada que deve ser incorporado ao preço de venda das lâmpadas. Conforme Martins (2015), o custo do serviço (coleta, transporte, reciclagem e destinação final das lâmpadas) percorrerá toda a cadeia de fornecimento, chegando ao consumidor final quando este for comprar uma lâmpada nova. As primeiras estimativas indicam que esse valor ficará entre R\$ 0,35 e R\$ 0,40 por lâmpada colocada no mercado. Com valor repassado a Entidade Gestora paga todos os provedores de serviço do SLR encarregados de realizar o transporte, a reciclagem e destinação final.

Segundo o referido manual (SINIR, 2015b, p.4), o sistema de LR de lâmpadas inservíveis no Brasil foi organizado de forma que o recebimento das mesmas provenientes de geradores domiciliares e não domiciliares tenham canais de recebimento próprios. Neste sentido, são apresentados de forma independente os fluxos físicos relativos aos geradores domiciliares (GD) de resíduos de lâmpadas e dos geradores não domiciliares de resíduos (GND). Como pode ser observado na Figura 6, o fluxo físico das lâmpadas para geradores domiciliares (GD) de resíduos se inicia com os importadores ou fabricantes (I/F), que vendem as lâmpadas através de diferentes canais – distribuidores e comerciantes (D/C) para os geradores domiciliares (GD) de resíduos, e estes, por sua vez, descartam as lâmpadas inservíveis no fim do seu ciclo de vida em um dos pontos de coleta fixa (varejistas, instalações profissionais, logradouros públicos). A rede fixa de coleta usa como critério para a implantação dos pontos de entrega a existência de no mínimo 250 habitantes por km² e em áreas com densidade menor que o valor limite estabelecido serão desenvolvidas outras formas alternativas de entrega como coleta móvel por meio de equipamento móvel com pré-trituração ou eventos/campanhas de coleta (SINIR, 2015b).

Cabe ressaltar que o compromisso do Gerador Domiciliar (GD) em fazer devolução é imprescindível para o funcionamento do sistema, sendo necessário sensibilizar e informar os

consumidores sobre o descarte ambientalmente seguro. Para tanto, além das informações disponibilizadas pela Internet serão realizadas campanhas informativas direcionadas aos grupos alvo específicos.

Após o recebimento, as lâmpadas inservíveis são acondicionadas em recipientes nos locais previamente estabelecidos, e estes, por sua vez, serão retirados quando cheios pelas empresas de transporte (T) contratadas pela entidade gestora após solicitação do ponto de entrega. Conforme o manual (SINIR, 2015b), as empresas de transporte de resíduos recolhem as lâmpadas inservíveis e as transportam diretamente para as recicladoras ou para pontos de consolidação, conforme cada caso. As empresas recicladoras (R) procederão à destinação ambientalmente adequada, não sendo considerada a incineração um método de destinação final apropriado, sendo exigidas pela Entidade Gestora (EG) as melhores tecnologias de reciclagem disponíveis.

Da mesma forma, os geradores não domiciliares (GND) possuem uma rede de entrega específica para devolução de lâmpadas em pontos de consolidação onde o descarte das lâmpadas inservíveis pode ser realizado gratuitamente, fazendo uso de recipientes fornecidos pelas entidades gestoras (EG) e devem ser entregues quando cheios nos pontos de consolidação ou retirados conforme acordado pelas empresas de transporte (T). Conforme o Acordo Setorial (SINIR, 2015a), os pontos de consolidação são locais determinados nos termos do Sistema de LR, para fins de consolidação das lâmpadas descartadas provenientes dos pontos de entrega ou via gerador não domiciliar de resíduos. Sendo necessário, diferentes cenários também poderão ser desenvolvidos em conjunto com os usuários finais para complementar os pontos de consolidação com a coleta móvel com pré-trituração e/ou eventos de coleta para assegurar a qualidade das entregas e otimização de custos.

O referido manual aponta que são necessárias algumas ações sanitárias e de segurança durante toda a preparação e o efetivo transporte de modo que as lâmpadas inservíveis não sejam danificadas durante o carregamento e transporte. Os embarques dos pontos de entrega só serão permitidos para as recicladoras previamente indicadas pela entidade gestora. Outro ponto observado sobre a segurança são os cuidados no manuseio, com o uso de equipamentos de proteção pessoal e treinamento dos motoristas para que estes se familiarizem com os riscos ambientais, sanitários e de segurança das lâmpadas inservíveis especialmente quando quebradas ou danificadas (SINIR, 2015b).

A destinação final ambientalmente adequada, na forma do artigo 3º, inciso VII da PNRS, significa:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010, p.2).

De acordo com o Acordo Setorial (SINIR, 2015a), torna-se necessário observar a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Sobre as empresas de reciclagem (R), o citado acordo observa que são pessoas jurídicas identificadas e contratadas pela entidade gestora responsável pela promoção do tratamento, processamento e beneficiamento de lâmpadas descartadas, de forma a possibilitar sua descontaminação, destinação ou disposição final ambientalmente adequada.

Sobre tais prestadoras de serviço de tratamento, o manual ressalta que estas devem assegurar a separação e preparação das frações de modo que facilite a sua recuperação, devendo estas, portanto, ter capacidade e tecnologia necessárias para remover o mercúrio de forma ambientalmente saudável. As frações que puderem ser valorizadas deverão ser recicladas e aplicadas no produto original o máximo possível (SINIR, 2015b).

É importante ressaltar ainda que as entidades gestoras terão a rastreabilidade do transporte de lâmpadas inservíveis até os recicladores e ainda devem estabelecer rotinas de averiguação de como se dará a destinação final adequada. Contudo, caberá às autoridades ambientais a fiscalização, nos termos da legislação aplicável.

Como é possível observar na Figura 6, para que o SLR funcione adequadamente é imprescindível que exista um Fluxo de informações que permita o controle do SLR por parte da Entidade Gestora ao longo do fluxo físico e para que os diversos participantes troquem informações essenciais para o seu funcionamento.

O fluxo de informações e marketing se inicia com a troca de informações entre Fabricantes/Importadores e a Entidade Gestora sobre quantidade de Lâmpadas colocadas no mercado. Os pontos de coleta precisam também informar a Entidade Gestora sobre a capacidade dos recipientes e fazer os pedidos de coleta dos mesmos. A troca de informações entre a Entidade Gestora e empresas de transporte é também necessária para elaboração de relatórios de controle sobre retiradas em termos de quantidade e qualidade de lâmpadas

retornadas, como também para elaboração de relatórios anuais que servirão para elaborar a prestação de conta para o Governo (G) que irá monitorar o cumprimento do acordo setorial.

Da mesma forma, as empresas de reciclagem precisam informar a Entidade Gestora sobre quantidades recicladas e essa, por sua vez, precisa informar o Governo (G) sobre coleta e reciclagem, pontos de recebimento disponibilizados, etc. Cabe também a Entidade Gestora a disponibilização de informações aos Geradores Domiciliares sobre como manusear as lâmpadas e como realizar o descarte. As entidades gestoras devem ainda fornecer orientações e padrões técnicos necessários para empresas de transporte de resíduos e reciclagem.

As próximas seções versarão sobre temas relacionados à avaliação de desempenho e em seguida, mais especificamente a avaliação de desempenho da LR, sobretudo em relação às três dimensões: social, ambiental e econômica.

2.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO: DEFINIÇÃO E ESCOPO

Toda organização deve medir, monitorar e analisar o seu desempenho para que possa ter a dimensão mais exata do valor gerado em suas atividades e ajustá-las, quando necessário, aos interesses da sociedade, governo e ambiente. Neste sentido, as organizações devem comparar o resultado de suas atividades aos padrões pretendidos pré-definidos para atingir as expectativas dos diversos interessados.

Conforme Glavan (2011), a função da avaliação é desenvolver um método para gerar uma classe de informações que serão úteis em uma ampla variedade de problemas e situações. Neste sentido, a avaliação de desempenho é um instrumento utilizado para medir resultados tendo como base de comparação padrões de excelência predeterminados.

Para Neely *et al.* (1995) um sistema de medição de desempenho é o conjunto global de indicadores utilizados para quantificar a eficiência e eficácia da ação, enquanto que a avaliação de desempenho é o processo de quantificação da eficiência e eficácia de uma ação. Clarificando os conceitos de eficiência e eficácia, Freires e Guedes (2008) afirmam que a eficácia está relacionada aos requisitos do cliente, se as necessidades dos clientes estão sendo satisfeitas, enquanto que a eficiência trata sobre como os recursos da empresa estão sendo utilizados para atender aos requisitos do cliente.

Face às exigências e expectativas dos ambientes organizacionais, as medidas tradicionais orientadas apenas para avaliar o resultado econômico passaram a ser insuficientes para julgar o desempenho adequadamente. Neste contexto, ocorre o desenvolvimento dos sistemas de medição e a ideia de avaliação de desempenho atrelada apenas a medidas

meramente financeiras cedeu espaço a novos sistemas de medição que contemplam medidas financeiras e não financeiras adequadas às exigências do mercado na atualidade.

Diante do exposto, cabe ressaltar que os termos ‘medidas’, ‘métricas’ e ‘indicadores’ são descritos na literatura na forma financeira e/ou não financeira e são usados alternadamente em muitas discussões gerais sobre avaliação de desempenho. Segundo Choong (2013), em seus estudos de revisão de literatura foi possível constatar que diversos autores trataram sobre medição principalmente em termos quantitativos e/ou qualitativos, e na forma financeira e/ou não financeira.

2.4.1 Evolução dos sistemas de medição

Os sistemas de medição de desempenho sempre fizeram parte do foco de interesse da atividade humana, despertando interesse na indústria e comunidade acadêmica. Mesmo não sendo uma preocupação contemporânea o amadurecimento deste campo de conhecimento tem ocorrido lentamente, acompanhando as exigências do mercado por modelos que contemplem a multiplicidade de variáveis e dimensões.

Conforme Tezza *et al.* (2010), os sistemas de medidas de desempenho não são ferramentas recentes. Mesmo antes da Revolução Industrial já estariam sendo utilizados pelos artesãos:

No início do século XIX, os gerentes das fábricas tomavam decisões baseadas em informações sobre o custo por hora da transformação da matéria-prima em produtos acabados, particularizadas por departamentos e indivíduos. Desta forma, mediam a eficiência do processo e comparavam o desempenho produtivo de cada funcionário. [...] Em meados do século XIX, os gerentes financeiros das ferrovias desenvolveram uma nova medida de desempenho: o índice operacional, que correlacionava o índice de despesas operacionais com a receita. Este índice era utilizado para medir a eficiência dos gerentes locais e a lucratividade dos negócios. (*Op. cit.*, 2010, p.75).

A partir da Revolução Industrial surge o modelo de eficiência taylorista-fordista, que definiu padrões de avaliação de desempenho baseados no estudo dos tempos e movimentos e especialização na linha de montagem, caracterizado pela ênfase na produtividade.

Em seguida, antes dos anos 80, diversos modelos como ROI e derivados foram utilizados para a medição de desempenho financeiro da LR em grandes empresas. Seguindo essa mesma tendência observam-se os modelos de medição de desempenho como o indicador econômico Valor Econômico Agregado (EVA) utilizado para medir o valor criado ou destruído para os acionistas e o Método de custeio ABC, destinado a calcular com precisão os custos dos produtos e determinar que atividades consumam os recursos da empresa. No

entanto, segundo Neely e Bourne (2000), no início dos anos 80 percebeu-se que informações de base puramente financeira eram inadequadas para a gestão de negócios modernos.

Nesta condição, observou-se que os sistemas de medição de desempenho deveriam acompanhar a evolução dos modelos organizacionais. Contudo, apenas em 1988 surge o modelo SMART (*The Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique*) ou Modelo da Pirâmide da Performance, criado para superar as limitações dos modelos de medição de desempenho tradicionais com o objetivo de integrar indicadores de desempenho financeiros e não financeiros. Acompanhando essa tendência, em 1989 surge o modelo de Keegan, *The Supportive Performance Measures (SPA)*, o primeiro modelo a tratar sobre o conceito de medidas "equilibradas", onde as medidas são hierárquicas, assim como todas as funções de negócios.

Dando continuidade a evolução dos sistemas de medição, observa-se em 1990 o surgimento do modelo *Customer Value Analysis (CVA)*, considerado excessivamente limitado por seu foco extremo no mercado, ao considerar apenas medidas de desempenho em torno de parâmetros de mercado. Ainda em 1990 surge o modelo de Dixon, o *Performance Measurement Questionnaire (PMQ)*, que cria um sistema de medição de desempenho dinâmico capaz de alterar continuamente as medidas de acordo com as mudanças ambientais, estratégias e táticas. Em 1991 surge o modelo de Fitzgerald, *Results and Determinants Framework (RDF)*, direcionado para medição de desempenho em serviços.

Conforme Neely e Bourne (2000), apenas na década de 90 mais atenção passou a ser dada aos frameworks de medição como o *Balanced Scorecard* e o *Prisma de Desempenho* e percebeu-se um grande interesse em sistemas integrados de medição. Em 1992 Kaplan e Norton criam o *Balanced Scorecard (BSC)*, propondo uma visão holística da organização, integrando inicialmente quatro perspectivas de desempenho: financeira, do cliente, negócios internos e inovação e crescimento. Em 1996 os autores ressaltam a importância de identificar os condutores de desempenho e em 2000 enfatizam o alinhamento com a estratégia da empresa através do uso de medidas de desempenho. No entanto, mesmo propondo uma visão holística, o BSC também sofre críticas, pela falta de diretrizes específicas para a implementação bem-sucedida.

Diante do exposto, observando a evolução dos sistemas de avaliação de desempenho, conforme Ghalayini e Noble (1996), são identificadas duas fases principais na literatura referente a essa temática:

- Primeira fase, iniciada no final de 1880 permanecendo até década de 80, com ênfase sobre medidas financeiras (lucro e retorno sobre o investimento) e produtividade.

- Segunda fase, iniciada no final da década de 80 permanece até a atualidade, como resultado de mudanças no mercado mundial, com ênfase em medição de desempenho multidimensional, devido à necessidade de medidas de desempenho balanceadas (medidas financeiras e não financeiras, além das de produtividade) e integradas para suportar as novas condições operacionais internas e externas da maioria das empresas.

Neste contexto, sobre a implementação das mudanças para atender as demandas do mercado mundial, Ghalayini e Noble (1996) observaram que as medidas de desempenho tradicionais eram limitadas, sendo necessário desenvolver novos sistemas de medição para obter sucesso. Atualmente, para obter sucesso torna-se imprescindível avaliar o desempenho das organizações considerando os aspectos dos ambientes interno e externo das mesmas. O grande desafio, neste sentido, é assegurar a atualização frequente dos sistemas de medição de desempenho, de forma que acompanhem as tendências de mercado. Sobre tendências atuais, Leite *et al.* (2011) abordam a sustentabilidade como um importante direcionador de evolução dos sistemas de medição de desempenho. As avaliações de sustentabilidade geralmente são realizadas em três dimensões: ambiental, social e econômica, conforme o *Triple Bottom Line* (TBL), ampliando as perspectivas de avaliação das empresas

Conforme Franco-Santos *et al.* (2012), a medição de desempenho contemporânea é composta pelo uso de medidas financeiras e não financeiras ligadas à estratégia de negócios das organizações. Conforme Kaplan e Norton (1992), medidas tradicionais de desempenho financeiro funcionaram bem na era industrial, mas estão fora de sintonia com as habilidades e competências que as empresas estão almejando dominar na atualidade. Como a realidade em que as organizações estão inseridas não é estática, ao avaliar o desempenho das mesmas será necessária uma contínua adaptação aos aspectos externos e internos que interferem no ambiente organizacional.

Na busca por novos valores para crescimento em mercados cada vez mais competitivos e diante da necessidade de adequação à legislação, a tendência na atualidade é ter como foco os aspectos ambientais, além de outros aspectos financeiros e não financeiros, que de forma equilibrada avaliem o desempenho das organizações.

2.4.2 Modelos ou Frameworks para avaliação de desempenho

Conforme tratado anteriormente, os sistemas de avaliação de desempenho evoluíram, partindo inicialmente de modelos direcionados para avaliação do resultado econômico até chegar aos modelos multidimensionais. Contudo, na busca por explorar as diversas dimensões do desempenho organizacional houve um aumento na complexidade dos modelos de avaliação ou *frameworks*, abarcando os interesses dos vários *stakeholders* envolvidos (acionistas, funcionários, grupos de pressão, etc.).

Conforme Tezza *et al.* (2010), a partir da década de 80, houve um crescente número de abordagens sobre os Sistemas de Medição de Desempenho, refletindo a preocupação com o tema. Na década de 90, as publicações e as elaborações de modelos mostraram-se bastante densas; a partir dos anos 2000, a maioria das publicações constituiu-se de aplicações e adaptações dos modelos propostos nas décadas anteriores, por isso verifica-se uma redução no número de publicações consideradas.

Por considerarem que os modelos mais importantes de avaliação de desempenho que serviram de base e formaram o núcleo de pesquisa dos Sistemas de Avaliação Desempenho foram desenvolvidos entre 1980 e 2007, Taticchi *et al.* (2010) apresentaram os principais frameworks/modelos de avaliação de desempenho em uma revisão de literatura cronológica, como pode ser observado no Quadro 4:

QUADRO 4 - Modelos ou frameworks de avaliação de desempenho

Período de introdução	Nome do modelo /framework	Referências
Antes dos anos 80	ROI, ROE, ROCE e derivados	Simons (2000)
1980	Economic Value Added Model (EVA) Valor Econômico Agregado	Stewart (2007)
1988	The Activity Based Costing (ABC) – The Activity Based Management (Método de custeio ABC)	Cooper e Kaplan (1988)
1988	The Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique (SMART) Modelo da Pirâmide da Performance	Cross e Lynch (1988)
1989	The Supportive Performance Measures (SPA)	Keegan <i>et al.</i> (1989)
1990	The Customer Value Analysis (CVA)	Customer Value Inc. (2007)
1990	The Performance Measurement Questionnaire (PMQ)	Dixon <i>et al.</i> (1990)
1991	The Results and Determinants Framework (RDF)	Fitzgerald <i>et al.</i> (1991)
1992	The Balanced Scorecard (BSC)	Kaplan e Norton (1992)
1994	The Service-Profit Chain (SPC)	Heskett <i>et al.</i> (1994)
1995	The Return on Quality Approach (ROQ)	Rust <i>et al.</i> (1995)
1996	The Cambridge Performance Measurement Framework (CPMF)	Neely <i>et al.</i> (1996)
1996	The Consistent Performance Measurement System (CPMS)	Flapper <i>et al.</i> (1996)

Período de introdução	Nome do modelo /framework	Referências
1997	The Integrated Performance Measurement System (IPMS)	Bititci <i>et al.</i> (1997)
1998	The Comparative Business Scorecard (CBS)	Kanji (1998)
1998	The Integrated Performance Measurement Framework (IPMF)	Medori e Steeple (2000)
1999	The Business Excellence Model (BEM)	EFQM (2007)
2000	The Dynamic Performance Measurement System (DPMS)	Bititci <i>et al.</i> (2000)
2001	The Action-Profit Linkage Model (APL)	Epstein e Westbrook (2001)
2001	The Manufacturing System Design Decomposition (MSDD)	Cochran <i>et al.</i> (2001)
2001	The Performance Prism (PP)	Neely <i>et al.</i> (2001)
2004	The Performance Planning Value Chain (PPVC)	Neely e Jarrar (2004)
2004	The Capability Economic Value of Intangible and Tangible Assets Model (CEVITA)	Ratnatunga <i>et al.</i> (2004)
2006	The Performance, Development, Growth Benchmarking System (PDGBS)	St-Pierre e Delisle (2006)
2007	The Unused Capacity Decomposition Framework (UCDF)	Balachandran <i>et al.</i> (2007)

Fonte: adaptado de Taticchi *et al.* (2010)

Para Brown e Devlin (1997) um *framework* de avaliação de desempenho envolve um conjunto completo de medidas de desempenho e indicadores derivados e que seguem de um conjunto de regras ou diretrizes. De acordo com Taticchi *et al.* (2010), os principais objetivos dos modelos ou frameworks apresentados no Quadro 4 é servir de apoio para o gerenciamento, auxiliando na medição de desempenho dos negócios, analisando e melhorando a eficiência operacional por meio de melhores processos de tomada de decisão.

No referido quadro são apresentados inicialmente os indicadores basicamente financeiros (ROI, ROE, ROCE e derivados) que foram utilizados antes dos anos 80 para mensurar o desempenho e de forma complementar estes eram empregados para medir a performance financeira em grandes empresas. Segundo Taticchi e Balachandran (2008) estes são alguns dos indicadores financeiros mais comumente utilizados pelas empresas para avaliar os resultados de seus negócios. Contudo, em resposta às deficiências percebidas nos sistemas tradicionais de contabilidade até então utilizados, foram estabelecidos os modelos Valor Econômico Agregado (EVA) e o Método de custeio ABC (TATICCHI *et al.*, 2012).

Conforme Müller *et al.* (2006), o EVA[®] é uma marca registrada da Stern Stewart & Co. (U.S.A.), definida por Kassai *et al.* (1999, p. 179), como “o valor que a empresa agrega após remunerar todos os recursos investidos, quer sejam financiados pelo custo de capital de terceiros ou pelo custo de capital próprio”. Sobre o surgimento dos sistemas de custeio

baseados em atividades (ABC – *Activity-Based Costing*) Kaplan e Cooper (1998, p. 15) apud Wernke (2005) observam que ocorreu na década de oitenta, tendo por objetivo suprir a necessidade de informações mais precisas sobre o custo de cada atividade envolvida nos processos produtivos e na geração de serviços. Para Wernke (2005), o método de custeio ABC aprimorou a gestão financeira, permitindo identificar gastos com atividades associadas aos processos executados na empresa, examinando de que forma essas atividades se relacionam com a geração de receitas e qual o respectivo consumo de recursos de sua parte.

Em seguida, com o objetivo de integrar indicadores de desempenho financeiros e não financeiros e superar as limitações de medição de desempenho tradicionais surge o modelo *Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique* (SMART) também conhecido como Pirâmide da Performance. Conforme Taticchi e Balachandran (2008), o referido modelo utiliza medidas internas e externas de desempenho e foi concebido como uma pirâmide de desempenho composta por quatro níveis: no topo da pirâmide é a missão da empresa, que é sustentado pelos níveis mais baixos compostos pelas unidades estratégicas de negócios, os sistemas operacionais, departamentos e centros de trabalho.

Sobre o modelo desenvolvido por Keegan *et al.* (1989), o *Supportive Performance Measures* (SPA), conforme Taticchi e Balachandran (2008) trata-se do primeiro modelo a introduzir o conceito de medidas "equilibradas" e observa que os autores, acreditando que as medidas são derivadas da estratégia, desenvolveram uma pirâmide semelhante ao modelo de SMART, onde as medidas são hierárquicas e integradas em todas as funções de negócios. A capacidade de inovação do modelo SPA é representada pela categorização das medidas de uma forma equilibrada em "custo" ou "não custo" e "externo" ou "interno", refletindo a necessidade de equilíbrio entre estas dimensões (*op.cit.*, 2008).

Com uma proposta completamente nova surge no início da década de 1990 o modelo de CVA (*Customer Value Analysis*), com a construção de medição de desempenho inteiramente a partir de um ponto de vista comercial. A análise de valor do cliente (CVA), segundo Taticchi e Balachandran (2008), pretende ser um sistema de avaliação de desempenho exclusivamente orientado para o mercado com a fixação de todas as medidas de desempenho em torno de parâmetros de mercado com a tomada de decisão baseada nessas medidas. Contudo, exatamente pelo foco extremo no mercado a principal característica do modelo foi também considerada um fator limitante (*op.cit.*, 2008).

Na visão de Taticchi *et al.* (2012) a década de 1990 foi marcada pela construção de muitos frameworks de sistemas de medição de desempenho objetivando oferecer soluções integradas ou metodologias para corrigir problemas específicos. Neste sentido, Taticchi e

Balachandran (2008) observam que o questionário medição do desempenho (*Performance Measurement Questionnaire-PMQ*) foi desenvolvido por Dixon *et al.* (1990) no intuito de criar um sistema de medição de desempenho dinâmico capaz de alterar continuamente as medidas de acordo com as mudanças ambientais, estratégias e táticas.

Neste contexto, surge o modelo *Results and Determinants Framework* (RDF) direcionado para avaliar especificamente empresas prestadoras de serviços. Desenvolvido por Fitzgerald *et al.* em 1991 como um sistema de medição de desempenho para a indústria de negócio de serviços. Taticchi e Balachandran (2008) consideram como a principal característica do modelo RDF a classificação de medidas de desempenho em "medidas de resultado", tais como os relacionados com a competitividade e o desempenho financeiro, e "medidas determinantes", tais como as relacionadas com a flexibilidade, a utilização de recursos, inovação e qualidade de serviço. O modelo concentra-se em fatores externos e internos, e integra medidas financeiras e não financeiras, sendo apoiado por um sistema de controle de entrada e retroalimentação.

Em seguida surge o *Balanced Scorecard* (BSC), modelo proposto por Kaplan e Norton (1992), propondo uma visão holística da organização, integrando quatro perspectivas de desempenho: financeira, do cliente, negócios internos e inovação e crescimento. Sobre o BSC Taticchi *et al.* (2012) destacam que o modelo envolve várias qualidades: como o uso de informações financeiras e não financeiras para produzir medidas compostas de desempenho. Observam ainda que o BSC tem recebido grande atenção recentemente, sendo aplicado com sucesso em grande número de indústrias.

Outro modelo direcionado para o setor de serviços foi desenvolvido por Heskett *et al.* em 1994 – o modelo *Service-Profit Chain* (SPC) para o setor de serviços, apresentando dois marcos: os trabalhadores da linha de frente e clientes que são o centro das preocupações da gestão. Os autores estabeleceram um caminho caracterizado por relações de causa-efeito entre a rentabilidade e lealdade do cliente, satisfação do empregado e produtividade, contudo, o framework não oferece sugestões específicas para a implementação (*op.cit.*, 2008).

Sobre o modelo de retorno sobre o enfoque da qualidade (*Return on Quality Approach* - ROQ) proposto por Rust *et al.* (1995) para auxiliar na implementação de esforços de qualidade das empresas e correção de uma série de medidas de desempenho que devem ser monitoradas, Taticchi e Balachandran (2008) destacam que com a crença de que as iniciativas de qualidade precisam justificar seus investimentos, por motivos financeiros, foi proposto um framework baseado em quatro pressupostos:

- Qualidade é um investimento;

- Os esforços de qualidade devem ser financeiramente responsáveis;
- É possível gastar muito com qualidade;
- Nem todas as despesas de qualidade são igualmente válidas.

Sobre o framework Cambridge de medição de desempenho - *Cambridge Performance Measurement Framework* (CPMF) desenvolvido por Neely em 1996 Taticchi e Balachandran (2008) atestam que este oferece uma metodologia para implementar sistemas de avaliação de desempenho composta por três fases principais: a concepção das medidas de desempenho, a implementação das medidas de desempenho e o uso de medidas de desempenho. Observam ainda que as fases mencionadas são conceituais e podem se sobrepor como várias medidas individuais sendo implementadas em diferentes taxas.

O sistema de medição de desempenho consistente (*Consistent Performance Measurement System* - CPMS) sugerido por Flapper *et al.* (1996) é capaz de cobrir todos os aspectos de desempenho que sejam relevantes para a existência de uma organização como um todo. Conforme Taticchi e Balachandran (2008), o CPMS consiste em três etapas principais: a definição dos indicadores de performance, definição das relações entre os mesmos e definição de objetivos /faixas de valores para os indicadores de performance. Segundo Tiferes (2006), este sistema deve oferecer à gerência uma compreensão clara e rápida sobre quão bem a organização está desempenhando suas tarefas e analisar se os objetivos organizacionais estão sendo realizados. Ressalta que para a aplicação do método é necessário definir quais os indicadores de desempenho que serão utilizados e a relação entre eles, e em seguida devem ser estabelecidas faixas de valores para os mesmos.

De acordo com Taticchi e Balachandran (2008), para o sistema de medição de desempenho integrado (*Integrated Performance Measurement System* - IPMS) o processo de gestão de desempenho é um circuito fechado pelo qual a empresa gerencia seu desempenho de acordo com suas estratégias e objetivos corporativos e funcionais. O referido modelo é composto por cinco sistemas que interagem, sendo caracterizado por dois elementos importantes: integridade e desdobramento. O primeiro refere-se à capacidade dos sistemas de medição de desempenho para promover a integração entre as várias áreas da empresa, enquanto que a segunda refere-se à implementação dos objetivos e políticas de negócios em toda a estrutura hierárquica da organização (*Op. cit.*, 2008).

Dentre as plataformas ou modelos de avaliação de desempenho, destaca-se ainda o Scorecard comparativo de negócio (*Comparative Business Scorecard* - CBS) proposto por Kanji (1998) que sugere uma modificação do BSC proposto por Kaplan e Norton na direção da excelência empresarial através dos princípios da gestão da qualidade total. Da mesma

forma que o BSC, o modelo aplica a visão holística da organização ao observar quatro perspectivas: os valores das partes interessadas, a excelência de processos, aprendizagem organizacional, encantar o stakeholder, tendo como inovação a mudança da perspectiva do "cliente" para "partes interessadas", e de "finanças" para "valor das partes interessadas" (TATICCHI e BALACHANDRAN , 2008).

O framework integrado de medição de desempenho (*Integrated Performance Measurement Framework - IPMF*), proposto por Medori e Steeple (2000), conforme Taticchi e Balachandran (2008) é um dos poucos modelos que dão orientações práticas para a concepção e implementação de sistemas de avaliação de desempenho. O modelo utiliza medidas de desempenho não financeiras e desenvolvem um framework que propõe seis fases para o projeto de um sistema de avaliação de desempenho que são: definição dos fatores de sucesso da empresa, rede de medição de desempenho (prioridades competitivas são: qualidade, custo, flexibilidade, tempo de entrega e crescimento futuro), a seleção de medidas, auditoria, implementação de medidas e manutenção periódica (*Op. cit.*, 2008).

O modelo de Excelência de Negócio (*Business Excellence Model - BEM*) foi desenvolvido pela Fundação Européia para a Gestão da Qualidade (EFQM) em 1999. Conforme o EFQM (2007) trata-se de um framework projetado para ajudar as organizações a alcançar a excelência empresarial através da melhoria contínua na gestão e implantação de processos para gerar uma maior utilização de atividades de melhores práticas. O modelo propõe uma avaliação com base no conceito de diferentes estágios de maturidade organizacional, sendo baseado em nove critérios: liderança, política e estratégia, pessoas, parcerias e recursos, processos, resultados dos clientes, resultados das pessoas, resultados da sociedade e os resultados de desempenho chave.

Em seguida, em 2000, o sistema dinâmico de medição de desempenho (*Dynamic Performance Measurement System - DPMS*) foi proposto por Bititci *et al.* (2000) como uma modificação do IPMS, identificando a necessidade de:

- Um sistema de monitoramento externo, que continuamente monitora desenvolvimentos e mudanças no ambiente externo;
- Um sistema de monitoramento interno, que monitora continuamente desenvolvimento e mudanças no ambiente interno e aumenta os avisos e sinais de ações quando certos limites de desempenho são alcançados;
- Um sistema de revisão, que usa a informação provida pelos monitores internos e externos e os objetivos e prioridades definidos pelo sistema de alto nível, para decidir objetivos e prioridades internas;

- Um sistema de depuração interno para depurar os objetivos e prioridades revisados para partes críticas do sistema.

No caso do modelo *Action-Profit Linkage Model* (APL) proposto por Epstein e Westbrook (2001) são observadas vantagens em relação aos outros modelos por chamar a atenção para ações específicas da empresa e os seus efeitos sobre os funcionários, clientes e, em última instância, a rentabilidade das empresas, como também por promover uma abordagem de investimento para gerir os trade-offs na tomada de decisão e ainda por poder ser adaptado para muitas situações de negócios. Conforme Taticchi e Balachandran (2008) trata-se de uma estrutura para identificar as ações dentro de uma empresa que afetam a rentabilidade global. Os gestores devem medir o fator-chave de sucesso do negócio e do lucro, o desenvolvimento das relações causais entre eles e avaliar o impacto das ações. O APL está estruturado em quatro áreas principais: as ações da empresa, entrega de produtos / serviços, ações de clientes e impacto econômico. O quadro proposto é apenas um ponto de partida para explorar as relações entre os principais indicadores de desempenho e, portanto, precisa ser personalizado de acordo com as características de negócio da empresa (*Op. cit.*, 2008).

O modelo *Manufacturing System Design Decomposition* (MSDD) proposto por Cochran *et al.* (2001) trata-se de uma ferramenta utilizada para projetar sistemas de produção, fazendo uma clara distinção entre "objetivos" e "meios", relacionando as atividades de baixo escalão com os objetivos de alto escalão por meio da compreensão das inter-relações entre os diferentes elementos do sistema e ainda por comunicar esta informação na organização da empresa. O MSDD permite que a empresa alcance simultaneamente custo, qualidade, capacidade de resposta na entrega ao cliente e flexibilidade de objetivos (*Op. cit.*, 2001).

De acordo com Taticchi e Balachandran (2008), o modelo do prisma de desempenho (*Performance-Prism*) foi desenvolvido a fim de refletir as características e abordar as deficiências das estruturas anteriormente desenvolvidas. Para Neely *et al.* (2001), o *Performance Prism* é um framework de medição de segunda geração projetado para auxiliar na seleção de medição de desempenho, o processo vital de escolher as medidas corretas. Neste sentido, o modelo propõe cinco perspectivas inter-relacionadas de desempenho: a satisfação das partes interessadas, a contribuição das partes interessadas, estratégias, processos e capacidades. O modelo pode ser aplicado na empresa integrando funções horizontais e hierárquicas. Os autores argumentam que o modelo fornece uma imagem equilibrada da empresa destacando as medidas externas (*stakeholders*) e internas (estratégia,

processos e capacidade), bem como a integração de medidas financeiras e não financeiras (NEELY, 2002).

Sobre o modelo proposto por Neely e Jarrar, o *Performance Planning Value Chain* (PPVC), Taticchi e Balachandran (2008) observam que não foi concebido como uma estrutura de medição de desempenho, mas fornece informações importantes sobre como extrair e utilizar dados relevantes. Para Neely e Jarrar (2004), o modelo fornece um processo sistemático para a utilização de dados para melhorar a tomada de decisão, por meio de um processo de sete etapas: desenvolvimento de hipóteses, coleta de dados, análise de dados, interpretação, comunicação de ideias, tomada de decisões informadas e planejamento da ação.

O modelo CEVITA (*Capability Economic Value of Intangible and Tangible Assets Model*) foi desenvolvido por Ratnatunga *et al.* (2004) para o Departamento de Defesa Australiano. Conforme o modelo, a combinação de ativos tangíveis e intangíveis fornece à organização a capacidade que finalmente leva ao seu valor econômico (Ratnatunga *et al.*, 2004). Conforme Taticchi e Balachandran (2008), o modelo propõe uma técnica para relatar combinações de ativos tangíveis e intangíveis nas demonstrações financeiras de uma organização. O modelo integra medidas de contabilidade patrimonial, medidas de índice com base e medidas consensuais, medida do fluxo de caixa e as medidas baseadas no mercado.

Em relação ao modelo *Performance, Development, Growth Benchmarking System* (PDGBS) proposto por St-Pierre e Delisle (2006) cabe ressaltar que é o único modelo que trata de medição de desempenho exclusivamente do ponto de vista de benchmarking. Conforme Taticchi e Balachandran (2008), o modelo PDGBS é direcionado para pequenas e médias empresas através de um questionário como entrada de informações, que são processadas por meio de um computador que compara os dados da empresa com a de um grupo de referência escolhido e a saída se trata de um relatório de fácil entendimento.

Por fim, o modelo *Unused Capacity Decomposition Framework* (UCDF), proposto por Balachandran *et al.* (2007) oferece uma metodologia para relatar capacidade ociosa de recursos e vinculá-lo à tomada de decisão. O referido framework desagrega custo capacidade não utilizada em categorias, tais como as capacidades não utilizadas planejadas e não planejadas e, portanto, fornece informações relevantes para a tomada de decisão em relação ao planejamento e gestão do excesso de capacidade.

Logo, apresentados os principais modelos e frameworks encontrados na literatura para avaliar o desempenho de forma genérica, na seção seguinte será apresentada especificamente a literatura relevante encontrada sobre avaliação de desempenho em logística reversa.

2.4.3 Avaliação de Desempenho na Logística Reversa

O sucesso e a sobrevivência das organizações no mercado dependem do seu desempenho e este, por sua vez, requer monitoramento constante. Sendo imprescindível avaliar o desempenho organizacional, observa-se a necessidade de alinhamento do modelo a ser utilizado e suas perspectivas com a estratégia da organização. No âmbito da atividade logística, mais especificamente na LR, existem particularidades que tornam a avaliação de desempenho mais complexa, sobretudo pela dificuldade de estimar a demanda.

De acordo com Vieira *et al.* (2010), o desempenho logístico significa o grau de eficiência com que as empresas atendem às necessidades logísticas de seus clientes (produto certo no lugar certo, no momento certo e nas quantidades desejadas) quando comparadas com as suas metas.

Da mesma forma que a logística direta necessita ser avaliada para que seus processos sejam delineados adequadamente para o alcance de objetivos previamente definidos, a LR, por sua relevância, também requer avaliações apropriadas.

Para que os objetivos econômicos, sociais e ambientais da LR sejam atingidos continuamente torna-se evidente a necessidade de avaliar seu desempenho, contudo, ainda não existe um consenso quanto ao melhor modelo ou framework para sua melhor avaliação. No entanto, o modelo ou framework a ser utilizado para averiguar a LR deverá ter seus fatores de medição estreitamente relacionados aos objetivos organizacionais e particularidades do setor.

Neste sentido, tendo em vista os objetivos pretendidos por uma organização que ambicione assumir uma posição de prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social, o modelo de mensuração da LR a ser utilizado deverá refletir e abarcar os aspectos da sustentabilidade.

O Quadro 5 apresenta o sumário da literatura relevante encontrada após extensa pesquisa sobre avaliação de desempenho em logística reversa, explicitando o setor e tipo de aplicação do modelo e as dimensões de medição utilizadas na avaliação de desempenho da LR.

QUADRO 5 - Sumário da literatura sobre avaliação de desempenho na LR

Autor (es) Ano	Setor e tipo de aplicação	Modelo/framework	Dimensões de medição de desempenho
Kongar (2004)	Proposta de um BSC genérico para medir o desempenho do gerenciamento da cadeia de suprimentos	BSC Modificado	Cliente, financeiros, processo interno, aprendizagem e crescimento e ambiental
Ravi <i>et al.</i> (2005)	Setor de Eletroeletrônicos Computadores em fim-de-vida	Combinação de BSC e abordagem baseada em ANP proposta	Cliente, negócios internos, inovação e fatores financeiros e não financeiros, materiais e imateriais, internos e externos de aprendizagem, e de finanças, proporcionando assim uma estrutura holística
Xiangru (2008)	Avaliação de desempenho e seleção de provedor terceirizado de LR	Indicadores definidos com base na percepção de gerentes de logística Um modelo de avaliação é construído para avaliar fornecedores terceirizados de LR utilizando metodologia de avaliação abrangente fuzzy O AHP é aplicado para calcular os pesos objetivos.	Capacidade de recursos, indicadores técnicos, qualidade de serviço, índice de experiência, custos
Matos <i>et al.</i> (2008)	Avaliação da LR de um programa de reciclagem	Escolha de KPIs (indicadores-chave) relacionados ao BSC Definição KPIs a partir de pesquisas e benchmarking	Financeira, quantitativa, de imagem, jurídica, do cliente, dos processos internos, de pesquisa e desenvolvimento e aprendizado e crescimento.
Jun (2009)	Modelo genérico	Indicadores definidos com base nos fatores críticos de sucesso. Modelo de Avaliação fuzzy para o Sistema de Gestão da LR: Três etapas: construção de indicador de hierarquia e distribuição de peso para cada indicador por método AHP. Cada indicador foi avaliado por método de avaliação sintética difusa e em seguida apresenta-se a conclusão da avaliação.	Economia, Legislação e Cidadania Corporativa
Jianhua <i>et al.</i> (2009)	Avaliação de desempenho da cadeia de suprimentos reversa	BSC Modificado e FAHP	Finanças, Atendimento ao cliente, operação interna, desenvolvimento de inovação e Meio Ambiente
	Modelo genérico	O modelo é estabelecido com	Utilização de recursos, força

Autor (es) Ano	Setor e tipo de aplicação	Modelo/framework	Dimensões de medição de desempenho
XIONG e LI (2010)		base no modelo de avaliação abrangente fuzzy, combina o fuzzy AHP (FAHP) e o método de avaliação abrangente fuzzy, organicamente integra a análise qualitativa em análise quantitativa, leva em conta os pesos diferentes de todos os índices e a associação de índice individual	técnica, efeito econômico, efeito Social, nível de informação e efeito do ambiente
Huang <i>et al.</i> (2010)	Pneus Reciclados Teórico/empírico O modelo foi testado em três empresas que comercializam pneus recuperados	Estabelece indicadores preliminares de medida com base na indústria de reciclagem de pneus, altera os indicadores com base em entrevistas com especialistas e o ANP é utilizado para obter os pesos relativos de KPI.	Desempenho financeiro Procedimento operacional Aprendizagem e crescimento Relação inversa Controle de risco
Hernández (2012b)	Modelo genérico Teórico/empírico Estudo realizado com 33 especialistas em LR de empresas de 9 ramos da economia Modelo Sistêmico, aplicável a empresas de qualquer ramo	BSC para estabelecer medidas de desempenho e seleção dos indicadores de desempenho de LR calculado por métodos MDCM – ANP	Financeira, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento
Hernández (2012a)	Modelo genérico O método pode ser aplicado em empresas de diferentes setores de negócios ou de outro tipo / posição no canal reverso Pós-uso e pós-consumo Programas de LR em indústria automotiva e editoras	Este trabalho emprega quatro perspectivas do BSC para mostrar como os programas de LR podem afetar indicadores de desempenho empresarial nas empresas brasileiras e ANP	Indicadores de desempenho corporativo relacionados a LR: Financeiro, consumidor, processos internos, aprendizado e crescimento
Shaik e Abdul-Kader (2012)	Modelo genérico Visão holística	BSC e PP (Prisma de Desempenho) Uso do AHP para cálculo do índice de desempenho global abrangente (OCPI).	Financeiro, processo interno e externo, stakeholders, inovação e crescimento, ambiental, social
Shaik e Abdul-Kader(2014)	Modelo genérico Visão holística	BSC e PP (Prisma de Desempenho)	Financeiro, processos (interno e externo), Stakeholders, inovação e crescimento, ambiental, social

Fonte: Elaborado pela autora.

Como pode ser observado no Quadro 5, a maioria dos estudos avaliou o desempenho da LR com base no framework do BSC ou BSC modificado. Observou-se que entre 2004 e 2014 o BSC continuou sendo repetidamente utilizado como ferramenta de avaliação de desempenho mesmo sendo modificado com a adição de outros aspectos relevantes em cada estudo, sobretudo o aspecto ambiental, que devido às questões ambientais ganham cada vez mais destaque. O BSC integrado ao Prisma de Desempenho, com a agregação de seus aspectos (a satisfação das partes interessadas, a contribuição das partes interessadas, estratégias, processos e capacidades) aos aspectos do BSC, também foi observado nesta revisão.

Neste sentido, para medir o desempenho do gerenciamento da cadeia de suprimentos Kongar (2004) utilizou o BSC convencional incluindo a perspectiva ambiental para avaliar o desempenho da LR e programação linear para obtenção do resultado. Ravi *et al.*(2005) ao realizar um estudo no setor de eletroeletrônicos propuseram um framework com base no BSC original utilizando ANP para selecionar alternativas. O uso de BSC também foi observado no estudo de Matos *et al.* (2008), objetivando avaliar o desempenho da LR do programa de reciclagem da USP, escolheram KPIs (indicadores-chave) relacionados ao BSC e definiram KPIs a partir de pesquisas e benchmarking.

Jianhua *et al.* (2009) em seus estudos também adicionaram a perspectiva ambiental ao BSC para avaliar a cadeia reversa, evidenciando a forte tendência dos novos modelos em considerar a importância dos aspectos ambientais na avaliação de desempenho da LR.

Hernández *et al.* (2012b) propuseram um modelo genérico em um estudo realizado com 33 especialistas em LR de empresas de 9 ramos da economia utilizando o BSC e suas quatro dimensões originais para estabelecer medidas de desempenho. Da mesma forma, Hernández *et al.* (2012a) realizaram seus estudos em indústria automotiva e editoras onde empregaram quatro perspectivas do BSC para mostrar como os programas de LR podem afetar indicadores de desempenho empresarial nas empresas brasileiras.

Na busca por modelos cada vez mais abrangentes para avaliar de forma holística o desempenho da LR, Shaik e Abdul-Kader (2012) desenvolveram em seu estudo um framework abrangente de avaliação de desempenho da LR combinando as perspectivas do BSC (considerando processos internos e externos) com o PP (Prisma de Desempenho) compreendendo então os fatores financeiros, processo interno e externo, stakeholders, inovação e crescimento, ambiental e social. Em um estudo semelhante mais recente Shaik e

Abdul-Kader (2014) propuseram um modelo com base na integração do BSC e PP e um modelo de tomada de decisão para empresas de LR.

Foram escassos os trabalhos observados que não utilizaram o BSC como base para definir aspectos relevantes para avaliação de desempenho de LR, como é o caso do estudo desenvolvido por Xiangru (2008). Neste estudo buscou-se avaliar o desempenho e selecionar provedor terceirizado de LR com base em indicadores definidos pela percepção de gerentes de logística. Jun (2009) definiu indicadores com base nos fatores críticos de sucesso e Xiong e Li (2010) criaram um modelo de avaliação construído com base no princípio de construção de índice de avaliação e propósito da avaliação. No caso de Huang *et al.* (2010), foram estabelecidos indicadores preliminares de medida com base na indústria de reciclagem de pneus, que em seguida foram alterados com base em entrevistas com especialistas.

Diante do que foi exposto, é imprescindível explicitar que para propor um modelo preliminar de avaliação de desempenho do SLR para o setor de lâmpadas este estudo fez uso de diversos estudos que utilizam o BSC como base, de onde foram extraídos os indicadores referentes às dimensões social, ambiental e econômica do TBL, foco deste estudo. Neste sentido, a próxima seção tratará sobre o BSC e suas particularidades, apresentando estudos que fizeram uso do BSC, como também suas dimensões e indicadores, que foram posteriormente utilizados neste estudo.

2.4.3.1 Balanced Scorecard

O Balanced Scorecard (BSC) introduzido por Kaplan e Norton nos anos 90 tem sido desde então largamente utilizado como ferramenta estratégica, como pode ser constatado em diversos estudos citados anteriormente. Kongar (2004) e Hernández *et al.* (2012a) ressaltaram a importância do BSC pela possibilidade de combinar indicadores de desempenho financeiros e não financeiros, auxiliando o processo de tomada de decisão pelas e ricas e relevantes informações que podem ser obtidas.

O BSC de Kaplan e Norton (1992) possibilita a visualização do negócio focalizando quatro importantes perspectivas: perspectiva do cliente, perspectiva interna, inovação e aprendizagem e perspectiva financeira. Sobre a perspectiva do cliente, Kaplan e Norton (1992) ressaltam que estes atentam para tempo de espera necessário para satisfação de suas necessidades, para a qualidade que é percebida e medida pelos clientes, desempenho e serviço e custo, de forma que estes objetivos sejam traduzidos em medidas específicas. Sobre a

perspectiva interna observam a importância das operações críticas internas para atingir o nível de satisfação dos clientes. A respeito da perspectiva de inovação e aprendizagem Kaplan e Norton (1992) observam a necessidade das empresas se empenharem na melhoria contínua de produtos e processos e habilidade de introduzirem produtos novos no mercado. Em relação à perspectiva financeira, observam que medidas financeiras são necessárias, pois um sistema de controle financeiro bem estruturado pode melhorar os programas de gerenciamento da qualidade nas organizações.

Contudo, mesmo sendo o modelo mais utilizado para avaliação de desempenho, por sua contribuição ao avaliar aspectos financeiros e não financeiros, tem sido considerada uma abordagem incompleta para avaliar o desempenho. Segundo Neely *et al.* (2002), o BSC é um modelo limitado por ser incompleto e não abrangente e por essa razão as quatro perspectivas do BSC têm sido consideradas insuficientes por muitos pesquisadores. Por essa razão, as quatro perspectivas iniciais propostas por Kaplan e Norton passaram a ser consideradas insuficientes diante da visão multidimensional necessária para avaliar o desempenho da LR coerentemente.

Neste sentido, Chenhall e Langfield-Smith (2007) observam que algumas organizações passaram a adicionar as dimensões sociais e ambientais em seu BSC. Neste contexto, Kongar (2004) modifica o BSC convencional incluindo uma quinta perspectiva, como forma de incluir o aspecto ambiental na avaliação de desempenho. Jianhua *et al.* (2009), seguem a mesma tendência ao apresentarem em seus estudos a adição da perspectiva ambiental ao BSC original. Da mesma forma, Shaik e Abdul-Kader (2012) e Shaik e Abdul-Kader (2014), mesmo considerando o BSC uma excelente base para avaliação de desempenho, observam a necessidade de uma visão holística, ressaltando a necessidade de reorganizar as perspectivas existentes do BSC para avaliação da atividade logística exatamente pela sua natureza multidimensional. Neste sentido, propuseram a combinação e integração entre BSC e PP para uma avaliação abrangente, considerando as dimensões financeiras, processos (interno e externo), Stakeholders (consumidores, governo, colaboradores e investidores), inovação e crescimento e ainda as dimensões ambientais e sociais.

Na literatura contemporânea referente à avaliação de desempenho da logística reversa a abordagem multidimensional adotada por Shaik e Abdul-Kader (2012) e Shaik e Abdul-Kader (2014) se destaca por sua abrangência, sendo a mais completa até então observada, abarcando todas as dimensões mencionadas em outros estudos tratados anteriormente, conforme pode ser observado no Quadro 6. Neste sentido o referido quadro contempla as sete

dimensões e ainda abarca todos os indicadores mencionados pelos diversos autores dentro de cada dimensão.

Tratando sobre as dimensões mencionadas no Quadro 6, na perspectiva dos clientes são observados indicadores que refletem como os mesmos percebem os produtos e serviços prestados, criando uma imagem com base nestes aspectos.

Conforme Shaik e Abdul-Kader (2012) a dimensão financeira concentra-se no alcance do sucesso financeiro, proporcionando valor para os investidores, acionistas com o aumento da rentabilidade do negócio, redução de custos e despesas e aumento das receitas. No caso da perspectiva dos stakeholders há uma busca direcionada para a satisfação das partes interessadas (investidores, clientes, colaboradores, fornecedores, intermediários, governo e órgãos reguladores) que irá influenciar e incentivar os tomadores de decisão e as políticas para realização dos objetivos, proporcionando valor para as partes interessadas.

QUADRO 6 - Dimensões e indicadores sobre avaliação de desempenho da LR com o uso do BSC

Dimensões	Indicadores	Autores
Clientes	Em razão da entrega em tempo	Kongar (2004)
	Taxa de preenchimento confirmada (especificações de quantidade e tamanho atendidas)	Kongar (2004)
	Taxa de retorno de consumidor (fidelização)	Kongar (2004)
	Conveniência	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Atendimento ao cliente	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Produtos Verdes	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Satisfação do consumidor	Ravi <i>et al.</i> (2005); Jianhua <i>et al.</i> (2009);
	Nível de serviço	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Imagem social	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Atração e retenção de clientes	Hernández <i>et al.</i> (2012b); Hernández <i>et al.</i> (2012a)
	Valor de marca e reputação	Hernández <i>et al.</i> (2012b); Hernández <i>et al.</i> (2012a)
Econômicos	Relação custo/benefício	Kongar (2004)
	Retorno sobre o taxa de investimento	Kongar (2004)
	Aumento na participação de Mercado	Kongar (2004);
	Redução de resíduos	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Redução de custos	Ravi <i>et al.</i> (2005);
	Recaptura de valor	Ravi <i>et al.</i> (2005);
	Rendimento da atividade	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Capital de entrada	Jianhua <i>et al.</i> (2009); Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Custo de disposição e reciclagem	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Capacidade de gerenciar a reciclagem	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Indicadores econômico-financeiros tradicionais	Hernández <i>et al.</i> (2012b); Hernández <i>et al.</i> (2012a)
Valor ao acionista	Hernández <i>et al.</i> (2012b);	

Dimensões	Indicadores	Autores
		Hernández <i>et al.</i> (2012a)
	Acesso ao capital	Hernández <i>et al.</i> (2012b); Hernández <i>et al.</i> (2012a)
	Os custos totais da LR	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	As vendas anuais de produtos devolvidos	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Receita recuperada	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
Processos internos/externos	Taxa de precisão na previsão de demanda	Kongar (2004)
	Eficiência do Marketing	Kongar (2004)
	Precisão na previsão de estoque	Kongar (2004)
	Trabalho em processo (porcentagem do total de vendas)	Kongar (2004)
	Utilização de recursos no processo	Kongar (2004)
	Tempo de ciclo unitário (tempo gasto na produção unitária)	Kongar (2004)
	Utilização da capacidade (fase de produção)	Kongar (2004)
	Eficiência do serviço pós-venda	Kongar (2004)
	Tecnologia da Informação	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Opções de retorno de Produto	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Compromisso da administração superior	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Novas Tecnologias	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Capacidade do sistema de Informação de produto reciclado	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Capacidade de resposta a emergências	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Capacidade de administrar o armazenamento	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Gerenciamento da Capacidade de transporte	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Reciclagem grau especial (capacidade de triagem, testes, reprodução, produto da reciclagem)	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Previsão da veracidade da reciclagem	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Eficiência operacional	Hernández <i>et al.</i> (2012b); Hernández <i>et al.</i> (2012a)
	Inovação	Hernández <i>et al.</i> (2012b); Hernández <i>et al.</i> (2012a)
	Licença para operar	Hernández <i>et al.</i> (2012a)
	Tempo de ciclo da LR	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Capacidade de rede	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
Capacidade de transporte	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)	
Taxa de eficiência de recuperação	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)	
Aprendizagem e crescimento	Relação entre Pesquisa e Desenvolvimento	Kongar (2004)
	Novos investimentos em TI	Kongar (2004)
	Simpósios, presença em conferências (atividades educacionais externas)	Kongar (2004)
	Número de funcionários em treinamento	Kongar (2004)
	Frequência de treinamento	Kongar (2004)
	Realização de plano de ação de longo prazo	Kongar (2004)
	Competitividade	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Orientação de fornecedores	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Formação de alianças estratégicas	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Gerenciamento do conhecimento	Ravi <i>et al.</i> (2005)
	Capacidade de inovação da tecnologia	Jianhua <i>et al.</i> (2009); Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e

Dimensões	Indicadores	Autores
		Abdul-Kader(2014)
	Estabilidade e recrutamento de membros	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Taxa de renovação de equipamentos	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Crescimento profissional	Hernández <i>et al.</i> (2012b)
	Produtividade dos recursos humanos	Hernández <i>et al.</i> (2012b)
	Capital intelectual e humano	Hernández <i>et al.</i> (2012a)
	Iniciativas de gestão e competência dos funcionários	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Capacidade de Tecnologia da Informação	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Avaliações do Ciclo de vida do produto	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
Ambiental	Quantidade de resíduos	Kongar (2004)
	Uso de substâncias perigosas	Kongar (2004)
	Gastos com saúde e segurança	Kongar (2004)
	Custo de atividades ambientais	Kongar (2004)
	Relação entre quantidade reciclada e quantidade total de venda	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Capacidade de eliminação de lixo	Jianhua <i>et al.</i> (2009); Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Redução da poluição operacional	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Taxa de utilização de produtos reciclados	Jianhua <i>et al.</i> (2009)
	Conformidade ambiental geral	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Reutilização de materiais	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Utilização de energia	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
Stakeholder	Satisfação do consumidor	Shaik e Abdul-Kader (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Satisfação do Governo	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Satisfação dos empregados	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Satisfação do investidor	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
Social	Imagem corporativa	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Relacionamentos (relações de longo prazo e alianças)	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Segurança operacional dos funcionários, produtos e equipamentos	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)
	Segurança e redução dos índices de criminalidade	Shaik e Abdul (2012); Shaik e Abdul-Kader(2014)

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre os processos (internos e externos), Shaik e Abdul-Kader (2012) afirmam que buscam atender as demandas e necessidades das partes interessadas e alcançar a produtividade e a eficiência dos fluxos de trabalho. Devido à incerteza e variabilidade dos retornos dos produtos, os processos ajudam a criar e entregar a proposição de valor para as partes interessadas com o aprimoramento do desempenho da LR. A respeito da dimensão inovação e

crescimento, os referidos autores afirmam que essa se concentra em trazer eficiência no domínio operacional do negócio, sendo obtida por meio da melhoria contínua da infraestrutura através da inovação e aprendizagem para a realização dos objetivos.

Em relação à perspectiva ambiental, observa-se que esta é baseada na consciência ambiental elevada, políticas públicas e da legislação, concentrada na realização de uma LR ambientalmente benigna, obedecendo a regulamentações e mantendo a eficiência. A perspectiva social, por sua vez, é baseada na capacidade de comandar como cidadania corporativa, promovendo a conduta ética. Essa dimensão está centrada na construção de uma boa imagem através do cumprimento das obrigações e expectativas das comunidades e da sociedade (*Op. Cit.*, 2012).

No entanto, na busca por modelos de avaliação de desempenho cada vez mais abrangentes constatou-se a ausência de estudos que considerem os aspectos próprios da sustentabilidade, objetivando avaliar o desempenho da LR por este viés, sobretudo para avaliar o SLR. Observa-se então que não há uma preocupação específica em avaliar o desempenho da atividade de LR sob o enfoque de um sistema com base nos pilares da sustentabilidade, sendo esta uma lacuna identificada na literatura.

Neste contexto, diante da constatação da necessidade de avaliar o SLR considerando diversos aspectos que tragam o retorno esperado aos stakeholders, é imprescindível atentar para a questão da sustentabilidade. Neste sentido, tendo como foco de atenção os aspectos econômicos, sociais e ambientais, este estudo optou pela utilização das dimensões do TBL e seus respectivos indicadores para a construção de um modelo que avalie o desempenho do SLR no setor de lâmpadas, exatamente para contemplar as peculiaridades da sustentabilidade na estratégia das organizações do referido setor.

2.4.4 Síntese dos Indicadores de Desempenho para Avaliação do SLR de lâmpadas mercuriais inservíveis

Uma vez concluída a revisão da literatura sobre LR, suas respectivas formas de avaliação de desempenho, bem como particularidades do setor e do SLR em questão, no Quadro 7 serão elencados os indicadores de desempenho a serem considerados no modelo proposto, sendo mais bem explicitado no capítulo seguinte.

Como podem ser observados no Quadro 7, os indicadores preliminares estão separados de acordo com as três dimensões do TBL: são apresentados 12 indicadores preliminares para

avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas para a dimensão social, 20 indicadores para a dimensão ambiental e 11 indicadores para a dimensão econômica.

QUADRO 7 - Indicadores preliminares de desempenho para o SLR de Lâmpadas mercuriais inservíveis com base no TBL

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS		
DIMENSÃO SOCIAL	S1	Capacitação técnica Prover capacitação técnica conforme tipo de operação para assegurar o conhecimento dos procedimentos necessários para a execução da atividade a ser realizada com eficiência e segurança.
	S2	Postos de trabalho gerados Empregos diretos gerados ao longo da cadeia reversa de Lâmpadas
	S3	Disponibilização de informações sobre a estrutura e funcionamento dos pontos de coleta Disponibilizar informações aos Geradores Domiciliares de resíduos sobre os pontos de coleta e destinação final ambientalmente adequada.
	S4	Sistema integrado de informações Disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do SLR
	S5	Disponibilização de informações ao público pela internet Disponibilizar em sítio contendo as informações relevantes referentes às entidades participantes do sistema de logística reversa, os pontos de coleta.
	S6	Uso de EPI's Uso devido dos equipamentos de proteção pessoal necessários a execução segura das atividades.
	S7	Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas Realização de exames médicos periódicos nos funcionários que lidarem com substâncias perigosas para avaliar a sua absorção e exposição ao mercúrio.
	S8	Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento Avaliação e controle dos acidentes que ocorram nas suas instalações, com registro e relato de acidentes que tenham ocorrido nas suas instalações.
	S9	Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução de lâmpadas Realização de ações de divulgação de informações sobre a importância do processo de devolução de lâmpadas de forma ambientalmente adequada.
	S10	Cobertura da rede de pontos de entrega População atendida pela rede de pontos de entrega
	S11	Mercado de trabalho inclusivo Inclusão de pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa
	S12	Sinalização de segurança Disponibilização de informações sobre a segurança de produtos químicos na forma de etiquetas, sinais, folhas de dados sobre a segurança de produtos/materiais químicos.
DIMENSÃO AMBIENTAL	A13	Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada Destinação ambientalmente das lâmpadas descartadas entregues pelos geradores domiciliares nos pontos de entrega e de consolidação, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao sistema.
	A14	Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes Disponibilização dos recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas aos distribuidores e comerciantes nos pontos de entrega.
	A15	Lâmpadas devolvidas com integridade preservada Entrega das lâmpadas nos pontos de entrega ou conforme previsto no sistema, preservando a integridade das mesmas.
	A16	Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta Nos municípios onde não há ponto de entrega, as lâmpadas devem ser acondicionadas de forma segura e entregues na coleta móvel periódica ou em eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por Entidade Gestora como parte do sistema.
	A17	Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega Descarte de lâmpadas inservíveis nos pontos de entrega que fazem parte do sistema.
	A18	Reposição de recipientes nos pontos de coleta

		Solicitação de retirada, coleta e substituição dos recipientes com as lâmpadas inservíveis dentro dos prazos acordados, conforme pedido da entidade gestora.
A19	<u>Preparação de carregamento seguro</u>	Preparar e carregar as lâmpadas inservíveis para transporte de tal forma que não sejam danificadas antes da reciclagem.
A20	<u>Descarregamento seguro</u>	Descarregamento e recebimento seguro na unidade de reciclagem.
A21	<u>Armazenamento ambientalmente seguro</u>	As lâmpadas deverão ser armazenadas de forma ambientalmente adequada para evitar a liberação de mercúrio no meio ambiente.
A22	<u>Remoção de mercúrio nas frações</u>	O mercúrio deverá ser removido de todas as frações. O nível de mercúrio removido dependerá da tecnologia utilizada.
A23	<u>Armazenagem adequada das frações de pós-finos contendo mercúrio</u>	As frações menores compostas de pós-finos contendo mercúrio e localizadas na unidade de tratamento deverão ser armazenadas em local adequado e projetado para resíduos perigosos para evitar difusão de mercúrio na atmosfera e a dispersão do mercúrio na unidade de tratamento.
A24	<u>Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original</u>	Frações valorizadas e recicladas, aplicadas no produto original pelos fabricantes.
A25	<u>Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar</u>	As concentrações de mercúrio no ar deverão ser monitoradas regularmente em todas as áreas de trabalho, incluindo as áreas de armazenagem sem exceder os limites ocupacionais conforme o estabelecido pela legislação nacional.
A26	<u>Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos não recuperados</u>	Realização da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos utilizando-se de processos técnicos adequados e devidamente aprovados pelos órgãos públicos de controle competentes.
A27	<u>Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente</u>	Controlar o desenvolvimento e a implementação das obrigações descritas no acordo setorial e fornecimento de laudos técnicos a esse respeito.
A28	<u>Organização dos pontos de entrega</u>	Organizar os pontos de entrega e os relativos procedimentos de trabalho para evitar a emissão de mercúrio ou qualquer outro poluente.
A29	<u>Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares</u>	Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio dos geradores não domiciliares
A30	<u>Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares</u>	Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio de geradores domiciliares
A31	<u>Realização de eventos de coleta</u>	Número anual de eventos de coleta organizados nos pontos de entrega
A32	<u>Monitoramento do SLR realizado pelo Governo</u>	Monitoramento do cumprimento das obrigações de cada agente
DIMENSÃO ECONÔMICA	E33	<u>Repasse de recursos</u> Repasse de recursos a Entidade Gestora do SLR por meio de pagamentos e contribuições financeiras de acordo e proporcionalmente aos volumes de lâmpadas efetivamente colocados no mercado.
	E34	<u>Custos do sistema integrado de informações</u> Custos do sistema integrado que permite manter o acesso direto entre todos os elos do sistema para fins de controle das lâmpadas inservíveis, considerando aspectos tais como o registro, a coleta, a gestão e análise de dados e informações.
	E35	<u>Custos de marketing e comunicação</u> Despesas mensais com marketing e comunicação sobre o descarte seguro de lâmpadas através de diferentes canais
	E36	<u>Pagamento das provedoras de serviço de transporte</u> Despesas mensais com transporte de lâmpadas
	E37	<u>Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem</u> Despesas mensais com empresas de reciclagem de lâmpadas
	E38	<u>Despesas próprias de funcionamento</u> Despesas mensais inerentes ao funcionamento da empresa

E39	Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos Despesas de implantação e manutenção de toda infraestrutura necessária aos pontos de consolidação e pontos de entrega fixos, incluindo o fornecimento de recipientes para acondicionar as lâmpadas.
E40	Custos com a organização de eventos de coleta Despesas anuais com a organização de eventos de coleta de lâmpadas
E41	Recaptação de valor pela redução do consumo de insumos Material reciclável reaproveitado com a substituição de matérias-primas primárias ou fabricação de outros produtos
E42	Realização de auditoria Auditar de forma periódica a veracidade das informações contidas na declaração anual de vendas fornecida pelos agentes (importadores e fabricantes).
E43	Autossuficiência financeira do SLR A receita arrecadada para o funcionamento do sistema deve ser suficiente para manter o sistema em funcionamento

Fonte: Elaborado pela autora.

Os indicadores de desempenho social, em linhas gerais, estão relacionados à criação de postos de trabalho, ao estabelecimento de um mercado de trabalho inclusivo com segurança operacional e capacitação de mão-de-obra. Os referidos indicadores são ainda focados na melhoria da qualidade de vida da população por meio de indicadores que conduzam, mesmo que indiretamente, à redução da contaminação do meio ambiente, como é o caso da cobertura da rede de entrega de lâmpadas. Outro ponto importante a ser considerado na perspectiva social é a necessidade de disponibilizar informações para a sociedade sobre descarte adequado de lâmpadas e postos de coleta, seja por meio da internet ou por campanhas informativas em mídia de massa. Neste sentido, a educação da sociedade também é um importante indicador de desempenho social a ser considerado para que sejam adotadas práticas sustentáveis que minimizem os impactos ambientais.

Percebeu-se, no entanto, a pouca atenção dada aos aspectos sociais na literatura sobre modelos de avaliação de desempenho de LR, resultando na dificuldade de encontrar indicadores voltados para essa questão e por essa razão vários indicadores relativos aos aspectos sociais foram sugeridos a partir do conceito do TBL e o manual de LR do setor de lâmpadas. Cabendo, portanto ressaltar a importância dos aspectos sociais para o desempenho satisfatório da LR de lâmpadas sob a ótica do TBL.

Em relação aos indicadores de desempenho ambiental observa-se que estes podem representar impactos positivos relacionados à LR de lâmpadas, mesmo que indiretamente, como é o caso da existência da infraestrutura adequada que permitirá o correto funcionamento do SLR (disponibilização de recipientes, reposição de recipientes, organização dos pontos de coleta).

A quantidade e qualidade de lâmpadas devolvidas nas condições desejadas, seja por geradores domiciliares ou não, são importantes indicadores de desempenho ambiental do SLR, seja pela rede fixa ou por eventos de coleta, pois podem revelar a redução da disposição inadequada das lâmpadas, redução da contaminação do solo, do ar, da água.

Os devidos cuidados durante carregamento, descarregamento, armazenamento e lâmpadas e resíduos também são indicativos do desempenho ambiental do SLR. Da mesma forma, o nível de mercúrio removido das frações, assim como as taxas de frações recicladas, podem indicar melhor desempenho do SLR.

Na dimensão econômica foram ressaltados indicadores que representam o custeio do funcionamento do SLR. Os custos relacionados à implantação e operação do sistema de LR podem ainda representar riscos econômicos para as empresas, como é o caso dos custos presumidos de marketing que serão progressivos e aumentarão anualmente na proporção da cobertura populacional e da taxa de inflação brasileira. Pela necessidade de alcançar um alto percentual de recuperação dos materiais e maximizar a remoção de substâncias perigosas, outro custo a ser levado em consideração está relacionado à necessidade de uso de tecnologia de última geração. Outros custos relacionados a operação do SLR também são indicadores igualmente importantes: custos do sistema integrado de informações, custos dos serviços de transporte e de reciclagem, despesas próprias de funcionamento da Entidade Gestora, custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos e com a organização de eventos de coleta. Todos estes custos alertam para a sobrecarga de custos do SLR, que pode ocorrer caso as lâmpadas de não participantes, que não tenham aderido ao SLR, sejam entregues e recicladas pelo sistema.

O repasse coerente de recursos das importadoras e fabricantes para Entidade Gestora do SLR é um importante indicador de desempenho da dimensão econômica do SLR por meio de pagamentos e contribuições financeiras de acordo e proporcionalmente aos volumes de lâmpadas efetivamente colocados no mercado. A autossuficiência financeira do SLR, outro importante indicador do desempenho econômico, dependerá diretamente destes repasses, pois a receita arrecadada para o funcionamento do sistema deve ser suficiente para manter o sistema em pleno funcionamento, como também da recaptura valor dos produtos e materiais recuperados.

O desempenho social, ambiental e econômico do SLR de lâmpadas será influenciado também pela adequação às obrigações descritas no acordo setorial por parte cada agente, neste sentido, a realização de verificação das obrigações pode reforçar o cumprimento das mesmas. A realização do monitoramento do SLR por parte do governo é igualmente importante, pois

será um fator determinante para comprometimento da Entidade Gestora em fazer com que sejam cumpridas todas as obrigações de cada participante do sistema, resultando em seu desempenho como um todo.

Diante do exposto, considerando que a seleção de indicadores de desempenho do SLR de lâmpadas, por suas peculiaridades envolve julgamentos subjetivos e qualitativos, este estudo optou por apresentar os indicadores preliminares aqui expostos aos especialistas do setor para escolha, confirmação e classificação de indicadores de desempenho do SLR. Por meio da técnica Delphi, utilizada neste estudo, os referidos especialistas poderão ainda sugerir novos indicadores que contemplem as três dimensões abordadas neste estudo, como pode ser visto na próxima seção que tratará sobre os procedimentos metodológicos com maior detalhamento.

*PROCEDIMENTOS
METODOLÓGICOS*

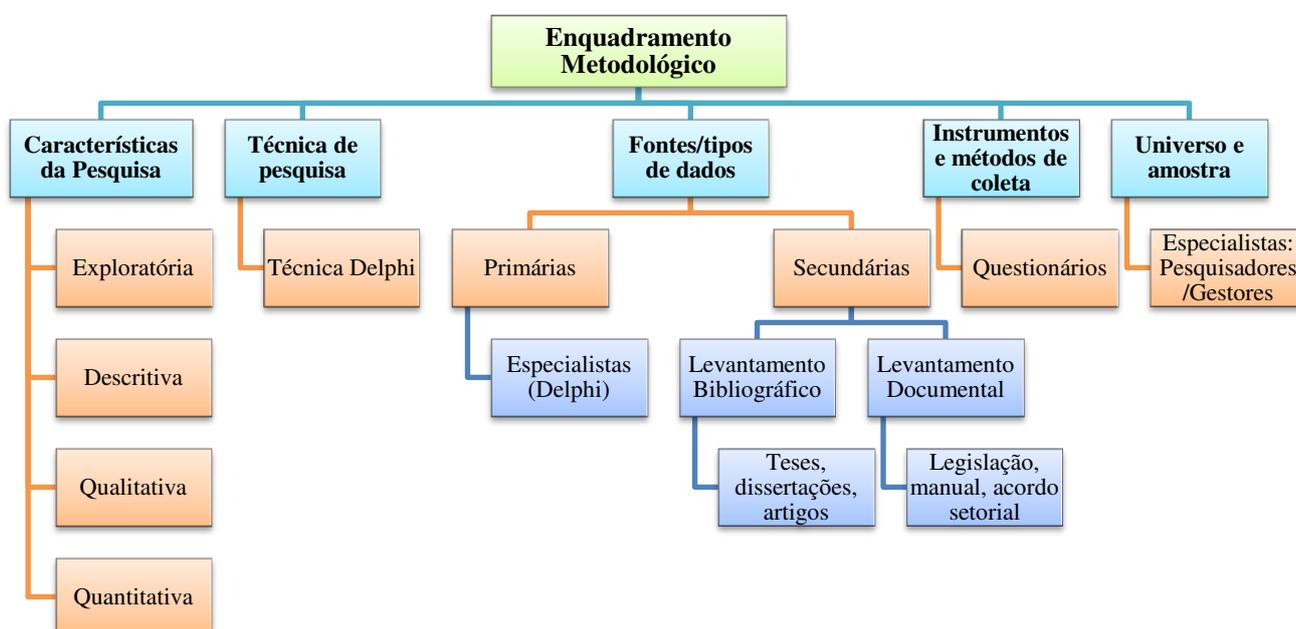
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo tem como finalidade apresentar o enquadramento metodológico deste estudo e apresenta a forma como foi conduzido para a consecução dos objetivos pretendidos. Para tanto, explicita de forma detalhada os aspectos metodológicos da investigação, fundamentando as opções quanto aos métodos, técnicas e procedimentos aplicados.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Conforme Petri (2005), não há um procedimento único para realizar o enquadramento metodológico, sendo necessário adaptar o procedimento às crenças do pesquisador e aos objetivos da pesquisa. Neste sentido, buscando alcançar o objetivo geral pretendido neste estudo, optou-se pelo enquadramento metodológico demonstrado na figura 7.

FIGURA 7 - Enquadramento metodológico



Fonte: Elaborada pela autora.

3.1.1 Características da Pesquisa

Sobre as **características da pesquisa**, tomando como base a classificação apresentada por Acevedo e Nohara (2007), esta se caracteriza como sendo **exploratória** na medida em que busca proporcionar maior compreensão do fenômeno que está sendo investigado. A carência de estudos que tratem sobre modelos de avaliação de desempenho da LR foi ressaltada por Shaik e Abdul-Kader (2014) que observaram a existência de poucos trabalhos na literatura que discutissem este tipo de desempenho, sobretudo no setor de lâmpadas mercuriais, onde não se verificou a existência de estudos que abordassem a avaliação de seu desempenho de forma sistêmica compreendendo as dimensões social, ambiental e econômica, existindo, portanto, pouco conhecimento acumulado por se tratar de uma temática ainda recente. A pesquisa se caracteriza ainda como sendo **descritiva**, na medida em que visa descrever o Sistema de Logística Reversa de lâmpadas mercuriais, seus diferentes agentes, as competências de cada um deles e, sobretudo, como pode ser avaliado o desempenho de tal sistema.

Cabe ressaltar ainda que a pesquisa caracteriza-se também como **quantitativa** e **qualitativa** nas diferentes etapas de elaboração do modelo, desde a proposta preliminar até a conclusão aplicação da técnica Delphi utilizada neste estudo, bem como, na classificação final dada para a avaliação de desempenho do SLR. Torna-se oportuno lembrar que as abordagens quantitativas e qualitativas, embora frequentemente tratadas como adversárias em uma batalha metodológica, não se excluem, podendo ser combinadas de forma complementar, como observam Pope e Mays (1995).

A pesquisa assumiu, portanto, uma abordagem **qualitativa** primeiramente com a construção do modelo preliminar por meio da revisão de literatura realizada, na qual se procedeu a escolha, definição e métricas para cada indicador, e em seguida, com os dados obtidos na primeira etapa da técnica Delphi, em que os especialistas poderiam sugerir alterações nos indicadores propostos, como também sugerir novos indicadores para as três dimensões tratadas. A pesquisa qualitativa diferencia-se da quantitativa por não ter como foco a representatividade numérica. Conforme Acevedo e Nohara (2007), as pesquisas qualitativas não estão preocupadas com amostras, mas com os grupos ou indivíduos específicos.

Na abordagem **quantitativa**, ao contrário, os resultados podem ser quantificados por meio da análise de dados e utilização de ferramentas estatísticas. No caso deste estudo, nas duas etapas da técnica Delphi foram utilizados tratamentos estatísticos para dar condições de

realizar a análise dos resultados tais como frequência, média aritmética, moda e quartis. Conforme Richardson (1999), a quantificação pode ser empregada tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento por meio de técnicas estatísticas, sejam elas simples ou mais complexas.

3.1.2 Técnica de pesquisa

O presente estudo optou pela **técnica Delphi** como **técnica de pesquisa**. Segundo Costa (2012), a técnica Delphi teve seu nome baseado no antigo Oráculo de Delfos, lugar sagrado na Grécia antiga, em que se anunciavam predições sobre o futuro. Trata-se de uma técnica de solicitação e coleta sistemática da opinião de especialistas em um determinado assunto, sendo mais indicada quando não há dados históricos sobre o problema a ser pesquisado. Giovinazzo (2001) observa que os pilares do método são: o anonimato, o uso de especialistas, a aplicação de rodadas interativas e o feedback controlado. Entre as vantagens desta técnica, conforme Candido *et al.* (2007) está a possibilidade de permitir que pessoas que não se conhecem desenvolvam um projeto comum.

Para Giovinazzo (2001), a utilização da técnica Delphi por meio da Internet tem algumas vantagens adicionais em relação ao Delphi tradicional. Entre essas vantagens destaca a possibilidade de se realizar previsões em situações de carência de dados históricos, o que é bastante interessante em pesquisas realizadas no Brasil, ou mesmo em pesquisas sobre temas recentes. Observa ainda como vantagem o volume de informações propiciado pelo grupo de especialistas, que pode trazer à análise do problema um volume muito maior de informação do que um único especialista, mesmo que bem informado.

Outras vantagens da realização da técnica Delphi pela Internet mencionadas por Giovinazzo (2001) são: substituição da utilização dos correios ou outros serviços de entrega para o envio dos questionários impressos por um formulário divulgado na Internet, o que reduz drasticamente os custos na preparação dos materiais e envio; redução drástica do tempo em relação ao Delphi tradicional; eliminação do tempo gasto com a digitação das respostas para a tabulação na medida em que os dados são encaminhados automaticamente para uma planilha eletrônica, agilizando o tempo gasto no processo; possibilidade de permitir um feedback muito mais rápido aos respondentes, evitando que haja uma perda do interesse por parte dos participantes, devido a uma demora excessiva do processo como um todo. Por fim, Giovinazzo (2001) observa como vantagem a utilização de uma mídia mais

atraente e flexível, sendo possível utilizar recursos visuais, sonoros e ferramentas que tornam o preenchimento do questionário mais agradável e eficiente.

Conforme Minayo (2009), a técnica Delphi está entre as mais comuns para construção de indicadores qualitativos e observa que nesta técnica um grupo de especialistas se reúne para ler, criticar e sugerir sobre determinado material anteriormente preparado, com a finalidade de refinar, adequar e dar qualidade ao que foi construído por um pequeno grupo ou por uma pessoa. Para tanto, observa que o processo de construção de indicadores se inicia com a elaboração de um conjunto de indicadores por parte do pesquisador que os julga ser fundamentais para determinada avaliação e em seguida compartilha a versão preliminar com os melhores especialistas sobre o assunto.

Minayo (2009) observa ainda que o demandante deve pedir a colaboração para leitura e crítica, dando aos colaboradores um prazo para correção, acréscimos e supressões. Ao receber as respostas, cabe ao pesquisador a incorporação das sugestões e a síntese das contribuições. Cabe salientar que a sequência de execução da técnica Delphi utilizada neste estudo será tratada posteriormente, no tópico que versa sobre a proposição do modelo.

Segundo Veiga *et al.* (2013), a técnica Delphi pode ser aplicada em diversas etapas, também chamadas rounds, turnos ou estágios e a quantidade de etapas necessárias está relacionada aos objetivos que se deseja alcançar no estudo. Conforme Wright e Giovinazzo (2000), na consulta com o grupo de especialistas o questionário deve ser repassado continuadas vezes até que seja obtida uma convergência das respostas, um consenso, que representa uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo. Contudo, Giovinazzo (2001) observa que no mínimo duas rodadas são necessárias para caracterizar o processo Delphi, sendo raros os exemplos de estudos com mais de 3 rodadas de questionários.

Conforme Veiga *et al.* (2013), o prazo para devolução do questionário deve ser previamente estabelecido e após esse período é necessário entrar em contato com os sujeitos que não tiverem devolvido o questionário.

De acordo com Cassiani (1996), o prazo para a devolução do questionário do participante ao pesquisador deve ser estipulado, contudo observa a existência de estudos que relatam que o período de duas semanas geralmente é tempo suficiente para o participante responder as questões de um questionário Delphi.

No presente estudo o envio do instrumento de pesquisa foi realizado via e-mail com prazo inicial estipulado em 15 dias para a devolução em cada etapa da técnica Delphi realizada, tendo como base pesquisas que utilizaram a técnica Delphi relacionadas à elaboração de indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e de

elaboração de indicadores para modelo de avaliação de desempenho (VEIGA, 2014; MUNARETTO, 2013).

Na técnica Delphi, após a devolução do instrumento de pesquisa por parte dos participantes, se procede à realização da análise qualitativa e/ou quantitativa, conforme a estrutura do instrumento de pesquisa referente a cada etapa.

Neste sentido, a análise qualitativa deste estudo foi realizada com base nos critérios de organização de uma análise, propostos por Bardin (2011), compostos por pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados. Este estudo tomou como referência a pesquisa de Veiga (2014), que utilizando a técnica Delphi, relata que na pré-análise realizou uma leitura de todos os indicadores sugeridos, procurando identificar se o texto de cada indicador refletia a divisão por dimensões, a qual os mesmos teriam sido indicados e em seguida agrupou os indicadores nas dimensões propostas segundo a similaridade de conteúdo.

Na fase de exploração do material os indicadores sugeridos passaram por uma leitura criteriosa para identificar se estes tinham alguma aproximação com algum indicador proposto inicialmente. Nestes casos os indicadores sugeridos foram organizados de modo a complementar os indicadores inicialmente propostos. Conforme Veiga (2014), da mesma forma, indicadores semelhantes sugeridos foram aglutinados de forma a criar um novo indicador.

No caso do tratamento dos resultados, este foi dividido em inferência e interpretação, conforme propostos por Bardin (2011), tomando como base o referencial teórico trabalhado no estudo.

Na técnica Delphi é necessário fazer também a análise quantitativa em todas as etapas, com a realização do tratamento estatístico dos dados, necessária para definir os indicadores com elevado nível de consenso que farão parte do modelo final de avaliação de desempenho. Conforme Candido *et al.* (2007), o Método Delphi permite tratamentos estatísticos dando à equipe de pesquisa condições de análise de resultados. Conforme Castro e Rezende (2009), após os dados receberem o tratamento estatístico adequado, devem ser confrontados com o nível de consenso estipulado, sendo que a literatura científica revela que o nível de consenso deve ser definido pelo pesquisador, ou seja, não há uma regra pré-determinada para estabelecê-lo.

No trabalho desenvolvido por Padilha (2009), que fez uso da técnica Delphi para definir indicadores de desenvolvimento sustentável para o setor têxtil no tratamento estatístico foram utilizados os seguintes parâmetros: frequência, média, moda e quartis. Para Padilha (2009), os indicadores que tiveram o consenso foram aqueles que atingiram o terceiro quartil,

ou seja, em que o número de votos, somadas as escalas “5 – muito importante” e “4 – importante” foi igual ou superior a 75% dos respondentes.

No estudo de Veiga (2014), o consenso foi estabelecido seguindo o mesmo critério estabelecido por Padilha (2009). No entanto, Munaretto (2013) selecionou para compor o modelo de avaliação os indicadores em que a soma das respostas das escalas “muito importante” e “importante” apresentaram percentual cumulativo em valor superior a 50%. Castro e Rezende (2009) tratam sobre essa questão ao afirmarem que estabelecer o nível de consenso é tarefa reservada ao pesquisador, devendo ser arbitrário e decidido antes da análise dos dados coletados, com variações entre 50 e 80%. No presente estudo optou-se em utilizar o nível de consenso igual ou superior a 50% para a escolha dos indicadores que iriam compor o modelo de avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas.

3.1.3 Fontes e tipos de dados

Em relação às **fontes de pesquisa** para obtenção dos resultados pretendidos por este estudo, foram utilizadas fontes **primárias** e **secundárias**.

Por meio dos **questionários** aplicados nas etapas da técnica Delphi junto aos especialistas (pesquisadores e gestores) foram obtidos os **dados primários**.

A utilização de **fontes secundárias** se deu por meio de um **levantamento bibliográfico** realizado em artigos, teses, dissertações, sites especializados, como também por meio de **levantamento documental** realizado na legislação relativa a LR de lâmpadas, Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa e no acordo setorial assinado pelas empresas importadoras e fabricantes de lâmpadas.

3.1.4 Instrumentos e métodos de coleta

Na primeira etapa de aplicação da técnica Delphi o instrumento de coleta de dados utilizado consistiu em um **questionário eletrônico semiestruturado** (APÊNDICE B), aplicado por meio de plataforma eletrônica, que possibilitou alterações e inclusões de novos indicadores, composto por perguntas abertas e fechadas e escala Likert, que serão descritas nos procedimentos para construção do modelo. Na segunda etapa de aplicação da técnica Delphi o **questionário** utilizado foi **estruturado**, onde os respondentes poderiam apenas

escolher o grau de importância de cada indicador. O questionário da segunda etapa foi enviado, juntamente com o resultado da primeira etapa de construção de indicadores (APÊNDICE C), aos especialistas que participaram da primeira etapa por meio de um *link* eletrônico.

3.1.5 Universo e amostra

O universo da pesquisa foram os especialistas em LR, que inclui os gestores responsáveis pela LR das 24 empresas importadoras e fabricantes de lâmpadas signatárias do acordo setorial e que atuam no mercado e 99 dos 110 pesquisadores selecionados pelos critérios de busca na Plataforma Lattes, totalizando 123 especialistas.

Cabe ressaltar que 11 pesquisadores selecionados pela busca realizada declararam não ter conhecimento suficiente sobre a temática para serem considerados *experts*.

A referida busca por especialistas na Plataforma Lattes utilizou os seguintes filtros:

- Doutores de nacionalidade Brasileira com trabalhos publicados em periódicos sobre logística reversa nos últimos 5 anos com currículos atualizados;
- Bolsistas de produtividade nas categorias/ Nível da Bolsa: 1A, 1B, 1C, 1D e 2.

Por meio da internet foi possível obter contatos telefônicos e endereços de e-mail dos especialistas selecionados para em seguida encaminhar por e-mail a carta-convite (APÊNDICE A), em que era explicitado o objetivo do estudo e de que forma seria conduzido, detalhando como seriam realizadas as etapas da técnica Delphi.

Ao final da referida carta, caso o especialista concordasse em participar, selecionando a tecla “Sim”, estaria também avisado de que assinou um termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declarando estar ciente de que teria assegurada a total confidencialidade, sigilo, privacidade dos dados e que as informações prestadas seriam utilizadas apenas para os propósitos da pesquisa e poderiam ser utilizadas para fins acadêmicos e científicos, e de que seria mantido sempre o anonimato dos participantes.

Após o aceite, o participante era encaminhado automaticamente, por meio de um *link* eletrônico, ao instrumento de pesquisa da primeira etapa (APÊNDICE B) em que poderia atribuir o grau de importância dos indicadores, bem como fazer sugestões de alteração nos indicadores propostos ou sugerir novos indicadores para cada dimensão.

A amostra inicial constituiu-se dos contatos que confirmaram a disponibilidade para participar do estudo e preencheram todo o instrumento de pesquisa. Na primeira etapa da técnica Delphi a amostra foi de 31 especialistas e na segunda etapa 17 especialistas.

Conforme Vergara (1997), geralmente a técnica Delphi utiliza em torno de 10 a 30 especialistas sobre algum assunto. Munaretto (2013) realizou uma pesquisa Delphi para validação de indicadores de desempenho para Cooperativas de Eletrificação com 15 especialistas do setor de eletrificação via correio eletrônico (e-mail). Sobre essa questão Wright e Giovinazzo (2000) observam que não se pretende que o Delphi seja um levantamento estatisticamente representativo da opinião de um determinado grupo amostrado. Diante do exposto, a amostra utilizada no presente estudo é, portanto, não probabilística escolhida por aceitabilidade.

No próximo tópico serão abordados os procedimentos utilizados para a proposição do modelo, em que será tratado de forma mais minuciosa como foi concebido o modelo e como foram realizadas as etapas da técnica Delphi.

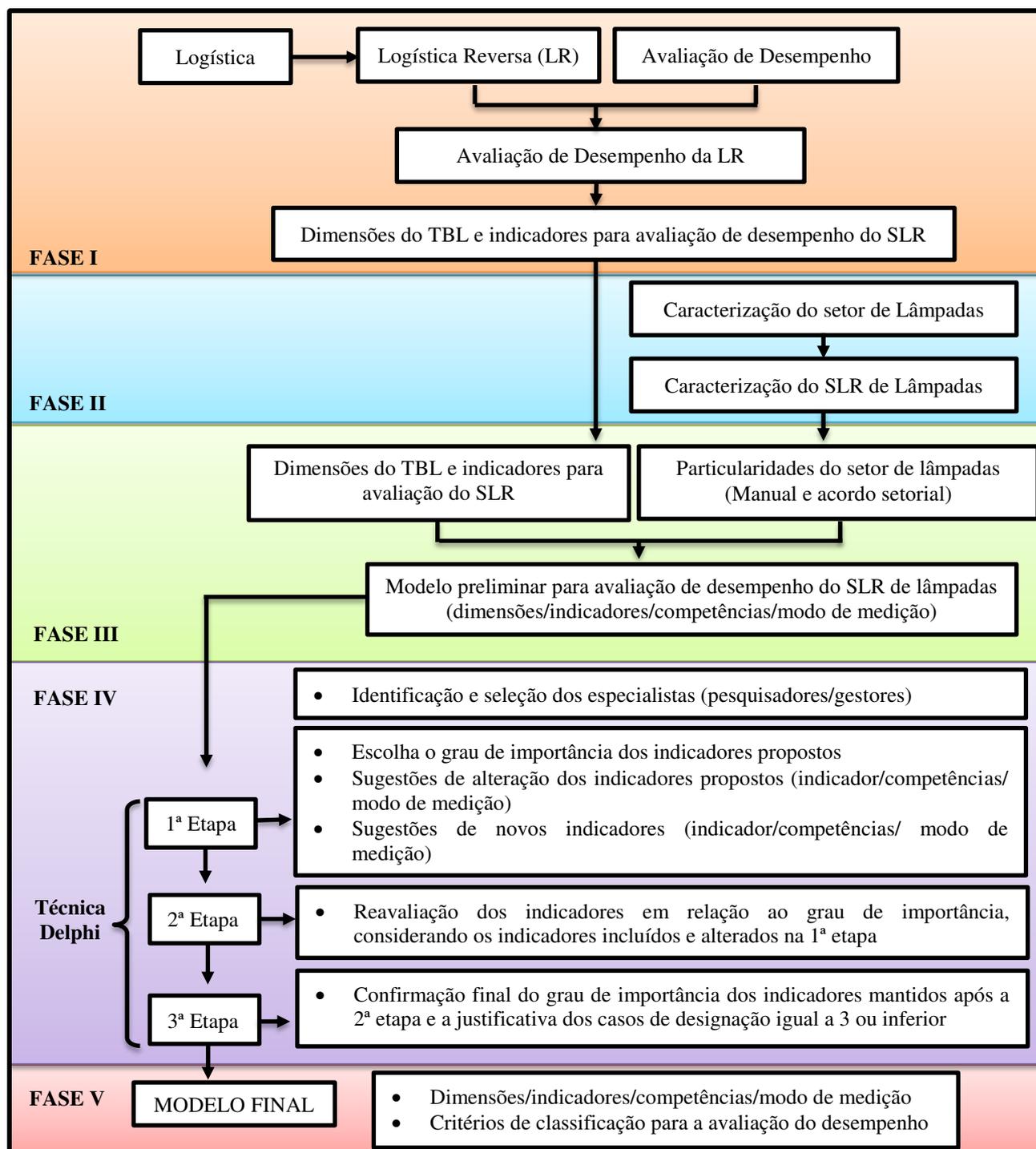
*PROPOSIÇÃO
DO
MODELO*

4 PROPOSIÇÃO DO MODELO

4.1 PROCEDIMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Como pode ser observado na Figura 8, o processo de construção do modelo de avaliação de desempenho da Logística Reversa proposto dividiu-se em cinco fases distintas, descritas a seguir.

FIGURA 8 - Fases de construção do modelo de avaliação de desempenho da Logística Reversa



Fonte: Elaborada pela autora.

Fase I: Levantamento das Dimensões do TBL e indicadores para avaliação de desempenho do SLR

A fase I, de **levantamento das dimensões e indicadores para avaliação de desempenho da LR**, foi iniciada com a busca por trabalhos acadêmicos que tratassem de Logística, Logística Reversa, Desempenho e Avaliação de Desempenho. A busca foi realizada em artigos de revisão de literatura, teses e dissertações para identificar as lacunas e tendências existentes na literatura referentes aos termos citados anteriormente, especialmente em LR e avaliação de seu desempenho.

Foram criados procedimentos de busca para identificar os artigos mais relevantes que tratassem sobre avaliação de desempenho e em seguida avaliação de desempenho da logística reversa, por meio do portal CAPES nos bancos de dados da *Science Direct*, *Web of Science*, *Scopus*, *Wiley Online Library*, *Elsevier* e *Emerald* sem limitação de período. As buscas envolveram dois temas principais em título e assunto: “reverse logistics” e “performance measurement” e outros termos que pudessem ser considerados sinônimos, como “green logistics” e “performance evaluation”.

Primeiramente foram separados os trabalhos que apresentavam modelos de avaliação, excluídos os trabalhos repetidos e em seguida foram investigados os diversos modelos/frameworks de avaliação de desempenho da LR. Os diversos termos foram combinados e percebeu-se que o uso do BSC se destacou como ferramenta de avaliação de desempenho de forma geral, como também na avaliação de desempenho da LR. Diante da importância do BSC para a avaliação de desempenho, os termos “balanced scorecard” e “BSC” passaram a ser combinados com os termos reverse logistics/green logistics e performance measurement/performance evaluation. Os artigos encontrados foram separados, após a leitura dos resumos para verificar o alinhamento da pesquisa quanto aos temas. Os artigos resultantes após a verificação que não apresentavam modelos de avaliação de desempenho para LR foram separados para revisão de literatura.

Diante dos resultados obtidos, foi possível observar a importância de desenvolver estudos que avaliassem coerentemente o desempenho da atividade de logística reversa no contexto da sustentabilidade, abordando as dimensões social, ambiental e econômica, estreitamente relacionadas ao conceito da LR. Observou-se a existência de poucos trabalhos empenhados em avaliar o desempenho da LR, sobretudo em setores com logística reversa obrigatória. Os estudos encontrados que trataram sobre a avaliação de desempenho da LR compreendiam diversas dimensões, em visões cada vez mais abrangentes.

Diante dessa questão, verificou-se ainda a existência de uma lacuna na literatura em relação a estudos que abordassem a avaliação de desempenho da LR no contexto da sustentabilidade que percebessem que para avaliar a logística reversa seria necessário avaliar o sistema como um todo, avaliando conjuntamente o desempenho dos participantes do canal reverso. Neste sentido, a revisão de literatura passou a ter como foco os modelos de avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa (SLR) que utilizaram como base o tripé da sustentabilidade e seus respectivos indicadores. A Fase I teve como resultado uma relação de indicadores que possibilitassem avaliar o desempenho do SLR nas dimensões social, ambiental e econômica com base na revisão de literatura sobre a LR e os aspectos da sustentabilidade e também com base nos indicadores encontrados nos modelos de avaliação de desempenho nas três dimensões abordadas neste estudo.

Fase II: Particularidades do setor de lâmpadas mercuriais

Identificada a lacuna na literatura em relação a estudos que abordassem a avaliação de desempenho do SLR no contexto da sustentabilidade, partiu-se então para a fase II, que tratou sobre a **caracterização do setor, em especial do setor de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista**. A escolha do setor foi determinada em função do conteúdo das informações setoriais obtidas após a realização de um minucioso levantamento documental sobre todos os setores com LR obrigatória prevista em lei. A disponibilização de informações sobre a estrutura do setor e funcionamento da LR foram fatores cruciais para a determinação do setor de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista como objeto de estudo.

Como o objetivo de aprofundar o conhecimento em torno das peculiaridades do referido setor realizou-se o levantamento documental na legislação que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305/2010), que trata sobre a obrigatoriedade da realização da LR de lâmpadas mercuriais, bem como no Acordo Setorial assinado por empresas fabricantes e importadoras de lâmpadas.

Por meio das informações contidas no Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa foi possível realizar a **caracterização do SLR de lâmpadas**. Com base no levantamento documental realizado no referido manual foram observadas detalhadamente as competências de cada um dos participantes do SLR de lâmpadas fluorescentes mercuriais: importadores/fabricantes,

geradores domiciliares, empresas de transporte, empresas recicladoras, aterros, entidades gestoras, geradores não domiciliares, distribuidores e comerciantes de lâmpadas e governo.

Fase III: **Modelo preliminar para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas**

Na fase III, com base no levantamento bibliográfico e documental (manual e acordo setorial), foram **determinados os indicadores para compor o modelo preliminar de avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas**. Para tanto, os indicadores de desempenho encontrados na literatura nas três dimensões em estudo foram relacionados às particularidades do setor de lâmpadas, tendo como base as competências de cada participante do canal reverso. Em seguida, para cada indicador de desempenho do SLR foram formuladas as métricas, ou seja, de que forma tais indicadores deveriam ser medidos e em seguida deverão ser estabelecidas as diferentes formas de avaliação de desempenho. Conforme Sellitto *et al* (2010, p.98) “a avaliação apreende mais aspectos do que a medição, pois o julgamento pode integrar diversos requisitos de desempenho em uma única categoria [péssimo, ruim, médio, bom, ótimo]” enquanto que a medição “apreende apenas o conteúdo do indicador físico, abrindo mão de visões alternativas sobre o problema, porém é mais objetiva”.

Neste sentido, o modelo preliminar resultante desta fase foi composto pela três dimensões (social, ambiental e econômica), 43 indicadores, sendo 12 indicadores para a dimensão social, 20 indicadores para a dimensão ambiental e 11 indicadores para a dimensão econômica e ainda as respectivas competências e modo de medição de cada um deles.

Neste modelo, conforme a literatura e características do setor, estão os indicadores que deveriam ser determinantes para se obter o melhor desempenho possível do SLR de lâmpadas nas três dimensões abordadas neste estudo.

Fase IV: **Técnica Delphi**

Na fase IV **o modelo preliminar para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas resultante da fase III foi apresentado aos especialistas por meio da técnica Delphi** com o objetivo de obter o consenso de opiniões do grupo sobre quais indicadores e modos de medição considerariam importantes para o setor em estudo, por meio de uma série de questionários.

Planejou-se inicialmente realizar a técnica Delphi em três etapas. Para dar início a técnica Delphi foi necessário realizar previamente a identificação e seleção dos especialistas

(pesquisadores e gestores). Nas três etapas da técnica Delphi os especialistas poderiam atribuir o grau de importância para cada indicador por meio da escala Likert, definida em cinco níveis:

5 – Muito Importante

4 – Importante

3 – Desejável

2 – Não Prioritário

1 – Dispensável

Na primeira etapa seria feita a escolha do grau de importância dos indicadores propostos e também poderiam ser sugeridas alterações nos indicadores propostos, bem como em suas competências e modos de medição. Da mesma forma, também poderiam ser recomendados novos indicadores, competências e modos de medição que não haviam sido sugeridos no modelo preliminar. Na segunda etapa da técnica Delphi seria feita uma reavaliação dos indicadores em relação ao grau de importância, considerando os indicadores incluídos e alterados pelos especialistas na primeira etapa. Na terceira etapa seria realizada a confirmação final do grau de importância dos indicadores mantidos após a segunda etapa e seria necessário que os especialistas justificassem os casos de designação igual a 3 (desejável) ou inferior (não prioritário e dispensável).

Na proposta inicial de aplicação da técnica Delphi, após a realização das três etapas seria obtido o modelo final para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais, sendo composto por indicadores, competências e modos de medição. Os indicadores que obtivessem o consenso do grupo, conforme o nível de consenso estabelecido pelo pesquisador, fariam parte do modelo final.

O nível de consenso desejado para compor o modelo final de avaliação de desempenho do SLR foi previamente determinado, sendo obtido pela soma das respostas das escalas “muito importante” e “importante”. Apenas os indicadores que apresentaram percentual cumulativo em valor igual ou superior a 50% foram escolhidos para fazer parte do modelo final.

Fase V: **Modelo final**

O modelo final para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais foi estabelecido após a exclusão dos indicadores que apresentaram o nível de consenso inferior a 50%. Rabelo e Lima (2012) lembram que um dos pontos mais importantes para a

viabilização de indicadores é a definição de forma clara do que vai ser medido, como será medido e o que se espera das medidas a serem geradas pelos indicadores. Logo, partindo desta percepção, **o presente modelo compreende não apenas uma lista final de indicadores para cada uma das dimensões tratadas neste estudo, mas determina as competências de cada participante do SLR de lâmpadas, os modos de medição e ainda traz a definição dos critérios de classificação para a avaliação do desempenho.** Neste sentido, elaborou-se o Quadro 8, que foi formulado a partir dos trabalhos de Joung et. al (2012); Rodrigues et. al. (2015) e Fernandes (2016) no intuito de apresentar a estrutura do modelo final para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas utilizado neste estudo.

QUADRO 8 - Estrutura do modelo final para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais

ID	Nome	Descrição	Competência(s)	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
Identificação alfanumérica única de um indicador. Dependendo da dimensão do indicador irá apresentar a letra “S” para Social, “A” para Ambiental e “E” para Econômico mais um número	Palavra (s) para a designação o distintiva de um indicador	Declaração explicitando as características essenciais e funções de um indicador	Dentre os diversos participantes do SLR, a quem compete o indicador: Importadores/Fabricante (I/F) Geradores Domiciliares (GD) Empresas de Transporte (T) Empresas Recicladoras (R) Aterros (A) Entidade Gestora (EG) Gerador não Domiciliar (GND) Distribuidores e Comerciantes (D/C) Governo (G)	Como podem ser mensurados os indicadores e em quais unidades estes podem ser descritos	Melhor situação, ou seja, indicador plenamente atendido	5
					Situação mediana, cujo indicador é parcialmente atendido	3
					Pior situação, que indica um indicador pouco ou não atendido	0

Fonte: Adaptado de Joung et. al (2012); Rodrigues et. al. (2015) e Fernandes (2016)

O modelo final para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais apresenta três colunas que têm como objetivo identificar e descrever o indicador (identificação alfanumérica, nome, descrição), uma coluna que apresenta o modo de medição para cada um deles, uma coluna para as competências e ainda uma coluna com escalas de atendimento de critérios e respectivas notas que servirão para identificar o posicionamento do SLR em relação a cada indicador. Os critérios foram criados com base nos estudos de Joung et. al (2012), Rodrigues et. al. (2015) e Fernandes (2016), que de acordo com as

características de cada indicador, selecionaram uma escala variando entre zero (indicador pouco ou não atendido), três (indicador parcialmente atendido) e cinco (indicador plenamente atendido). Após a avaliação individual de cada indicador, para obter a classificação de desempenho do SLR por dimensão e geral, este estudo tomou como base o trabalho de Rodrigues et. al. (2015). Para tanto, a nota geral deve ser obtida a partir do somatório das notas alcançadas por cada indicador, devendo-se calcular o percentual de atendimento com relação a nota máxima possível de cada aspecto avaliado. Para obter a avaliação de desempenho do SLR de Lâmpadas (por dimensão e global) o percentual obtido deve ser classificado de acordo com a Tabela 3.

TABELA 3 - Critérios de classificação e avaliação de desempenho do SLR de Lâmpadas

Grau de Atendimento	Nível de Desempenho
85% – 100%	Desempenho ótimo.
68% – 84%	Desempenho bom.
51% – 67%	Desempenho regular.
até 50%	Desempenho ruim.

Fonte: Adaptado de Rodrigues et. al. (2015).

4.2 MODELO PRELIMINAR

O modelo preliminar para avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes foi obtido com base na revisão de literatura sobre LR e particularidades do setor em estudo, conforme informações obtidas no Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa.

O referido modelo, apresentado aos sujeitos por meio do instrumento de coleta de dados na primeira etapa da técnica Delphi, foi composto por 43 indicadores, sendo 12 indicadores para a dimensão social, 20 indicadores para a dimensão ambiental e 11 indicadores para a dimensão econômica.

Na dimensão social foram apresentados para a apreciação dos especialistas 12 indicadores de desempenho do SLR com descrição e respectivas competências e modos de medição. O instrumento de coleta de dados foi elaborado de forma que, além de permitir o julgamento em relação ao grau de importância do indicador, o respondente pudesse sugerir alterações nos indicadores, em seu modo de medição e indicar novas competências para o mesmo. O referido instrumento apresentava ainda uma figura elaborada no intuito de

evidenciar as inter-relações entre os participantes do SLR, bem como os fluxos existentes (fluxo financeiro, fluxo de informações e fluxo físico).

Os indicadores inicialmente propostos para a dimensão social envolviam desde a geração de postos de trabalho, capacitação técnica e proteção dos funcionários do SLR. Diferentes questões foram abordadas dentro do contexto dos indicadores sociais, como é o caso dos indicadores relacionados à disponibilização de informações ao público, sensibilização e educação da sociedade, entre outras (Quadro 9).

QUADRO 9 - Indicadores de Desempenho do SLR de lâmpadas propostos para a Dimensão Social

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS DIMENSÃO SOCIAL			
ID	Nome (Descrição)	Modo de medição (Unidade)	Competência (responsabilidade)
S1	Capacitação técnica Prover capacitação técnica conforme tipo de operação para assegurar o conhecimento dos procedimentos necessários para a execução da atividade a ser realizada com eficiência e segurança.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ atual de capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ total atual de membros}} \times 100$ %	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes
S2	Postos de trabalho gerados Empregos diretos gerados ao longo da cadeia reversa de Lâmpadas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ anual de contratados}}{\text{N}^\circ \text{ total atual de empregados}} \times 100$ %	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes • Governo
S3	Disponibilização de informações sobre a estrutura e funcionamento dos pontos de coleta Disponibilizar informações aos Geradores Domiciliares de resíduos sobre os pontos de coleta e destinação final ambientalmente adequada.	Nº de programas para fornecer informações referentes ao SLR aos geradores domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes
S4	Sistema integrado de informações Disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do SLR	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização por elo • Acesso 	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Aterros
S5	Disponibilização de informações ao público pela internet Disponibilizar em sítio contendo as informações relevantes referentes às entidades participantes do sistema de logística reversa, os pontos de coleta.	Existência sítio contendo as informações Sim/não	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Entidade gestora • Distribuidores/comerciantes • Governo
S6	Uso de EPI's Uso devido dos equipamentos de proteção pessoal necessários a execução segura das atividades.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de funcionários que usam}}{\text{número total de funcionários}} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros
S7	Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas	Frequência anual de realização de exames	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas recicladoras

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS			
DIMENSÃO SOCIAL			
ID	Nome (Descrição)	Modo de medição (Unidade)	Competência (responsabilidade)
	Realização de exames médicos periódicos nos funcionários que lidarem com substâncias perigosas para avaliar a sua absorção e exposição ao mercúrio.	médicos	
S8	<u>Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento</u> Avaliação e controle dos acidentes que ocorram nas suas instalações, com registro e relato de acidentes que tenham ocorrido nas suas instalações.	Levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de transporte • Empresas recicladoras
S9	<u>Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução de lâmpadas</u> Realização de ações de divulgação de informações sobre a importância do processo de devolução de lâmpadas de forma ambientalmente adequada.	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência anual de ações • Aumento da coleta pós-ações 	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Entidade gestora • Distribuidores/comerciantes • Governo
S10	<u>Cobertura da rede de pontos de entrega</u> População atendida pela rede de pontos de entrega	nº da população atendida/nº população total* 100 (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade gestora
S11	<u>Mercado de trabalho inclusivo</u> Inclusão de pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa	(nº de empregados com necessidades especiais)/(nº total de empregados)*100 (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes • Governo
S12	<u>Sinalização de segurança</u> Disponibilização de informações sobre a segurança de produtos químicos na forma de etiquetas, sinais, folhas de dados sobre a segurança de produtos/materiais químicos.	Existência de etiquetas, folha de dados químicos, etiquetas de advertência de perigos e/ou sinais contendo as informações Sim/não	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas recicladoras

Fonte: Elaborado pela autora.

Na dimensão ambiental foram abordados 20 indicadores que envolviam diferentes temáticas, tais como quantidade de lâmpadas com destinação ambientalmente adequada, adequação da estrutura da rede de coleta de lâmpadas, adesão dos geradores domiciliares e não domiciliares ao SLR. Da mesma forma, os indicadores de desempenho do modelo preliminar para a dimensão ambiental passaram pelo julgamento dos especialistas em relação ao seu grau de importância e também poderiam ser sugeridas alterações nos indicadores, em seu modo de medição e nas competências. Dentro do contexto da dimensão ambiental também foram abordados indicadores relacionados às responsabilidades dos diversos

participantes do canal reverso de lâmpadas e que pudessem interferir na qualidade ambiental (Quadro 10).

QUADRO 10 - Indicadores de Desempenho do SLR de lâmpadas propostos para a Dimensão Ambiental

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS DIMENSÃO AMBIENTAL			
ID	Nome (Descrição)	Modo de medição (Unidade)	Competência (responsabilidade)
A13	<u>Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada</u> Destinação ambientalmente das lâmpadas descartadas entregues pelos geradores domiciliares nos pontos de entrega e de consolidação, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao sistema.	Quantidade total de lâmpadas recebidas nos pontos incorporados ao sistema *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Geradores domiciliares • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes
A14	<u>Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes</u> Disponibilização dos recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas aos distribuidores e comerciantes nos pontos de entrega.	(Nº de pontos incorporados ao sistema que receberam os recipientes*100)/Nº de pontos de entrega incorporados ao sistema (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade gestora
A15	<u>Lâmpadas devolvidas com integridade preservada</u> Entrega das lâmpadas nos pontos de entrega ou conforme previsto no sistema, preservando a integridade das mesmas.	(Nº total de lâmpadas recebidas com integridade preservada nos pontos de coleta*100)/total de lâmpadas recebidas (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Geradores domiciliares • Geradores não domiciliares
A16	<u>Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta</u> Nos municípios onde não há ponto de entrega, as lâmpadas devem ser acondicionadas de forma segura e entregues na coleta móvel periódica ou em eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por Entidade Gestora como parte do sistema.	Massa diária per capita de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta móvel	<ul style="list-style-type: none"> • Geradores domiciliares • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes
A17	<u>Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega</u> Descarte de lâmpadas inservíveis nos pontos de entrega que fazem parte do sistema.	Quantidade total de lâmpadas recebidas pela rede fixa *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Geradores domiciliares • Geradores não domiciliares
A18	<u>Reposição de recipientes nos pontos de coleta</u> Solicitação de retirada, coleta e	% de ocorrência de subcapacidade dos coletores	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de transporte • Entidade gestora • Geradores não domiciliares

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS DIMENSÃO AMBIENTAL			
ID	Nome (Descrição)	Modo de medição (Unidade)	Competência (responsabilidade)
	substituição dos recipientes com as lâmpadas inservíveis dentro dos prazos acordados, conforme pedido da entidade gestora.		• Distribuidores/comerciantes
A19	<u>Preparação de carregamento seguro</u> Preparar e carregar as lâmpadas inservíveis para transporte de tal forma que não sejam danificadas antes da reciclagem.	% de quebra durante o carregamento	• Empresas de transporte
A20	<u>Descarregamento seguro</u> Descarregamento e recebimento seguro na unidade de reciclagem.	% de quebra durante o descarregamento	• Empresas de transporte • Empresas recicladoras
A21	<u>Armazenamento ambientalmente seguro</u> As lâmpadas deverão ser armazenadas de forma ambientalmente adequada para evitar a liberação de mercúrio no meio ambiente.	Quantidade de lâmpadas quebradas por armazenamento inadequado/mês	• Empresas recicladoras • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes
A22	<u>Remoção de mercúrio nas frações</u> O mercúrio deverá ser removido de todas as frações. O nível de mercúrio removido dependerá da tecnologia utilizada.	% do mercúrio recuperado versus total	• Empresas recicladoras
A23	<u>Armazenagem adequada das frações de pós-finos contendo mercúrio</u> As frações menores compostas de pós-finos contendo mercúrio e localizadas na unidade de tratamento deverão ser armazenadas em local adequado e projetado para resíduos perigosos para evitar difusão de mercúrio na atmosfera e a dispersão do mercúrio na unidade de tratamento.	Acidentes ou derramamentos/ano de pós-finos	• Empresas recicladoras
A24	<u>Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original</u> Frações valorizadas e recicladas, aplicadas no produto original pelos fabricantes.	% dos materiais reciclados aplicado em produtos originais	• Importadores/fabricantes • Empresas recicladoras • Entidade gestora
A25	<u>Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar</u> As concentrações de mercúrio no ar deverão ser monitoradas regularmente em todas as áreas de trabalho, incluindo as áreas de armazenagem sem exceder os limites ocupacionais conforme o estabelecido pela legislação nacional.	% de mercúrio no ar	• Empresas recicladoras
A26	<u>Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos não recuperados</u> Realização da disposição final ambientalmente adequada dos	% dos resíduos de lâmpadas enviados ao aterro sanitário	• Aterros

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS DIMENSÃO AMBIENTAL			
ID	Nome (Descrição)	Modo de medição (Unidade)	Competência (responsabilidade)
	rejeitos utilizando-se de processos técnicos adequados e devidamente aprovados pelos órgãos públicos de controle competentes.		
A27	<u>Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente</u> Controlar o desenvolvimento e a implementação das obrigações descritas no acordo setorial e fornecimento de laudos técnicos a esse respeito.	% de desconformidades	• Entidade gestora
A28	<u>Organização dos pontos de entrega</u> Organizar os pontos de entrega e os relativos procedimentos de trabalho para evitar a emissão de mercúrio ou qualquer outro poluente.	% de desconformidades	• Entidade gestora • Distribuidores/comerciantes
A29	<u>Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares</u> Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio dos geradores não domiciliares	Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores não domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas	• Geradores não domiciliares
A30	<u>Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares</u> Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio de geradores domiciliares	Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas	• Geradores domiciliares
A31	<u>Realização de eventos de coleta</u> Número anual de eventos de coleta organizados nos pontos de entrega	Nº de eventos/ ano	• Entidade gestora • Distribuidores/comerciantes • Governo
A32	<u>Monitoramento do SLR realizado pelo Governo</u> Monitoramento do cumprimento das obrigações de cada agente	% de cumprimento das obrigações	• Governo

Fonte: Elaborado pela autora.

Em linhas gerais, na dimensão econômica foram selecionados 11 indicadores que envolveram desde os repasses de recursos para o funcionamento do SLR, como também os custos para funcionamento, divulgação e disponibilização de informações do SLR. Foram também selecionados para a apreciação dos especialistas indicadores referentes a recaptura de valor pelo reaproveitamento de resíduos de lâmpadas e ainda a autossuficiência financeira do SLR, essencial para seu funcionamento (Quadro 11). Os indicadores preliminares de desempenho do SLR de lâmpadas para a Dimensão Econômica também poderiam ser alterados em suas competências e modos de medição. Da mesma forma que as dimensões

anteriormente tratadas, o modelo preliminar permitia a inclusão de novos indicadores para a dimensão econômica por parte dos especialistas.

QUADRO 11 - Indicadores de Desempenho do SLR de lâmpadas propostos para a Dimensão Econômica

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS DIMENSÃO ECONÔMICA			
ID	Nome (Descrição)	Modo de medição (Unidade)	Competência (responsabilidade)
E33	<u>Repasse de recursos</u> Repasse de recursos a Entidade Gestora do SLR por meio de pagamentos e contribuições financeiras de acordo e proporcionalmente aos volumes de lâmpadas efetivamente colocados no mercado.	R\$/ton Contribuição proporcional ao volume de lâmpadas efetivamente colocadas no mercado	• Importadores/fabricantes
E34	<u>Custos do sistema integrado de informações</u> Custos do sistema integrado que permite manter o acesso direto entre todos os elos do sistema para fins de controle das lâmpadas inservíveis, considerando aspectos tais como o registro, a coleta, a gestão e análise de dados e informações.	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	• Entidade gestora
E35	<u>Custos de marketing e comunicação</u> Despesas mensais com marketing e comunicação sobre o descarte seguro de lâmpadas através de diferentes canais	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	• Entidade gestora
E36	<u>Pagamento das provedoras de serviço de transporte</u> Despesas mensais com transporte de lâmpadas	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	• Entidade gestora
E37	<u>Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem</u> Despesas mensais com empresas de reciclagem de lâmpadas	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	• Entidade gestora
E38	<u>Despesas próprias de funcionamento</u> Despesas mensais inerentes ao funcionamento da empresa	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	• Entidade gestora
E39	<u>Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos</u> Despesas de implantação e manutenção de toda infraestrutura necessária aos pontos de consolidação e pontos de entrega fixos, incluindo o fornecimento de recipientes para acondicionar as lâmpadas.	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	• Entidade gestora
E40	<u>Custos com a organização de eventos de coleta</u> Despesas anuais com a organização de eventos de coleta de lâmpadas	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	• Entidade gestora

INDICADORES DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS DIMENSÃO ECONÔMICA			
ID	Nome (Descrição)	Modo de medição (Unidade)	Competência (responsabilidade)
E41	<u>Recaptura de valor pela redução do consumo de insumos</u> Material reciclável reaproveitado com a substituição de matérias-primas primárias ou fabricação de outros produtos	Percentual de material reciclável reincorporado ao processo produtivo	• Importadores/fabricantes
E42	<u>Realização de auditoria</u> Auditar de forma periódica a veracidade das informações contidas na declaração anual de vendas fornecida pelos agentes (importadores e fabricantes).	Desconformidades	• Entidade gestora
E43	<u>Autossuficiência financeira do SLR</u> A receita arrecadada para o funcionamento do sistema deve ser suficiente para manter o sistema em funcionamento	(Repasse de recursos*100)/total despesas do SLR	• Entidade gestora

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a exposição do modelo preliminar apresenta-se a seguir o detalhamento da aplicação da técnica Delphi e os resultados obtidos nas etapas realizadas que irão rematar o modelo final para avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais.

4.3 APLICAÇÃO DA TÉCNICA DELPHI

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos de construção e validação de indicadores das etapas da técnica Delphi. O modelo preliminar elaborado a partir da revisão da literatura e das peculiaridades do setor foi apresentado aos especialistas na primeira etapa da técnica Delphi e estes, por sua vez, avaliaram o grau de importância de cada indicador inicialmente proposto, fizeram as alterações e inclusões de novos indicadores. Na sequência, na segunda etapa da técnica Delphi, a relação de indicadores construídos a partir do consenso dos especialistas da primeira etapa foi novamente submetida para a apreciação do grau de importância dos indicadores. A discussão dos resultados obtidos em cada etapa da técnica Delphi será tratada a seguir.

4.3.1 Primeira etapa de aplicação da técnica Delphi

Para atingir o objetivo geral proposto de consolidar um modelo conceitual de avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista com a participação dos especialistas contemplando as dimensões social, ambiental e econômica, este estudo optou pela utilização da técnica Delphi que possibilitou reunir conhecimentos e experiências de especialistas na busca pelo consenso sobre quais indicadores deveriam compor o referido modelo.

Para selecionar o grupo de especialistas foram determinados critérios de busca na Plataforma Lattes que permitiram identificar 110 pesquisadores, sendo estes doutores, bolsistas de produtividade nas categorias/níveis 1A, 1B, 1C, 1D e 2, de nacionalidade brasileira e com trabalhos publicados em periódicos versando sobre LR nos últimos 5 anos. Também foram incluídos entre os especialistas os gestores responsáveis pela LR das 25 empresas importadoras e fabricantes de lâmpadas fluorescentes mercuriais que atuam no Brasil e que assinaram o acordo setorial para implantação da LR de lâmpadas.

Para conseguir os endereços de e-mail e telefones das empresas e importadoras de lâmpadas fluorescentes foi necessário fazer uma extensa busca pela internet. Para identificar o gestor de cada empresa responsável pela logística reversa verificou-se a necessidade de fazer um contato prévio por telefone para identificar para quem deveria ser encaminhado o e-mail com a carta-convite e o *link* de acesso ao instrumento de pesquisa da primeira etapa. Da

mesma forma, conseguir os endereços de e-mail dos pesquisadores exigiu um intenso trabalho de busca, já que a plataforma Lattes não disponibiliza essa informação.

Dos 135 sujeitos convidados 29 pesquisadores e 2 gestores das empresas aceitaram participar do painel de especialistas, sendo 29 % do total do sexo feminino e 71% do sexo masculino. A média de idade dos respondentes foi de 49 anos, variando de 28 a 66. Entre os 31 participantes da primeira etapa observou-se uma maior representatividade de especialistas na temática abordada neste estudo provenientes do Sudeste do Brasil, com 51,6% dos sujeitos, em seguida o Sul com 38,8% e a região nordeste com menor representatividade, apresentando 9,6%. As demais regiões não tiveram representantes.

No entanto, tratando sobre o nível de abstenção, observou-se que 14 pesquisadores justificaram a recusa em participar do painel. Destes, 11 alegaram ter pouco conhecimento sobre a temática por não trabalharem com a mesma, 2 pesquisadores alegaram a indisponibilidade de tempo e 1 pesquisador alegou problemas pessoais. No caso dos gestores responsáveis pela logística reversa de lâmpadas das empresas importadoras e fabricantes, houve apenas uma justificativa de recusa em participar, alegando que a empresa encerrou a produção de lâmpadas fluorescentes. Diante do exposto, o universo de pesquisadores que seria de 110 passou a ser considerado 99 já que 11 deles não se consideraram *experts* na temática para participar do painel Delphi. Da mesma forma, das 25 empresas signatárias do acordo setorial foram consideradas como universo os gestores de 24 empresas fabricantes/importadoras de lâmpadas, já que uma delas não produz mais lâmpadas fluorescentes mercuriais. Neste sentido, o universo total considerado neste estudo foi de 123 especialistas.

As justificativas de recusa recebidas evidenciaram, portanto, que embora os pesquisadores selecionados pela plataforma Lattes tenham trabalhos publicados em periódicos que abordam LR, as particularidades da LR de lâmpadas mercuriais são fatores preponderantes que justificam o restrito grupo de pesquisadores que se considera especialista na temática, com os conhecimentos técnicos necessários para participar do painel de *experts*. Neste sentido, considerando que o sucesso da aplicação da técnica Delphi não está atrelado a representatividade estatística, mas primordialmente à qualificação dos participantes, o nível de abstenção observado não prejudicou a operacionalização da técnica Delphi neste estudo.

4.3.1.1 A primeira etapa da técnica Delphi: escolha do grau de importância, alteração de indicadores e inclusão de novos indicadores

Como resultado da primeira etapa de aplicação da técnica Delphi de construção de indicadores foram incluídos 7 novos indicadores: 4 indicadores sociais (Quadro 12) e 3 indicadores ambientais (Quadro 13), contudo, não foram feitas sugestões de novos indicadores para a dimensão econômica.

Como pode ser observado no Quadro 12, além das sugestões na designação distintiva dos indicadores, foram também sugeridas as competências e modos de medição de cada um deles. Não foram aceitas sugestões parciais para a inclusão de novos indicadores. Caso o respondente fizesse sugestão de um novo indicador teria que sugerir também as competências e modos de medição.

QUADRO 12 - Indicadores incluídos para a dimensão Social

Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GN D	D/C		G
NS1	Programas e ações para conscientização em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas	•								•	Frequência anual de ações
NS2	Volume de horas trabalhadas	•		•	•	•	•	•		•	Carga horária semanal
NS3	Cobertura da rede de pontos de entrega em comparação com países desenvolvidos						•				n° da população atendida/n° médio de população total atendida em países desenvolvidos* 100 (%)
NS4	Ações para fortalecer a importância chave da Educação Ambiental	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Frequência anual de ações

Fonte: Elaborado pela autora.

I/F	Importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes	EG	Entidade gestora
GD	Gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes	GN	Gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes
T	Empresa prestadora de serviço de transporte	D	Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
R	Empresa recicladora de lâmpadas fluorescentes	D/C	Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
A	Aterros	G	Governo

Para avaliar as contribuições recebidas realizou-se a análise qualitativa dos dados para verificar sugestões similares tanto para alterações quanto para inclusões de indicadores. Todas as sugestões recebidas foram organizadas em uma planilha do Excel separadas por dimensão. Foram analisadas no total **57** sugestões de alteração nos indicadores propostos e **9** sugestões de inclusão de novos indicadores. Observou-se que várias sugestões de alteração de indicador eram coincidentes ou complementares e por essa razão **11** indicadores sofreram alterações. Da mesma forma, dos **9** indicadores novos sugeridos resultaram em **7** aceitos para compor o instrumento de pesquisa da próxima etapa devido as similaridades encontradas nas sugestões.

Durante a análise qualitativa foi possível observar que alguns indicadores sugeridos para inclusão em uma determinada dimensão não se enquadravam na mesma e precisaram ser reorganizados conforme o seu conteúdo nas três dimensões abordadas.

Em linhas gerais os **indicadores sugeridos** para a dimensão social versaram sobre temáticas diversificadas: conscientização sobre o uso sustentável de lâmpadas, volume de horas trabalhadas na operação com lâmpadas, comparação da cobertura da rede de pontos de entrega com países desenvolvidos e ainda sobre ações para fortalecer a Educação Ambiental (Quadro 12). Na dimensão ambiental os indicadores incluídos para fundamentar a elaboração do instrumento de coleta de dados para a segunda etapa trataram sobre a necessidade de divulgação do recolhimento por parte dos participantes do canal reverso de lâmpadas, incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas e ainda indicadores de Avaliação do ciclo de vida (ACV) para o sistema (Quadro 13).

QUADRO 13 - Indicadores incluídos para a dimensão Ambiental

Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	G D	T	R	A	E G	G N D	D/C		G
NA1	Divulgação da comprovação do recolhimento dos participantes da cadeia reversa	•					•		•		Nº de pontos de entrega com comprovação de recolhimento
NA2	Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas									•	Quantidade de lâmpadas por mês
NA3	Indicadores de ACV para o sistema	•					•				Inventário de Ciclo de Vida do Processo

Fonte: Elaborado pela autora.

I/F	Importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes	EG	Entidade gestora
GD	Gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes	GN D	Gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes
T	Empresa prestadora de serviço de transporte	D/C	Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
R	Empresa recicladora de lâmpadas fluorescentes	G	Governo
A	Aterros		

Com o nível de consenso estabelecido previamente neste estudo em 50%, conforme explicitado nos procedimentos metodológicos, não houve exclusão de indicadores após a primeira etapa de aplicação da técnica Delphi. Conforme pode ser observado na Tabela 5, coluna % Σ 4 e 5, nenhum dos indicadores teve o somatório das designações de nível 4 (Importante) e 5 (Muito Importante) abaixo de 50%. Por essa razão, todos os indicadores propostos inicialmente foram mantidos após a primeira etapa de aplicação da técnica Delphi. Contudo, cabe salientar que mesmo tendo sido mantidos para uma nova avaliação na segunda etapa da técnica Delphi, apenas quatro indicadores (S2, S11, A31 e E35) alcançaram um nível de consenso entre 50 e 60%, sendo que os demais indicadores apresentaram nível de consenso acima de 60%.

Vale destacar que o consenso entre os respondentes obtido para dois importantes indicadores sociais **S2** (Empregos diretos gerados na operação de lâmpadas) que alcançou 54,84% de consenso e **S11** (Mercado de trabalho inclusivo para pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa) com 51,61%, evidenciam a dificuldade na escolha de indicadores sociais, dada a subjetividade que envolve tais indicadores, conforme constatado na literatura.

Na dimensão ambiental, apenas um indicador (A31) relativo à realização de eventos de coleta obteve consenso entre 50 e 60%, com 54,84 % e na dimensão econômica um indicador (E35), com 51,61%, relativo aos custos de marketing e comunicação. Em uma nova avaliação do nível de consenso e ser realizada na segunda etapa da técnica Delphi existe a possibilidade de reflexão da relevância destes indicadores, considerando o *feedback* da primeira etapa por meio do envio dos resultados obtidos juntamente com o instrumento de pesquisa da segunda etapa da referida técnica.

Conforme pode ser visto na Tabela 4, com o nível de consenso entre **60 e 70%** foram observados **5** indicadores. Para **16** indicadores o nível de consenso obtido ficou entre **70 e 80%**. Da mesma forma, **16** indicadores alcançaram o consenso entre **80 e 90%**. Apresentando maior consenso entre os especialistas, de **90 a 100%**, foram observados **2** indicadores, sendo um indicador social **S1**(Capacitação técnica conforme tipo de operação com lâmpadas) e outro ambiental **A13** (Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada).

TABELA 4 - Nível de consenso dos indicadores obtido na primeira etapa

Nível de consenso (% Σ 4 e 5)	Número de indicadores
Entre 50 e 60%	4
Entre 60 e 70%	5
Entre 70 e 80%	16
Entre 80 e 90%	16
De 90 a 100%	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme pode ser observado na Tabela 5, dos 43 indicadores 11 foram alterados. A maior parte dos indicadores alterados e incluídos é relativa à **dimensão social**, que conforme a revisão da literatura realizada tem recebido pouca atenção nos modelos de avaliação de desempenho da LR existentes.

TABELA 5 - Indicadores mantidos na primeira etapa da técnica Delphi

Dimensão/ID/ Nome do Indicador		Situação do Indicador	% Σ 4 e 5	
DIMENSÃO SOCIAL	S1	Capacitação técnica conforme tipo de operação com lâmpadas	A	90,32
	S2	Empregos diretos gerados na operação de lâmpadas	A	54,84
	S3	Disponibilização de informações aos Geradores Domiciliares sobre estrutura e funcionamento dos pontos de coleta	A	83,87
	S4	Sistema integrado de informação para disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do SLR	A	77,42
	S5	Disponibilização de informações ao público pela internet sobre as entidades participantes do sistema de logística reversa	A	77,42
	S6	Uso de EPI's necessários a execução segura das atividades	A	83,87
	S7	Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas com realização de exames médicos periódicos nos funcionários	A	77,42
	S8	Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento	NA	83,87
	S9	Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução de lâmpadas	NA	80,65
	S10	Cobertura da rede de pontos de entrega	NA	83,87
	S11	Mercado de trabalho inclusivo para pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa	A	51,61
	S12	Sinalização de segurança com a disponibilização de informações sobre a segurança de produtos/materiais químicos	A	67,74
DIMENSÃO AMBIENTAL	A13	Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada	NA	93,55
	A14	Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes	NA	80,65
	A15	Lâmpadas devolvidas com integridade preservada	NA	83,87
	A16	Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta	A	83,87
	A17	Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega	NA	83,87
	A18	Reposição de recipientes nos pontos de coleta	NA	67,74
	A19	Preparação de carregamento seguro	NA	67,74
	A20	Descarregamento seguro	NA	70,97
	A21	Armazenamento ambientalmente seguro	NA	74,19
	A22	Remoção de mercúrio nas frações	NA	83,87
	A23	Armazenagem adequada das frações de pós-finos contendo mercúrio	NA	80,65
	A24	Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original	NA	70,97
	A25	Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar	NA	87,10
	A26	Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos não recuperados	NA	83,87
	A27	Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente	NA	77,42
	A28	Organização dos pontos de entrega	NA	77,42
	A29	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares	NA	83,87
	A30	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares	NA	77,42
	A31	Realização de eventos de coleta	NA	54,84

DIMENSÃO ECONÔMICA	A32	Monitoramento do SLR realizado pelo Governo	NA	77,42
	E33	Repasse de recursos	NA	77,42
	E34	Custos do sistema integrado de informações	A	80,65
	E35	Custos de marketing e comunicação	NA	51,61
	E36	Pagamento das provedoras de serviço de transporte	NA	67,74
	E37	Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem	NA	80,65
	E38	Despesas próprias de funcionamento da (EG)	NA	77,42
	E39	Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos	NA	74,19
	E40	Custos com a organização de eventos de coleta	NA	64,52
	E41	Recaptura de valor pela redução do consumo de insumos	NA	77,42
	E42	Realização de auditoria	NA	70,97
	E43	Autossuficiência financeira do SLR	NA	70,97

Fonte: Elaborada pela autora.

A	Indicador Alterado
NA	Indicador Não-Alterado

Como relatado anteriormente nos procedimentos metodológicos, o instrumento de pesquisa da primeira etapa permitia que fossem feitas sugestões de alteração na denominação do indicador, como também nas competências e na forma que estes deveriam ser medidos.

Na **dimensão social** os indicadores **S1**(capacitação técnica) e **S2** (postos de trabalho gerados) sofreram alterações apenas na denominação e modo de medição, de modo que a operação com lâmpadas fosse especificada no indicador. No caso indicador **S3** a sugestão de alteração mais frequente salientava a necessidade de especificar para quem deveriam ser disponibilizadas as informações sobre estrutura e funcionamento dos pontos de coleta e também a necessidade de incluir tal indicador como competência da entidade gestora, distribuidores/comerciantes e governo.

O indicador **S4** (Sistema integrado de informações) necessitou ser alterado em função das sugestões recebidas de forma que complementasse sua denominação com o tipo de informação a ser disponibilizada, no caso, sobre o funcionamento e desempenho do SLR. Foram também sugeridas inclusões das competências do governo e entidade gestora para este indicador. O indicador **S5** (Disponibilização de informações ao público pela internet) necessitou dos mesmos tipos de alteração, sendo complementado com o tipo de informação a ser disponibilizada e ainda foi sugerido que as empresas recicladoras deveriam ter também que disponibilizar informações ao público pela internet sobre as entidades participantes do sistema de logística reversa.

Em relação ao indicador **S6** (uso de EPI's), foram feitas alterações em sua denominação para incluir que estes são necessários à execução segura das atividades. Para este indicador também foi necessário alterar modo de medição e ainda a adição deste como

responsabilidade também de importadores e fabricantes durante o processo produtivo das lâmpadas.

Para o indicador **S7** (Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas) foi sugerido detalhar o tipo de monitoração a ser realizada, no caso, com realização de exames médicos periódicos nos funcionários. Para este indicador houve também alteração nas competências, incluindo que os aterros que recebem os resíduos de lâmpadas devem também monitorar a saúde dos seus colaboradores com exames médicos periódicos.

No caso do indicador **S11** (Mercado de trabalho inclusivo) houve a necessidade de complementar sua denominação com a indicação de que seria para pessoas com necessidades especiais que trabalhassem em algum dos elos da cadeia reversa. Tal alteração foi também considerada necessária no modo de medição deste indicador. Da mesma forma, a designação do indicador **S12** (Sinalização de segurança) necessitou ser alterada em função do tipo de informações sobre a segurança de produtos/materiais químicos necessários. Este indicador necessitou ainda de alterações em suas competências, passando a ser também de responsabilidade de importadores/fabricantes, aterros e geradores não domiciliares.

Quanto à **dimensão ambiental**, o indicador **A16**, que trata sobre a devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta, teve como sugestão dos especialistas a inclusão deste indicador como competência também de importadores/fabricantes e empresas de transporte.

No caso do indicador **E34**, que versa sobre os custos do sistema integrado de informações, de acordo com a visão dos especialistas não é de competência apenas da Entidade Gestora, mas também de competência dos importadores/fabricantes, empresas de transporte, empresas recicladoras, aterros, distribuidores e comerciantes e governo.

Feitas todas as considerações necessárias sobre os resultados obtidos na primeira etapa da técnica Delphi, o próximo tópico trará a reavaliação do grau de importância dos indicadores considerando todas as sugestões feitas pelos especialistas.

Contudo, cabe destacar que a realização da terceira etapa proposta inicialmente tornou-se desnecessária devido ao alto nível de consenso obtido na primeira etapa, em especial, pela manutenção dos indicadores propostos inicialmente, visto que não houve exclusão de indicadores.

Neste sentido, a confirmação dos indicadores que irão compor o modelo final se dará com os resultados obtidos já na segunda etapa da técnica Delphi, apresentada a seguir.

4.3.2 Segunda etapa de aplicação da técnica Delphi: reavaliação e confirmação final dos indicadores

Na segunda etapa de aplicação da técnica Delphi o convite aos especialistas foi enviado por e-mail com o *link* de acesso ao instrumento de coleta de dados juntamente com o resultado da primeira etapa, demonstrado por meio da tabulação das informações, fornecendo aos especialistas um *feedback* caso estes necessitassem rever as suas posições em relação ao grau de importância dos indicadores.

O instrumento de coleta de dados da segunda etapa foi composto por 50 questões elaboradas com base nas alterações e sugestões de novos indicadores feitas na etapa anterior em que foram sugeridos **7** novos indicadores além dos 43 propostos inicialmente, considerando as alterações realizadas em **11** indicadores conforme relatado anteriormente. O instrumento de pesquisa apresentava ainda uma figura que detalhava o SLR, suas inter-relações e fluxos que serviu de base para os especialistas entenderem o funcionamento do SLR de lâmpadas. Nesta etapa os respondentes deveriam avaliar o grau de importância dos indicadores por meio da escala Likert, definida em cinco níveis: 5 – Muito Importante; 4 – Importante; 3 – Desejável; 2 – Não Prioritário e 1 – Dispensável

O prazo inicial para a realização desta etapa, da mesma forma que na anterior, foi de 15 dias. Ao se aproximar do final do prazo estabelecido foram realizados novos contatos por e-mail para reforçar a importância da participação de todos. Para esta fase apenas um especialista informou a recusa por motivos pessoais. Foi estabelecido um novo prazo de 15 para reduzir o número de perdas e ao final deste último prazo **17** dos 31 especialistas que participaram da etapa anterior enviaram o instrumento de pesquisa preenchido. O instrumento de pesquisa foi composto por **16 indicadores sociais**, **23 ambientais** e **11 econômicos**, conforme pode ser observado nas Tabelas 7, 8 e 9.

Nesta etapa, para cada indicador os sujeitos avaliaram o grau de importância e, conforme o consenso obtido, estes poderiam ser excluídos do modelo final. Após o recebimento dos instrumentos e análise dos dados, constatou-se que **88%** dos indicadores avaliados nesta segunda etapa foram mantidos para compor o modelo de avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas.

Na Tabela 6 é possível ainda observar que **14** indicadores apresentaram o nível de consenso entre **50 e 65%**, **12** indicadores tiveram o nível de consenso entre **65 e 80%** e **18** indicadores obtiveram maiores níveis de consenso, **de 80 a 100%**.

TABELA 6 - Nível de consenso dos indicadores obtido na segunda etapa

Nível de consenso (% Σ 4 e 5)	Número de indicadores
Abaixo de 50%	6
De 50 a 65%	14
Entre 65 e 80%	12
De 80 a 100%	18

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme a Tabela 6, dos 50 indicadores avaliados pelos especialistas nesta segunda etapa, **6** foram excluídos por não terem atingido o consenso de 50% (% Σ 4 e 5), sendo **3 indicadores sociais, 1 ambiental e dois econômicos**.

Entre os **indicadores sociais excluídos** destacam-se os indicadores **S11** (Mercado de trabalho inclusivo para pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa) com 47,06% de consenso e dois indicadores que haviam sido sugeridos pelos participantes da primeira etapa: **NS2** (Volume de horas trabalhadas) com 41,18% e o **NS3** (Cobertura da rede de pontos de entrega em comparação com países desenvolvidos) com 29,41%, menor nível de consenso dos 50 indicadores avaliados (Tabela 7).

Em relação aos **indicadores reavaliados**, comparando o grau de importância obtido nas duas etapas, observou-se que a maior parte deles (34%) não sofreu alterações consideráveis na avaliação do grau de importância do indicador e em 32,55% deles houve a redução do grau de importância. Cabe ressaltar que os indicadores da **dimensão econômica reavaliados** sofreram maior diminuição do grau de importância, pois em **54%** deles houve redução.

TABELA 7 - Avaliação do grau de importância dos indicadores da dimensão social obtida na segunda etapa da técnica Delphi

Dimensão/ID/ Nome do Indicador			Situação do Indicador	% Σ 4 e 5
DIMENSÃO SOCIAL	S1	Capacitação técnica conforme tipo de operação com lâmpadas	C	70,59
	S2	Empregos diretos gerados na operação de lâmpadas	C	52,94
	S3	Disponibilização de informações aos Geradores Domiciliares sobre estrutura e funcionamento dos pontos de coleta	C	100,00
	S4	Sistema integrado de informação para disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do SLR	C	70,59
	S5	Disponibilização de informações ao público pela internet sobre as entidades participantes do sistema de logística reversa	C	58,82

S6	Uso de EPI's necessários a execução segura das atividades	C	94,12
S7	Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas com realização de exames médicos periódicos nos funcionários	C	94,12
S8	Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento	C	94,12
S9	Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução de lâmpadas	C	94,12
S10	Cobertura da rede de pontos de entrega	C	94,12
S11	Mercado de trabalho inclusivo para pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa	E	47,06
S12	Sinalização de segurança com a disponibilização de informações sobre a segurança de produtos/materiais químicos	C	94,12
NS1	Programas e ações para conscientização em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas	C	88,24
NS2	Volume de horas trabalhadas	E	41,18
NS3	Cobertura da rede de pontos de entrega em comparação com países desenvolvidos	E	29,41
NS4	Ações para fortalecer a importância chave da Educação Ambiental	C	52,94

Fonte: Elaborada pela autora.

C Indicador confirmado
E Indicador excluído

Na Tabela 8 são observados os níveis de consenso obtidos pelos indicadores da **dimensão ambiental** na segunda etapa da técnica Delphi. Dos **23** indicadores avaliados para essa dimensão, o indicador **A31**, que trata sobre a realização de **eventos de coleta**, foi o único a ser excluído, com **41,18%** de consenso. Na etapa anterior o nível de consenso obtido para este indicador havia sido de **54,84%** e após a reavaliação realizada não atingiu o consenso necessário para compor o modelo final.

TABELA 8 - Avaliação do grau de importância dos indicadores da dimensão ambiental obtida na segunda etapa da técnica Delphi

Dimensão/ID/ Nome do Indicador		Situação do Indicador	% Σ 4 e 5
DIMENSAO AMBIENTAL	A13	Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada	C 94,12
	A14	Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes	C 76,47
	A15	Lâmpadas devolvidas com integridade preservada	C 64,71
	A16	Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta	C 52,94
	A17	Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega	C 76,47
	A18	Reposição de recipientes nos pontos de coleta	C 64,71
	A19	Preparação de carregamento seguro	C 82,35

A20	Descarregamento seguro	C	82,35
A21	Armazenamento ambientalmente seguro	C	88,24
A22	Remoção de mercúrio nas frações	C	100,00
A23	Armazenagem adequada das frações de pós finos contendo mercúrio	C	100,00
A24	Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original	C	70,59
A25	Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar	C	94,12
A26	Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos não recuperados	C	100,00
A27	Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente	C	58,82
A28	Organização dos pontos de entrega	C	76,47
A29	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares	C	76,47
A30	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares	C	82,35
A31	Realização de eventos de coleta	E	41,18
A32	Monitoramento do SLR realizado pelo Governo	C	70,59
NA1	Divulgação da comprovação do recolhimento dos participantes da cadeia reversa	C	76,47
NA2	Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas	C	58,82
NA3	Indicadores de ACV para o sistema	C	58,82

Fonte: Elaborada pela autora.

C	Indicador confirmado
E	Indicador excluído

Em linhas gerais, o consenso obtido entre quase 70% dos **indicadores ambientais** avaliados na segunda etapa de aplicação da técnica Delphi tiveram o somatório das designações de nível 4 (Importante) e 5 (Muito Importante) **acima de 70%**.

Em relação aos indicadores da **dimensão econômica** que foram avaliados nesta segunda etapa, dois obtiveram consenso **inferior a 50%**. O **indicador E33**, relativo ao **repasso de recursos**, apresentou consenso de **47,06%**. Na etapa anterior havia obtido o consenso de **77,42%**. Embora este indicador tenha sido excluído, cabe ressaltar que se trata de um importante indicador, pois através dos repasses de recursos arrecadados com as vendas realizadas das lâmpadas será possível manter o funcionamento do SLR, todavia este indicador encontra-se implícito no indicador **E43**, referente à **autossuficiência financeira** do SLR.

O indicador **E35**, que trata sobre os **custos de marketing e comunicação**, também não atingiu o consenso necessário para fazer parte do modelo final para a avaliação do SLR de lâmpadas. O referido indicador que havia obtido na primeira etapa o consenso de **51,61%** teve com consenso nesta segunda etapa **41,18%**. Embora seja este um importante indicador para disseminar a importância da participação de todos os elos da cadeia reversa, não se trata de um indicador essencial para o funcionamento do sistema.

TABELA 9 - Avaliação do grau de importância dos indicadores da dimensão econômica obtida na segunda etapa da técnica Delphi

Dimensão/ID/ Nome do Indicador			Situação do Indicador	% Σ 4 e 5
DIMENSÃO ECONÔMICA	E33	Repasse de recursos	E	47,06
	E34	Custos do sistema integrado de informações	C	52,94
	E35	Custos de marketing e comunicação	E	41,18
	E36	Pagamento das provedoras de serviço de transporte	C	70,59
	E37	Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem	C	76,47
	E38	Despesas próprias de funcionamento da Entidade Gestora	C	58,82
	E39	Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos	C	70,59
	E40	Custos com a organização de eventos de coleta	C	52,94
	E41	Recaptação de valor pela redução do consumo de insumos	C	82,35
	E42	Realização de auditoria	C	52,94
	E43	Autossuficiência financeira do SLR	C	58,82

Fonte: Elaborada pela autora.

C Indicador confirmado
E Indicador excluído

Conforme pode ser observado na Tabela 9, 5 dos **11 indicadores avaliados para a dimensão econômica** na segunda etapa tiveram consenso estabelecido entre **50 e 60%**. Cabe lembrar que para o funcionamento adequado do sistema é necessário que todos os elos da cadeia tenham algum benefício, seja este financeiro ou não.

Conforme pode ser observado na Tabela 10, em que consta o processo de construção dos indicadores para avaliação de desempenho do SLR ao longo das duas etapas realizadas, é possível observar resumidamente como se deu a elaboração dos indicadores a partir da aplicação da técnica Delphi, que ao final resultou na confirmação de 44 indicadores para compor o modelo final proposto neste estudo, sendo 13 para a dimensão social, 22 para a dimensão ambiental e 9 para a dimensão econômica. Diante do exposto é imprescindível observar que as três dimensões tratadas aqui separadamente são indissociáveis e complementares, não devendo, portanto, servir de limitação para a necessária visão ampliada do todo.

TABELA 10 - Síntese dos resultados obtidos pela análise Delphi

Dimensão	Indicadores propostos no início da aplicação técnica Delphi	Indicadores Alterados	Indicadores Incluídos	Indicadores Excluídos	Indicadores confirmados ao final da aplicação da técnica Delphi
Social	12	9	4	3	13
Ambiental	20	1	3	1	22
Econômica	11	1	-	2	9
Total	43	11	7	6	44

Fonte: Elaborada pela autora.

No próximo tópico serão definidos os critérios que serão utilizados para avaliar e classificar o nível de desempenho do SLR para cada indicador que irá compor o modelo final.

4.4 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE DESEMPENHO DO SLR DE LÂMPADAS MERCURIAIS

O modelo final para a avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas fluorescentes mercuriais, obtido após a confirmação dos indicadores na segunda etapa da técnica Delphi, encontra-se nos Quadros 14, 15 e 16. Nos referidos quadros, que trazem o modelo final proposto por este estudo encontra-se disposto em 6 colunas, onde é possível observar que da forma que foram estruturados permitem a identificação alfanumérica de cada indicador indicando o número e a dimensão de cada um deles (“S” para a dimensão social, “A” para a dimensão ambiental e “E” para a dimensão econômica) e ainda o título e uma breve descrição de cada um dos indicadores. Convém ressaltar que após a exclusão dos indicadores os que restaram foram renumerados, sendo mantidas as letras indicativas das dimensões a qual pertencem.

Como o SLR possui diversos participantes este modelo optou por determinar as responsabilidades de cada um deles em relação aos indicadores, como pode ser observado nas colunas intituladas “competências” nos três quadros mencionados. Dessa forma, é possível identificar as responsabilidades individuais dos diversos participantes da cadeia reversa de lâmpadas fluorescentes mercuriais. Em seguida, observa-se que o modelo apresenta na coluna intitulada “Modo de medição (unidade)” que apresenta a forma como cada um dos indicadores pode ser mensurado e em qual unidade estes podem ser descritos.

Para finalizar a construção do modelo, após a confirmação dos indicadores por parte dos especialistas, foram definidos critérios para avaliação com nota para cada indicador, de acordo com as características de cada um dos 44 indicadores, com escala variando entre zero (indicador não atendido), três (indicador parcialmente atendido) e cinco (indicador plenamente atendido). Tais critérios foram criados no intuito de identificar a posição dos participantes do SLR em relação aos 44 indicadores de desempenho.

Para os 13 indicadores de desempenho do SLR para a dimensão social foram criadas as respectivas escalas de atendimento e notas, de uma melhor situação, com o indicador plenamente atendido (nota 5), uma situação mediana que determina um indicador parcialmente atendido (nota 3) e uma pior situação que indica um indicador pouco ou não atendido (nota 0), conforme pode ser visto no Quadro 14.

As diferentes situações que remetem as notas 5, 3 e 0 foram criadas dentro do contexto de cada indicador, conforme podem ser observadas nos indicadores S1 e S2, em que foram criados cenários que indicam desde o atendimento pleno dos indicadores, que seriam respectivamente capacitar todos os membros envolvidos nas operações com lâmpadas fluorescentes e o aumento progressivo de empregos diretos gerados, até a piores situações que seriam respectivamente, menos que 50% dos membros envolvidos na produção de lâmpadas foram capacitados e não ocorrer aumento no percentual de empregos diretos gerados na operação de lâmpadas. Da mesma forma foram criadas as três escalas de atendimento com as notas para os demais indicadores de desempenho do SLR para a dimensão social (Quadro 14).

Para os indicadores S4 e S9, que possuem duas formas de medição, foram criados os três critérios de atendimento dos indicadores com as notas (5, 3 e 0) para cada forma de medição e para calcular a pontuação obtida pelo indicador é necessário fazer a média dos pontos obtidos na mesma escala de atendimento dos anteriores (Quadro 14). A nota máxima possível que poderá ser obtida para a dimensão social será, portanto 65 (13x5).

Na dimensão ambiental, da mesma forma explicitada anteriormente, os indicadores foram identificados, descritos e foram indicadas as formas de medição de cada um deles e a quem compete cada indicador. As escalas de atendimento de cada indicador da dimensão ambiental envolveram diferentes temáticas, desde uma situação que remete a um indicador plenamente atendido, uma situação intermediária de indicador parcialmente atendido, até uma pior situação de indicador pouco ou não atendido (Quadro 15). De um modo geral, os indicadores de desempenho ambiental do SLR de lâmpadas abordam pontos cruciais do SLR, que caso os participantes responsáveis não cumpram seus papéis adequadamente na cadeira reversa, podem interferir na qualidade do ar, solo, água e conseqüentemente na qualidade de

vida da população. A nota máxima possível que poderá ser obtida para a dimensão ambiental será de 110 (22x5).

Por fim, na dimensão econômica foram abordados os indicadores que refletem os diversos custos e receitas relacionadas ao SLR de lâmpadas como: pagamentos de provedores de serviços, recaptura de valor pelo reaproveitamento de materiais, entre outros, que indicam no geral a autossuficiência do SLR, caso todos os participantes cumpram com suas responsabilidades. Para tais indicadores identificados e descritos no Quadro 16, foram determinadas as competências, modos de medição e escalas de atendimento com respectivas notas (5, 3 e 0). A nota máxima possível que poderá ser obtida para a dimensão econômica será de 45 (9x5).

QUADRO 14 - Indicadores de desempenho para a dimensão social e respectivas escalas de atendimento

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
S1	Capacitação técnica conforme tipo de operação com lâmpadas	Prover capacitação técnica conforme tipo de operação para assegurar o conhecimento dos procedimentos necessários para a execução da atividade a ser realizada com eficiência e segurança.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliários • Distribuidores/comerciantes 	Nº atual de capacitados/Nº atual de membros envolvidos com operação de lâmpadas*100 (%)	Capacitação técnica realizada com 100% dos membros envolvidos com operação de lâmpadas	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) dos membros envolvidos com operação de lâmpadas recebeu capacitação	3
					Uma parte ($< 50\%$) dos membros envolvidos com operação de lâmpadas recebeu capacitação	0
S2	Empregos diretos gerados na operação de lâmpadas	Empregos diretos gerados ao longo da cadeia reversa de Lâmpadas	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliários • Distribuidores/comerciantes • Governo 	Nº anual de contratados na operação de lâmpadas/Nº total atual de empregados *100 (%)	% de empregos diretos gerados aumenta progressivamente	5
					% de empregos diretos gerados aumenta, contudo, não de forma progressiva.	3
					% de empregos diretos gerados não tem aumentado	0
S3	Disponibilização de informações aos Geradores Domiciliários sobre estrutura e funcionamento dos pontos de coleta	Disponibilizar informações atualizadas aos Geradores Domiciliários de resíduos sobre os pontos de coleta e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de lâmpadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Entidade gestora • Distribuidores/comerciantes • Governo 	Nº de programas para fornecer informações referentes ao SLR aos geradores domiciliários	Os programas para fornecer informações referentes ao SLR são periodicamente realizados.	5
					Os programas para fornecer informações referentes ao SLR são realizados, porém não existe realização periódica.	3
					Os programas para fornecer informações referentes ao SLR são raramente realizados.	0
S4	Sistema integrado de informação para	Disponibilização de informações sobre o	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Aterros 	Disponibilização por elo	Todos os elos disponibilizam as informações necessárias sobre o SLR	5

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
	disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do SLR	funcionamento e desempenho do SLR	<ul style="list-style-type: none"> Entidade gestora Governo 		Uma parte ($\geq 50\%$) dos elos envolvidos disponibiliza informações necessárias sobre o SLR	3
					Uma parte ($< 50\%$) dos elos envolvidos disponibiliza informações necessárias sobre o SLR	0
				Acesso	Todos os elos envolvidos têm acesso às informações sobre o SLR	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) dos elos envolvidos tem acesso às informações sobre o SLR	3
					Uma parte ($< 50\%$) dos elos envolvidos tem acesso às informações sobre o SLR	0
S5	Disponibilização de informações ao público pela internet sobre as entidades participantes do SLR	Disponibilizar em sítio contendo as informações relevantes referentes às entidades participantes do SLR, os pontos de coleta.	<ul style="list-style-type: none"> Importadores/fabricantes Empresas recicladoras Entidade gestora Distribuidores/comerciantes Governo 	Existência sítio contendo as informações	Todos os elos envolvidos possuem sítio contendo as informações necessárias sobre entidades participantes do SLR	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) dos elos envolvidos possui sítio contendo as informações necessárias sobre entidades participantes do SLR	3
					Uma parte ($< 50\%$) dos elos envolvidos possui sítio contendo as informações necessárias sobre entidades participantes do SLR	0
S6	Uso de EPI's necessários à execução segura das atividades	Uso devido dos equipamentos de proteção pessoal necessários à execução segura das atividades.	<ul style="list-style-type: none"> Importadores/fabricantes Empresas de transporte Empresas recicladoras Aterros 	Nº de funcionários que usam EPIs na operação de lâmpadas/número total de funcionários*100	100% dos funcionários usam EPIs necessários na operação de lâmpadas	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) dos funcionários usam os EPIs necessários na operação de lâmpadas	3
					Uma parte ($< 50\%$) funcionários usam EPIs necessários na operação de lâmpadas	0
S7	Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas pela realização de exames médicos periódicos	Realização de exames médicos periódicos nos funcionários que lidarem com substâncias perigosas para avaliar a sua absorção e exposição	<ul style="list-style-type: none"> Empresas recicladoras Aterros 	Frequência anual de realização de exames médicos	Realização de todos os exames médicos anualmente necessários	5
					Realização de uma parte ($\geq 50\%$) dos exames médicos anualmente necessários	3
					Realização de uma parte ($< 50\%$) dos exames médicos anualmente necessários	0

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
	nos funcionários	ao mercúrio.				
S8	Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento	Avaliação e controle dos acidentes que ocorram nas suas instalações, com registro e relato de acidentes que tenham ocorrido nas suas instalações.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de transporte • Empresas recicladoras 	Levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos	O levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos é realizado	5
					O levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos é realizado, porém não existe realização periódica.	3
					O levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos não é realizado	0
S9	Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução de lâmpadas	Realização de ações de divulgação de informações sobre a importância do processo de devolução de lâmpadas de forma ambientalmente adequada.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Entidade gestora • Distribuidores/comerciantes • Governo 	• Frequência anual de ações	Ações de sensibilização e educação da sociedade, promovidas mais de uma vez	5
					Ações de sensibilização e educação da sociedade, promovidas apenas 1 vez	3
					Não promove ações de sensibilização e educação da sociedade	0
				• Aumento da coleta pós-ações	Aumentou significativamente	5
					Aumentou pouco	3
					Não aumentou	0
S10	Cobertura da rede de pontos de entrega	População atendida pela rede de pontos de entrega	• Entidade gestora	nº da população atendida/nº população total* 100 (%)	100% da população está sendo atendida pela rede de pontos de entrega	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) está sendo atendida pela rede de pontos de entrega	3
					Uma parte ($< 50\%$) está sendo atendida pela rede de pontos de entrega	0
S11	Sinalização de segurança com a disponibilização de informações sobre a segurança de produtos/materiais químicos	Disponibilização de informações sobre a segurança de produtos químicos na forma de etiquetas, sinais, folhas de dados sobre a segurança de produtos/materiais químicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas recicladoras • Aterros • Geradores não domiciliares 	Existência de etiquetas, folha de dados químicos, etiquetas de advertência de perigos e/ou sinais contendo as informações	O elo da cadeia utiliza toda a sinalização de segurança necessária.	5
					O elo da cadeia utiliza apenas uma parte ($\geq 50\%$) da sinalização de segurança necessária.	3
					O elo da cadeia utiliza apenas uma parte ($< 50\%$) da sinalização de segurança necessária.	0
S12	Programas e ações para conscientização	Realização frequente de ações em escolas	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Governo 	Frequência anual de ações	As ações para conscientização em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas são realizadas mais de	5

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
	em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas	voltadas à disseminação do uso sustentável de lâmpadas.			uma vez ao ano	
					As ações para conscientização em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas são realizadas apenas 1 vez ao ano	3
					As ações para conscientização em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas não são realizadas anualmente.	0
S13	Ações para fortalecer a importância chave da Educação Ambiental	Realização de ações voltadas à disseminação da importância da Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Geradores domiciliares • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes • Governo 	Frequência anual de ações	As ações são realizadas mais de uma vez ao ano	5
					As ações são realizadas apenas 1 vez ao ano	3
					As ações não são realizadas anualmente.	0

Fonte: Elaborado pela autora.

QUADRO 15 - Indicadores de desempenho para a dimensão ambiental e respectivas escalas de atendimento

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
A14	Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada	Destinação ambientalmente das lâmpadas descartadas entregues pelos geradores domiciliares nos pontos de entrega e de consolidação, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Geradores domiciliares • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes 	Quantidade total de lâmpadas recebidas nos pontos incorporados ao sistema *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)	100% das lâmpadas colocadas no mercado recebem destinação ambientalmente adequada	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) das lâmpadas colocadas no mercado recebe destinação ambientalmente adequada	3
					Uma parte ($< 50\%$) das lâmpadas colocadas no mercado recebe destinação ambientalmente adequada	0
A15	Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes	Disponibilização dos recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas aos distribuidores e comerciantes nos pontos de entrega.	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade gestora 	(Nº de pontos incorporados ao sistema que receberam os recipientes*100)/Nº de pontos de entrega incorporados ao sistema (%)	100% dos pontos incorporados ao sistema receberam os recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas.	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) dos pontos incorporados ao sistema recebeu os recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas.	3
					Uma parte ($< 50\%$) dos pontos incorporados ao sistema recebeu os recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas.	0
A16	Lâmpadas devolvidas com integridade preservada	Entrega das lâmpadas nos pontos de entrega ou conforme previsto no sistema, preservando a integridade das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"> • Geradores domiciliares • Geradores não domiciliares 	(Nº total de lâmpadas recebidas com integridade preservada nos pontos de coleta*100)/total de lâmpadas recebidas (%)	100% das lâmpadas são devolvidas com a integridade preservada.	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) das lâmpadas é devolvida com a integridade preservada.	3
					Uma parte ($< 50\%$) das lâmpadas é devolvida com a integridade preservada.	0
A17	Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou	Nos municípios onde não há ponto de entrega, as lâmpadas devem ser	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Geradores domiciliares • Empresas de transporte 	Massa diária per capita de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta	Massa diária de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta móvel apresenta aumento constante.	5

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
	eventos de coleta	acondicionadas de forma segura e entregues na coleta móvel periódica ou em eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por Entidade Gestora como parte do sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes 	móvel	Massa diária de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta móvel apresenta aumento, porém não de forma constante.	3
					Massa diária de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta móvel não apresenta aumento	0
A18	Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega	Descarte de lâmpadas inservíveis nos pontos de entrega que fazem parte do sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Geradores domiciliares • Geradores não domiciliares 	Quantidade total de lâmpadas recebidas pela rede fixa *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)	100% da estimativa de devolução de lâmpadas para rede fixa de coleta foi alcançada	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) da estimativa de devolução de lâmpadas para rede fixa de coleta foi alcançada	3
					Uma parte ($< 50\%$) da estimativa de devolução de lâmpadas para rede fixa de coleta foi alcançada	0
A19	Reposição de recipientes nos pontos de coleta	Solicitação de retirada, coleta e substituição dos recipientes com as lâmpadas inservíveis dentro dos prazos acordados, conforme pedido da entidade gestora.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de transporte • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes 	% de ocorrência de subcapacidade dos coletores	Não há ocorrência de subcapacidade dos coletores.	5
					Ocorre subcapacidade dos coletores, porém não de forma constante.	3
					Ocorre subcapacidade dos coletores constantemente.	0
A20	Preparação de carregamento seguro	Preparar e carregar as lâmpadas inservíveis para transporte de tal forma que não sejam danificadas antes da reciclagem.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de transporte 	% de quebra durante o carregamento	Não ocorre quebra durante o carregamento	5
					Ocorrem quebras durante o carregamento, porém não de forma constante.	3
					Ocorrem quebras durante o carregamento constantemente.	0
A21	Descarregamento seguro	Descarregamento e recebimento seguro na unidade de reciclagem.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de transporte • Empresas recicladoras 	% de quebra durante o descarregamento	Não ocorre quebra durante o descarregamento	5
					Ocorrem quebras durante o descarregamento, porém não de forma constante.	3
					Ocorrem quebras durante o descarregamento	0

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
					constantemente.	
A22	Armazenamento ambientalmente seguro	As lâmpadas deverão ser armazenadas de forma ambientalmente adequada para evitar a liberação de mercúrio no meio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas recicladoras • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes 	Quantidade de lâmpadas quebradas por armazenamento inadequado/mês	Não ocorre quebra de lâmpadas durante o armazenamento	5
					Ocorre quebra de lâmpadas durante o armazenamento, porém não de forma constante.	3
					Ocorre quebra de lâmpadas durante o armazenamento constantemente.	0
A23	Remoção de mercúrio nas frações	O mercúrio deverá ser removido de todas as frações. O nível de mercúrio removido dependerá da tecnologia utilizada.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas recicladoras 	% do mercúrio recuperado versus total	Remoção total do mercúrio das frações	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) do mercúrio das frações é removida.	3
					Uma parte ($< 50\%$) do mercúrio das frações é removida.	0
A24	Armazenagem adequada das frações de pós-finos contendo mercúrio	As frações menores compostas de pós-finos contendo mercúrio e localizadas na unidade de tratamento deverão ser armazenadas em local adequado e projetado para resíduos perigosos para evitar difusão de mercúrio na atmosfera e a dispersão do mercúrio na unidade de tratamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas recicladoras 	Acidentes ou derramamentos/ano de pós-finos	Não ocorrem acidentes ou derramamentos/ano de pós-finos	5
					Ocorrem acidentes ou derramamentos/ano de pós-finos, porém não de forma constante.	3
					Ocorrem acidentes ou derramamentos/ano de pós-finos, constantemente.	0
A25	Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original	Frações valorizadas e recicladas, aplicadas no produto original pelos fabricantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas recicladoras • Entidade gestora 	% dos materiais reciclados aplicado em produtos originais	Todo material reciclado é aplicado ao produto original.	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) do material reciclado é aplicado ao produto original.	3
					Uma parte ($< 50\%$) do material reciclado é aplicado ao produto original.	0

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
A26	Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar	As concentrações de mercúrio no ar deverão ser monitoradas regularmente em todas as áreas de trabalho, incluindo as áreas de armazenagem sem exceder os limites ocupacionais conforme o estabelecido pela legislação nacional.	• Empresas recicladoras	% de mercúrio no ar	As concentrações de mercúrio no ar estão abaixo do limite estabelecido pela legislação nacional	5
					As concentrações de mercúrio no ar estão dentro do limite estabelecido pela legislação nacional	3
					As concentrações de mercúrio no ar estão acima do limite estabelecido pela legislação nacional	0
A27	Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos não recuperados	Realização da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos utilizando-se de processos técnicos adequados e devidamente aprovados pelos órgãos públicos de controle competentes.	• Aterros	% dos resíduos de lâmpadas enviados ao aterro sanitário	Disposição final ambientalmente adequada para todos os resíduos não recuperados.	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) dos resíduos não recuperados tem disposição final ambientalmente adequada.	3
					Uma parte ($< 50\%$) dos resíduos não recuperados tem disposição final ambientalmente adequada.	0
A28	Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente	Controlar o desenvolvimento e a implementação das obrigações descritas no acordo setorial e fornecimento de laudos técnicos a esse respeito.	• Entidade gestora	% de desconformidades	A verificação do cumprimento das obrigações é realizada e não são encontradas desconformidades.	5
					Na verificação do cumprimento das obrigações observa-se que uma parte ($\geq 50\%$) das obrigações apresenta desconformidades.	3
					Na verificação do cumprimento das obrigações observa-se que uma parte ($< 50\%$) das obrigações apresenta desconformidades.	0

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
A29	Organização dos pontos de entrega	Organizar os pontos de entrega e os relativos procedimentos de trabalho para evitar a emissão de mercúrio ou qualquer outro poluente.	<ul style="list-style-type: none"> Entidade gestora Distribuidores/comerciantes 	% de desconformidades	Na verificação da organização dos pontos de entrega não são encontradas desconformidades.	5
					Na verificação da organização dos pontos de entrega observa-se que uma parte ($\geq 50\%$) das obrigações apresenta desconformidades.	3
					Na verificação da organização dos pontos de entrega observa-se que uma parte ($< 50\%$) das obrigações apresenta desconformidades.	0
A30	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares	Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio dos geradores não domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> Geradores não domiciliares 	Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores não domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas	O percentual de devolução de lâmpadas por parte dos geradores não domiciliares apresenta aumento constante.	5
					O percentual de devolução de lâmpadas por parte dos geradores não domiciliares apresenta aumento, porém não de forma constante.	3
					O percentual de devolução de lâmpadas por parte dos geradores não domiciliares não apresenta aumento.	0
A31	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares	Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio de geradores domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> Geradores domiciliares 	Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas	O percentual de devolução de lâmpadas por parte dos geradores domiciliares apresenta aumento constante.	5
					O percentual de devolução de lâmpadas por parte dos geradores domiciliares apresenta aumento, porém não de forma constante.	3
					O percentual de devolução de lâmpadas por parte dos geradores domiciliares não apresenta aumento.	0
A32	Monitoramento do SLR realizado pelo Governo	Monitoramento do cumprimento das obrigações de cada agente	<ul style="list-style-type: none"> Governo 	% de cumprimento das obrigações	Monitoramento do SLR é realizado e todas as obrigações são cumpridas.	5
					Monitoramento do SLR é realizado e parte das obrigações ($\geq 50\%$) são cumpridas.	3

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento	
					Critério/Nota	
					Monitoramento do SLR é realizado e parte das obrigações (< 50%) são cumpridas.	0
A33	Divulgação da comprovação do recolhimento dos participantes da cadeia reversa	Disponibilização das informações ao público em geral sobre a atuação dos participantes da cadeia reversa no recolhimento das lâmpadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Entidade gestora • Distribuidores/comerciantes 	Nº de pontos de entrega com comprovação de recolhimento	Todos os pontos de entrega comprovam o recolhimento das lâmpadas.	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) dos pontos de entrega comprovam o recolhimento das lâmpadas.	3
					Uma parte (< 50%) dos pontos de entrega comprovam o recolhimento das lâmpadas.	0
A34	Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas	Existência de lâmpadas descartadas fora da rede de pontos de entrega.	<ul style="list-style-type: none"> • Governo 	Quantidade de lâmpadas por mês	Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas apresenta constante redução.	5
					Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas apresenta redução, porém não de forma constante.	3
					Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas não apresenta redução.	0
A35	Indicadores de ACV para o sistema	Avaliação de impactos do ciclo de vida das lâmpadas sobre o funcionamento do sistema de LR de lâmpadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Entidade gestora 	Inventário de Ciclo de Vida do Processo	Realização do Inventário de Ciclo de Vida do Processo periodicamente	5
					Realização do Inventário de Ciclo de Vida do Processo esporadicamente	3
					O inventário de Ciclo de Vida do Processo não é realizado.	0

Fonte: Elaborado pela autora.

QUADRO 16 - Indicadores de desempenho para a dimensão econômica e respectivas escalas de atendimento

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
E36	Custos do sistema integrado de informações	Custos do sistema integrado que permite manter o acesso direto entre todos os elos do sistema para fins de controle das lâmpadas inservíveis, considerando aspectos tais como o registro, a coleta, a gestão e análise de dados e informações.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Distribuidores/comerciante • Governo 	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	Os custos do sistema integrado de informações apresentam redução constantemente.	5
					Os custos do sistema integrado de informações apresentam redução, porém não de forma constante.	3
					Os custos do sistema integrado de informações não apresentam redução.	0
E37	Pagamento das provedoras de serviço de transporte	Despesas mensais com transporte de lâmpadas	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade gestora 	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	Os custos com serviços de transporte apresentam redução constantemente.	5
					Os custos com serviços de transporte apresentam redução, porém não de forma constante.	3
					Os custos com serviços de transporte não apresentam redução.	0
E38	Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem	Despesas mensais com empresas de reciclagem de lâmpadas	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade gestora 	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	Os custos com serviços de reciclagem apresentam redução constantemente.	5
					Os custos com serviços de reciclagem apresentam redução, porém não de forma constante.	3
					Os custos com serviços de reciclagem não apresentam redução.	0
E39	Despesas próprias de funcionamento da EG	Despesas mensais inerentes ao funcionamento da empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade gestora 	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	Despesas próprias de funcionamento da entidade gestora não apresentam aumento.	5
					Despesas próprias de funcionamento da entidade gestora apresentam aumento, porém não de forma	3

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
					constante.	
					Despesas próprias de funcionamento da entidade gestora apresentam aumento constantemente.	0
E40	Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos	Despesas de implantação e manutenção de toda infraestrutura necessária aos pontos de consolidação e pontos de entrega fixos, incluindo o fornecimento de recipientes para acondicionar as lâmpadas.	• Entidade gestora	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	Os custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos apresentam redução constantemente.	5
					Os custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos apresentam redução, porém não de forma constante.	3
					Os custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos não apresentam redução.	0
E41	Custos com a organização de eventos de coleta	Despesas anuais com a organização de eventos de coleta de lâmpadas	• Entidade gestora	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	Os custos com a organização de eventos de coleta apresentam redução constantemente.	5
					Os custos com a organização de eventos de coleta apresentam redução, porém não de forma constante.	3
					Os custos com a organização de eventos de coleta não apresentam redução.	0
E42	Recaptura de valor pela redução do consumo de insumos	Material reciclável reaproveitado com a substituição de matérias-primas primárias ou fabricação de outros produtos	• Importadores/fabricantes	Percentual de material recuperado reincorporado ao processo produtivo	100% do material recuperado são reincorporados ao processo produtivo.	5
					Uma parte ($\geq 50\%$) do material recuperado é reincorporada ao processo produtivo.	3
					Uma parte ($< 50\%$) do material recuperado é reincorporada ao processo produtivo.	0
E43	Realização de auditoria	Auditar de forma periódica a veracidade das informações contidas na declaração anual de vendas fornecida pelos agentes (importadores e fabricantes).	• Entidade gestora	Desconformidades	Auditoria ocorre de forma periódica na busca por desconformidades na atuação de importadores e fabricantes.	5
					Ocorre auditoria, mas não de forma periódica, na busca por desconformidades na atuação de importadores e fabricantes.	3
					As auditorias que devem buscar por desconformidades na atuação de importadores e	0

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
					fabricantes não são realizadas	
E44	Autossuficiência financeira do SLR	A receita arrecadada para o funcionamento do sistema deve ser suficiente para manter o sistema em funcionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Entidade gestora 	(Repasse de recursos*100)/total despesas do SLR	Os recursos repassados são sempre suficientes para cobrir as despesas do SLR.	5
					Os recursos repassados algumas vezes não são suficientes para cobrir as despesas do SLR.	3
					Os recursos repassados não são suficientes para cobrir as despesas do SLR.	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a determinação de todas as escalas de atendimento dos 44 indicadores foram criados os critérios de classificação de desempenho do SLR de lâmpadas em que, de acordo com o grau de atendimento dos indicadores é possível determinar o nível de desempenho do SLR como um todo, ou ainda o desempenho por dimensão.

Para classificar o nível de desempenho como “**ótimo**” é necessário obter o grau de atendimento de **85% a 100%**; para classificar o desempenho como sendo “**bom**” será necessário obter grau de atendimento de **68% a 84%**; para um desempenho “**regular**” o grau de atendimento será de **51% a 67%** e o desempenho poderá ser classificado como sendo “**ruim**” para o grau de atendimento **até 50%**. Contudo, para determinar o **grau de atendimento** dos indicadores é necessário obter a **nota geral** destes, por meio da soma das notas obtidas por cada indicador, e em seguida deve-se calcular o percentual de atendimento em relação à nota máxima possível em cada aspecto analisado.

Portanto, como forma de avaliar o desempenho por dimensão, tomando como exemplo a dimensão social, que para avaliar o **desempenho dos indicadores da dimensão social** é necessário calcular o **grau de atendimento dos indicadores sociais** por meio da divisão do somatório das notas obtidas para os 13 indicadores sociais pelo somatório das notas máximas possíveis para os indicadores sociais, conforme pode ser visto no Quadro 17. Com o grau de atendimento (GA_s) obtido para a dimensão social é possível classificar o nível de desempenho em:

- Ótimo: $85\% \leq GA_s \leq 100\%$
- Bom: $68\% \leq GA_s \leq 84\%$
- Regular: $51\% \leq GA_s \leq 67\%$
- Ruim: $GA_s \leq 50\%$

Da mesma forma, para **avaliar o desempenho ambiental** do SLR é necessário calcular o **grau de atendimento dos indicadores ambientais** realizando a divisão do somatório das notas obtidas para os 22 indicadores ambientais pelo somatório das notas máximas possíveis para todos os indicadores ambientais. Com o **grau de atendimento dos indicadores ambientais** (GA_a) verifica-se a classificação do percentual obtido, seguindo os mesmos critérios indicados anteriormente para classificar o desempenho do grau de atendimento da dimensão social (ótimo, bom, regular, ruim).

Para a dimensão econômica deve ser feito o mesmo cálculo para obter o **grau de atendimento dos indicadores econômicos** (GA_E) e para **classificar o nível de desempenho**

da **dimensão econômica** verifica-se, da mesma forma, o percentual obtido como detalhado anteriormente para indicar a classificação de desempenho em ótimo, bom, regular ou ruim.

O Quadro 17 demonstra como devem ser obtidos os graus de atendimento dos indicadores sociais, ambientais e econômicos.

QUADRO 17 - Determinação do Grau de atendimento dos indicadores sociais, ambientais e econômicos

ID	Indicadores Sociais	Notas	
		Possíveis (NP _i)	Obtidas (NO _i)
S1	Capacitação técnica conforme tipo de operação com lâmpadas	5	NO ₁
S2	Empregos diretos gerados na operação de lâmpadas	5	NO ₂
⋮	⋮	⋮	⋮
S13	Ações para fortalecer a importância chave da Educação Ambiental	5	NO ₁₃
TOTAL		ΣNP_i = 65	ΣNO_i
Grau de atendimento dos Indicadores Sociais (GA_S)			
$GA_S = \frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$ Onde: ΣNO _i = somatório das notas obtidas para os indicadores sociais ΣNP _i = somatório das notas máximas possíveis para os indicadores sociais			
ID	Indicadores Ambientais	Notas	
		Possíveis (NP _i)	Obtidas (NO _i)
A14	Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada	5	NO ₁₄
A15	Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes	5	NO ₁₅
⋮	⋮	⋮	⋮
A35	Indicadores de ACV para o sistema	5	NO ₃₅
TOTAL		ΣNP_i = 110	ΣNO_i
Grau de atendimento dos Indicadores Ambientais (GA_A)			
$GA_A = \frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$ ΣNO _i = somatório das notas obtidas para os indicadores de desempenho ambiental ΣNP _i = somatório das notas máximas possíveis para os indicadores de desempenho ambiental			
ID	Indicadores Econômicos	Notas	
		Possíveis (NP _i)	Obtidas (NO _i)
E36	Custos do sistema integrado de informações	5	NO ₃₆
E37	Pagamento das provedoras de serviço de transporte	5	NO ₃₇
⋮	⋮	⋮	⋮
E44	Autossuficiência financeira do SLR	5	NO ₄₄
TOTAL		ΣNP_i = 45	ΣNO_i
Grau de atendimento dos Indicadores Econômicos (GA_E)			
$GA_E = \frac{\sum NO_i}{\sum NP_i}$ ΣNO _i = somatório das notas obtidas para os indicadores de desempenho econômico ΣNP _i = somatório das notas máximas possíveis para os indicadores de desempenho econômico			

Fonte: Elaborado pela autora.

Para classificar o **nível de desempenho do SLR de lâmpadas** como um todo em ótimo, bom, regular ou ruim é necessário seguir os mesmos critérios utilizados para a classificação do nível de desempenho por dimensão. Neste caso, deve-se **calcular inicialmente o grau de atendimento do SLR**:

$$\text{Grau de atendimento do SLR} = \frac{(\sum NO_s + \sum NO_a + \sum NO_e)}{\sum NP_{total}}$$

Onde:

$\sum NO_s$ = somatório das notas obtidas pelos indicadores sociais

$\sum NO_a$ = somatório das notas obtidas pelos indicadores ambientais

$\sum NO_e$ = somatório das notas obtidas pelos indicadores econômicos

$\sum NP_{total}$ = somatório das notas máximas possíveis para as três dimensões

De acordo com o **Grau de Atendimento do SLR (GA_{SLR})** obtido será feita a **classificação do nível de desempenho do SLR** seguindo estes critérios exibidos no Quadro 18:

QUADRO 18 - Classificação do nível de Desempenho do SLR

GRAU DE ATENDIMENTO DO SLR (GA_{SLR})	NÍVEL DE DESEMPENHO DO SLR
$85\% \leq GA_{SLR} \leq 100\%$	ÓTIMO
$68\% \leq GA_{SLR} \leq 84\%$	BOM
$51\% \leq GA_{SLR} \leq 67\%$	REGULAR
$GA_{SLR} \leq 50\%$	RUIM

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante do exposto, observa-se que o modelo aqui proposto permite identificar não apenas o desempenho geral do SLR, mas permite verificar o quanto cada dimensão está contribuindo positivamente ou negativamente para o desempenho do SLR como um todo, bem como, dentro de cada dimensão, verificar o comportamento dos indicadores, tornando mais evidente quais indicadores precisam ser ajustados, favorecendo a tomada de decisão mais acertada com base em informações mais consistentes que garantem maior segurança na condução de mudanças necessárias.

4.5 SÍNTESE DO MODELO

A título de síntese, a Figura 9 apresenta o modelo final proposto por este estudo que visa avaliar o nível de desempenho do SLR de lâmpadas fluorescentes mercuriais. O referido modelo apresenta inicialmente a descrição da estrutura do SLR e seu funcionamento. Para tanto, buscou apreender como se comporta o sistema em suas inter-relações tomando como base o Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do Sistema de Logística Reversa e o Acordo Setorial. Com base nas referidas fontes foram identificados os diversos agentes participantes do SLR de Lâmpadas fluorescentes mercuriais: Importadores/Fabricantes de lâmpadas fluorescentes (I/F); Geradores Domiciliares de resíduos (GD) - consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas; Empresas de Transporte (T) e Empresas Recicladoras de lâmpadas fluorescentes (R) que são pessoas jurídicas identificadas e contratadas pela entidade gestora; Aterros (A); Entidade Gestora (EG) - associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo Setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do SLR de Lâmpadas; Gerador não Domiciliar de resíduos (GND) - pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais; Distribuidores e Comerciantes de lâmpadas (D/C) e Governo (G), representado pelo ministério do Meio Ambiente (MMA).

Após a identificação dos agentes participantes foram observadas as suas respectivas competências, nos diferentes fluxos que compõem o sistema (fluxo financeiro, fluxo de informações e fluxo físico), por meio das informações disponibilizadas pelo manual, que fornece uma visão dos passos individuais do processo de LR de entrega, armazenagem, transporte, tratamento de resíduos de lâmpadas fluorescentes mercuriais, e para tais passos foram designadas as responsabilidades individuais correspondentes a cada agente participante do SLR. Neste sentido, foram delineadas as competências de cada participante do referido sistema e suas múltiplas relações que serviram de base para a proposição dos indicadores de desempenho do SLR que fizeram parte do modelo.

Considerando a estreita relação existente entre LR e sustentabilidade, tendo como base o conceito do *Triple Bottom Line*, para avaliar o nível de desempenho do sistema tomou-se como ponto de partida as três dimensões do TBL: social, ambiental e econômica, que juntamente com as particularidades do SLR observadas no manual e acordo setorial, resultaram em 44 indicadores, que passaram a compor o modelo final para avaliação de

desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais, sendo 13 indicadores para a dimensão social, 22 para a dimensão ambiental e 9 para a dimensão econômica.

No modelo final para avaliação do nível de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais os 44 indicadores se encontram dispostos em quadros, separados por dimensão, como pode ser visto no Quadro 19, que apresenta como exemplo um indicador da dimensão social (S1) e a forma como este se encontra disposto no modelo final.

QUADRO 19 - Exemplo da disposição dos indicadores do modelo final para avaliação do nível de desempenho do SLR de lâmpadas mercuriais

ID	Nome	Descrição	Competência	Modo de medição (Unidade)	Escala de atendimento Critério/Nota	
S1	Capacitação técnica conforme tipo de operação com lâmpadas	Prover capacitação técnica conforme tipo de operação para assegurar o conhecimento dos procedimentos necessários para a execução da atividade a ser realizada com eficiência e segurança.	<ul style="list-style-type: none"> • Importadores/fabricantes • Empresas de transporte • Empresas recicladoras • Aterros • Entidade gestora • Geradores não domiciliares • Distribuidores/comerciantes 	Nº atual de capacitados/Nº atual de membros envolvidos com operação de lâmpadas*100 (%)	Capacitação técnica realizada com 100% dos membros envolvidos com operação de lâmpadas	5
					Uma parte (\geq 50%) dos membros envolvidos com operação de lâmpadas recebeu capacitação	3
					Uma parte ($<$ 50%) dos membros envolvidos com operação de lâmpadas recebeu capacitação	0

Fonte: Elaborado pela autora.

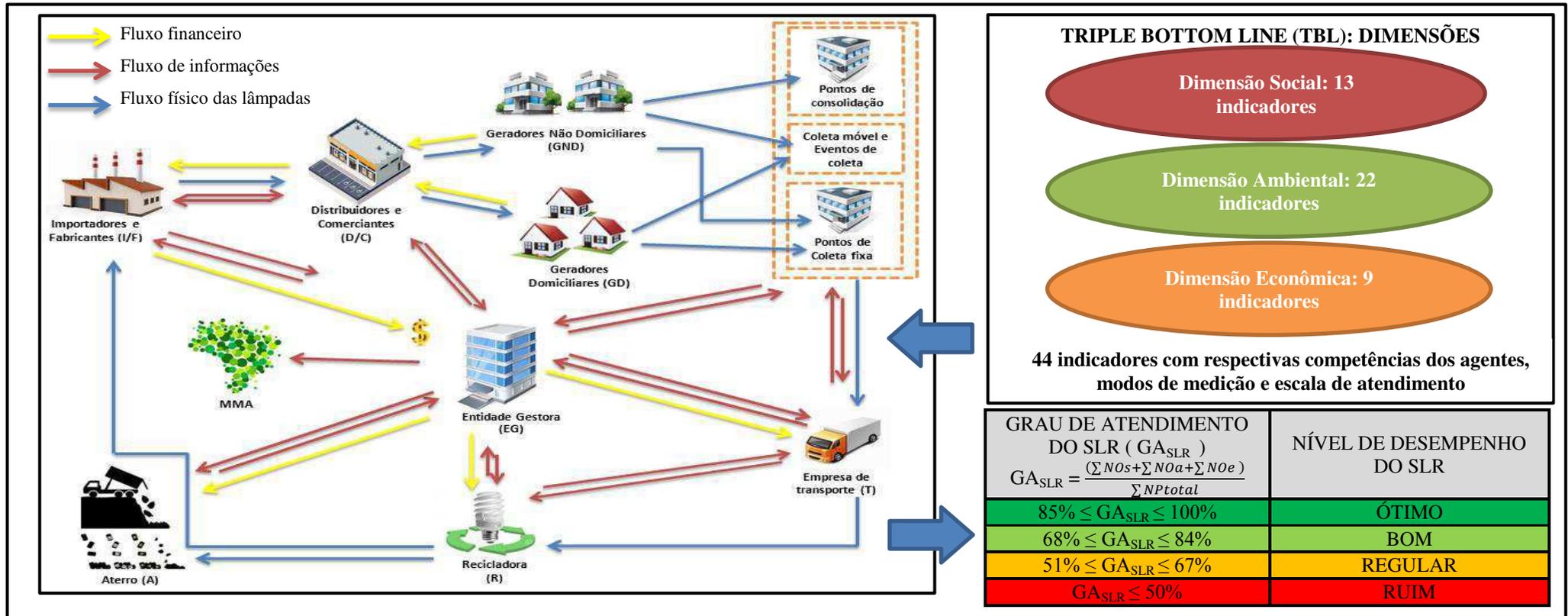
Como pode ser observado, no referido quadro existem 7 colunas: as três primeiras colunas têm como objetivo identificar e descrever o indicador (identificação alfanumérica, nome, descrição). Na quarta coluna estão dispostas as competências, ou seja, quais os agentes responsáveis pelo indicador em questão e na quinta estão descritos os modos de medição de cada indicador. Na sexta coluna estão as escalas de atendimento de cada indicador, que variam de uma melhor situação, com o indicador plenamente atendido (nota 5), uma situação mediana que determina um indicador parcialmente atendido (nota 3) e uma pior situação que

apresenta um indicador pouco ou não atendido (nota 0) e na sétima coluna as respectivas notas que servirão para identificar o posicionamento do SLR em relação a cada indicador.

Por fim, o modelo apresenta os critérios de classificação de desempenho do SLR tendo como base o grau de atendimento dos indicadores do SLR. Para calcular o grau de atendimento (GA) do SLR calcula-se o somatório das notas obtidas por cada dimensão (nota geral do SLR) e em seguida divide-se o valor obtido pelo somatório das notas máximas possíveis para as três dimensões. Dessa forma, como pode ser verificado na figura 9, o percentual obtido para o Grau de Atendimento do Sistema (GA_{SLR}) determina o nível de desempenho do mesmo.

Dessa forma, para o grau de atendimento do SLR (GA_{SLR}) obtido entre 85% e 100% o desempenho do SLR classifica-se como sendo “ótimo”. Para o grau de atendimento do sistema entre 68% e 84% o desempenho do SLR considera-se como sendo “bom”. O desempenho do SLR é considerado “regular” para o grau de atendimento obtido entre 51% e 67%. Considera-se “ruim” o desempenho do SLR com o GA_{SLR} igual ou inferior a 50%.

FIGURA 9 - Síntese do modelo



Fonte: Elaborada pela autora.

Os mesmos critérios de classificação utilizados para avaliar o SLR podem ser utilizados para avaliar o desempenho por dimensão, tomando com base o grau de atendimento obtido por dimensão, sendo possível identificar a contribuição de cada dimensão para o desempenho geral do SLR. Neste sentido, o modelo final proposto por este estudo (Figura 9), permite avaliar o desempenho de cada dimensão separadamente, bem como de cada agente, identificando as diferentes contribuições.

CONCLUSÕES

5 CONCLUSÕES

O princípio norteador deste trabalho foi a necessidade de se construir um modelo composto por um conjunto de indicadores que permitissem avaliar o desempenho do SLR de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista de forma a incorporar e integrar em sua essência as dimensões social, ambiental e econômica. O modelo proposto por este estudo caracteriza-se como sendo uma importante ferramenta de suporte à gestão de toda a cadeia reversa de lâmpadas fluorescentes mercuriais na direção do desenvolvimento sustentável. Neste sentido, as informações contidas no modelo aqui apresentado servem de ponto de partida para a tomada de decisão de todos os participantes da cadeia reversa na medida em que delinea as responsabilidades individuais que repercutem no desempenho do SLR como um todo.

Neste sentido, a grande contribuição para o setor em questão está na possibilidade de monitoramento do SLR de lâmpadas fluorescentes mercuriais na medida em que apresenta uma seleção de indicadores, a forma como estes devem ser medidos, deixando claro a quem compete cada indicador e como estes devem ser avaliados, dando uma direção de como devem ser cumpridas as responsabilidades para se obtenha um desempenho satisfatório na direção da sustentabilidade.

Em nível setorial, o modelo trata-se, portanto de uma importante ferramenta que permite que todos os participantes do canal reverso de lâmpadas florescentes tenham melhor conhecimento de como se comportam os principais indicadores econômicos, sociais e ambientais e com isto é possível obter informações mais consistentes que garantam maior segurança nos processos de tomada de decisão a fim de conduzir da melhor forma possível as atividades que interferem no desempenho de cada agente participante do SLR e conseqüentemente, no desempenho geral do SLR.

Em nível governamental, o modelo possibilita monitorar a efetivação do SLR, permitindo um maior controle por parte do Governo junto às entidades signatárias do Acordo Setorial e tornando mais claro como deverão ser direcionadas as políticas públicas necessárias para o aprimoramento do sistema. Neste âmbito, servirá de auxílio para a implementação de medidas de suporte que sejam necessárias de acordo o nível de desempenho alcançado, como também trará informações relevantes para direcionar adequadamente os programas de divulgação, bem como a aplicação de regulamentações de saúde e segurança que sejam necessárias. Com disponibilização das informações sobre o desempenho do SLR por meio do modelo será possível também conduzir de forma mais eficiente e eficaz as campanhas de divulgação e

organização de eventos direcionados para o aumento da coleta e descarte adequado de lâmpadas fluorescentes inservíveis.

Para o gerenciamento do SLR por parte da Entidade Gestora, já formalmente constituída, o modelo permitirá o controle mais efetivo dos provedores de serviço, viabilizando o acompanhamento dos padrões de qualidade pretendidos para os processos de coleta, transporte e reciclagem. Por meio do modelo será possível medir a autossuficiência do sistema, como também será possível propor as adaptações operacionais que se façam necessárias, de acordo com o desempenho percebido, ao perseguir os objetivos constantes no acordo setorial. O modelo permite ainda que a entidade gestora tenha uma melhor noção do desempenho por participante da cadeia reversa, possibilitando tomar decisões mais pontuais que permitiram um ajuste mais preciso do SLR.

Para os importadores e fabricantes de lâmpadas fluorescentes mercuriais entre as contribuições do modelo proposto destaca-se a possibilidade acompanhar a quantidade retornada de lâmpadas, como também de aperfeiçoar a rede de entrega com base nas informações obtidas por meio dos indicadores abrangidos pelo modelo. A possibilidade de conhecer, por meio dos indicadores apresentados no modelo, o próprio desempenho dentro do sistema resultará em uma maior conscientização das empresas participantes e conseqüentemente maior empenho e em relação ao cumprimento de suas obrigações dentro do SLR.

Para o consumidor o referido modelo traz como contribuição a possibilidade de identificar a sua parcela de responsabilidade, fundamental para desempenho do SLR, na medida em que permite medir a sua adesão ao referido sistema e, como isso, influenciar diretamente na qualidade de vida da população.

Em relação às empresas de transporte de resíduos de lâmpadas, o sistema apresenta como contribuição a identificação das responsabilidades de forma mais clara e detalhada, por meio dos indicadores que tiveram como base as devidas competências.

No caso das empresas recicladoras, por meio dos indicadores compreendidos pelo modelo, será possível avaliar principalmente o seu compromisso com a saúde e segurança dos funcionários que lidam diretamente com os referidos resíduos, como também seu desempenho desde o recebimento das lâmpadas, até a capacidade de remoção do mercúrio nas frações, bem como a qualidade do ar, água e solo.

As contribuições decorrentes deste estudo estão também atreladas ao avanço na literatura, visto que se verificou a ausência de trabalhos empenhados em avaliar o desempenho de sistemas de logística reversa, sobretudo em setores com logística reversa obrigatória. O

presente modelo preenche a lacuna observada na literatura sobre modelos de avaliação de desempenho de sistemas de LR, sobretudo no setor abordado neste estudo, pois até quanto se investigou, não foram encontradas abordagens que tratassem sobre essa questão, focalizando o tripé da sustentabilidade de forma integrada, apresentando-se um modelo compostos por indicadores, respectivos modos de medição e ainda a forma como estes devem ser avaliados.

Uma importante constatação feita sobre o modelo é que se trata de um modelo flexível, na medida em que permite adaptação conforme as necessidades, de acordo com a evolução das atividades do sistema de logística reversa, sendo possível alterá-lo, tanto na inclusão de novas dimensões, novos indicadores e nas formas de medição de cada indicador. Da mesma forma, caso seja necessário, é possível também criar diferentes escalas de atendimento conforme os indicadores alterados ou incorporados ao modelo sem que seja necessário mudar a forma de avaliar o desempenho por dimensão ou o desempenho do SLR como um todo.

Quanto ao objetivo geral pretendido por este estudo, entende-se que se chegou ao modelo almejado na medida em que se conseguiu obter um conjunto de indicadores e suas devidas competências, métricas e classificações de níveis de desempenho a partir da participação e contribuição de especialistas. Entretanto, para atingir os objetivos propostos buscou-se o aprofundamento necessário para entender as peculiaridades do setor em estudo. Neste sentido, delineou-se o SLR de lâmpadas fluorescentes mercuriais inservíveis considerando os diferentes fluxos que o compõem (fluxo financeiro, fluxo de informações e fluxo físico), em que foram observadas as inter-relações entre seus diversos agentes participantes. Com base neste desenho metodológico adotado foi possível construir um modelo que considera as responsabilidades individuais de cada participante, sendo este um grande diferencial do modelo na medida em que permite identificar o posicionamento de cada um em relação aos objetivos sociais, ambientais e econômicos ambicionados.

Por fim, considerando que o Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes mercuriais ainda não se encontra em pleno funcionamento, ressalva-se que as limitações do modelo poderão advir de aspectos que só se exponham durante o completo funcionamento do SLR. Partindo desta percepção, apresenta-se como proposição para trabalhos futuros a possibilidade de aplicação do modelo aqui apresentado no Sistema de Logística Reversa quando este estiver em funcionamento, abarcando todos os participantes identificados no modelo em questão.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ABILUX - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO. **4ª Reunião do Grupo de Trabalho sobre Disposição final para Resíduos de Lâmpadas Mercuriais.** CONAMA. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0E732C8D/Apres_ABILUX_27jan2010.pdf> Acesso em: 18 de mai. 2016.

ABILUX - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO. **Descarte de lâmpadas contendo mercúrio.** In: Reunião do grupo de trabalho sobre lâmpadas mercuriais do CONAMA. São Paulo, 2008.

ABILUX - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO. **Informa. Publicado o acordo setorial para a logística reversa de lâmpadas.** nº 46 , Mar. 2015. Disponível em: http://www.abilux.com.br/informes/046_Informa.html. Acesso em: 19 de mai. 2016.

ABILUX - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO. **Levantamento do Estágio Tecnológico do Setor de Iluminação – 2005.** Disponível em: <http://www.abilux.com.br/pdf/diagnostico.pdf>. Acesso em: 30 de Jul. 2015.

ABILUX - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO. **Números da Indústria.** Disponível em: <<http://www.abilux.com.br/portal/institucional/3/projetos>>. Acesso em: 18 de mai. 2016.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004: resíduos sólidos.** Rio de Janeiro, 2004.

ACEVEDO, Claudia Rosa; NOHARA, Jouliana Jordan. Monografia no curso de Administração. Guia completo de conteúdo e forma.

AKDOG˘AN, M.S,ükrü e COS,KUN, Ays,en. **Drivers of Reverse Logistics Activities: An Empirical Investigation.** Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 58, 2012, p. 1640 – 1649.

AMATO NETO, João. **Sustentabilidade e Produção: Teoria e Prática para uma Gestão Sustentável.** São Paulo: Atlas, 2011.

APLIQUIM BRASIL RECICLE. **Serviços.** Disponível em:<<http://www.apliquimbrasilrecicle.com.br/>>. Acesso em: 30 de Jul. 2015.

BACILA, Danniele Miranda; FISCHER, Klaus and KOLICHESKI, Mônica Beatriz. **Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes.** *Eng. Sanit. Ambient.* [online]. 2014, vol.19, n.spe, pp.21-30. ISSN 1809-4457.

BAI, Chunguang; SARKIS, Joseph. **Flexibility in Reverse Logistics: a framework and evaluation approach.** *Journal of Cleaner Production*, Vol. 47, 2013, p. 306-318.

BALACHANDRAN, K.R.; LI, Shu Hsing; RADHAKRISHNAN, Suresh. **A framework for unused capacity: theory and empirical analysis.** Journal of Applied Management Accounting Research, Winter, 2007, p.21-38.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial:** transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2007.

BARBIERI, José Carlos; VASCONCELOS, Isabella Freitas Gouveia de; ANDREASSI, Tales; VASCONCELOS, Flávio Carvalho. **Inovação e sustentabilidade:** novos modelos e proposições. Rev. adm. empres. [online], vol.50, n.2, 2010, p. 146-154.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BITITCI, U.S., TURNER, T., BEGEMANN, C. **Dynamics of performance measurement systems.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20, n.6, 2000, p.692-704.

BRASIL. **Plano Nacional dos Resíduos Sólidos.** Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais, fevereiro de 2012. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 18 de mai. 2014.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos,** Lei 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/.../lei/112305.htm. Acesso em: 18 de mai. 2014.

BROWN, J.; DEVLIN, J. **Performance measurement – the ENAPS approach.** The International Journal of Business Transformation, Vol.1(2), 1997, p.73-84.

CANDIDO, Roberto; SILVA, José Reinaldo; CORAIOLA, José Alberto; LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas. **Método Delphi: uma ferramenta para uso em Microempresas de Base Tecnológica.** Rev. FAE, Curitiba, v.10, n.2, p.157-164, jul./dez. 2007.

CASSIANI, Silvia Helena De Bortoli; RODRIGUES, Liliane Passarelli. **A técnica de Delphi e a técnica de grupo nominal como estratégias de coleta de dados das pesquisas em enfermagem.** Acta paulista de enfermagem, Vol. 9, no. 3 (set.-dez. 1996) p.76-83.

CASTRO Amparito V.; REZENDE, Magda. **A técnica Delphi e seu uso na pesquisa de enfermagem: revisão bibliográfica.** Revista Mineira de Enfermagem. Vol 13.3, 2009. Disponível em:<<http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/209>>. Acesso em: 19 de mai. 2016.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BATALHA, Mário Otávio. **Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis?** Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. Gest. Prod. [online], vol.13, n.3, 2006, p. 423-434.

CHENHALL, Robert H.; LANGFIELD-SMITH, Kim. **Multiple Perspectives of Performance Measures.** European Management Journal, Vol. 25, nº. 4, 2007, p. 266–282.

CHOONG, Kwee Keong. Understanding **the features of performance measurement system:** a literature review. Measuring Business Excellence, Vol. 17, nº. 4, 2013, p. 102-121.

COCHRAN D.S., ARINEZ, J.F., DUDA, J.W., LINCK, J. **A Decomposition Approach for Manufacturing System Design.** CIRP - Journal of Manufacturing Systems, 2001.

CORONADO, O. **Logística Integrada.** São Paulo: Atlas, 2007.

COSTA, Maria Murrieta. **As bibliotecas brasileiras em 2018: resultados da técnica de delfos.** Perspectivas em Ciência da Informação, v.17, n.1, p.74-93, jan./mar. 2012.

CSCMP. COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL –**Supply Chain Management Terms and Glossary** 2013. Disponível em: http://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary2013.pdf. Acesso em: jun. de 2014.

DE BRITO, Marisa P., DEKKER, Rommert. **A Framework for Reverse Logistics.** Erasmus Research Institute of Management. Report Series Research In Management. Erasmus University Rotterdam. Roterdão, Holanda, 2003. Disponível em: repub.eur.nl/pub/354/ERS-2003-045-LIS.pdf. Acesso em: mai. de 2014.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade.** São Paulo: Atlas, 2008.

DONATO, Vitorio. **Logística Verde.** Uma abordagem Sócio-ambiental. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

DURÃO JÚNIOR, Walter Alves; WINDMÖLLER, Cláudia Carvalhinho. **A Questão do Mercúrio em Lâmpadas Fluorescentes.** 2008. QNEsc, Vol. 28, pp. 15-19.

EFQM. **Introducing excellence,** 2007. Disponível em: www.efqm.org. Acesso em: junho de 2014.

EL KORCHI, Akram; MILLET, Dominique. **Designing a sustainable reverse logistics channel: the 18 generic structures framework.** Journal of Cleaner Production Vol. 19, Issues 6–7, Abril–maio 2011, p. 588-597.

ELETROS. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE PRODUTOS ELETRÔNICOS. Disponível em: <http://www.eletros.org.br/portal.php/quem-somos#>>Acesso em: 30 de Jun. 2014.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business.** Oxford: Capstone, 1997.

ELKINGTON, John. **Canibais com Garfo e Faca.** São Paulo: MAKRON Books, 2001.

EPSTEIN, M.J.; WESTBROOK, R.A. **Linking action to profits in strategic decision making.** MIT Sloan Management Review, Vol. 42, n. 3, 2001, p. 39-49.

FERNANDES, Luís Jorge Monteiro. **Modelo de Mensuração da Produtividade Verde: Uma Proposta para Organizações da Indústria de Fabricação de Calçados.** Tese, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

FLAPPER, S.D.P., FORTUIN, L., STOOP, P.P.M. **Towards consistent performance management systems**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16, n.7, 1996, p.27-37.

FLEISCHMANN, Moritz. **Quantitative Models for Reverse Logistics**. Tese de Doutorado. Erasmus University Rotterdam, 2000. Disponível em: <<http://repub.eur.nl/>>. Acesso em: maio de 2014.

FRANCO-SANTOS, Monica; LUCIANETTI, Lorenzo; BOURNE, Mike. **Contemporary performance measurement systems: A review of their consequences and a framework for research**. Management Accounting Research, v. 23, 2012, p. 79– 119.

FREIRES, F.G.M.; GUEDES, A.P.S. **Power and trust in reverse logistics systems for scryptires and its impact on performance**. Journal of Operations and Supply Chain Management, v. 1 n. 1, 2008, p. 57-65.

GHALAYINI, Alaa M.; NOBLE, James S. **The changing basis of performance measurement**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16 Iss: 8, 1996, p.63 – 80.

GIOVINAZZO, R. A. **Modelo de aplicação da metodologia Delphi pela Internet: vantagens e ressalvas**. Administração On-line, v. 2, n. 2, abr./jun. 2001. Disponível em:<http://www.fecap.br/adm_online/art22/renata.htm>. Acesso em: 9 de mai.2016.

GLAVAN, Ljubica M. **Understanding Process Performance Measurement Systems**. Business Systems Research, v.2, n.2, 2011, 1-56.

GOEKING, Weruska. **Lâmpadas e Leds**. O Setor Elétrico. São Paulo, v. 46, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.oseletrico.com.br/web/component/content/article/58-artigos-e-materias-relacionadas/176-lampadas-e-leds.html>>. Acesso em: 19 de mai. 2016.

GUARNIERI P.; KOVALESKI, J. L.; STADLER C. C; OLIVEIRA, I.L. **A caracterização da logística reversa no ambiente empresarial em suas áreas de atuação: pós-venda e pós-consumo agregando valor econômico e legal**. Tecnologia & Humanismo, Curitiba, v. 19, n. 1, 2005, p. 120-131.

HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; CASTRO, Roberto Cespón; MARINS, Fernando Augusto Silva; DURAN, Jorge Alberto Rodríguez . **Using the analytic network process to evaluate the relation between reverse logistics and corporate performance in Brazilian companies**. Revista Investigacion Operacional, Jan, Vol.33, n. 1, 2012a, p.13-22.

HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. **Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa**. Gest. Prod., São Carlos, v. 19, n. 3, 2012b, p. 445-456.

HICKFORD, A.J.; CHERRETT, T.J. **Green Logistics WM10: Developing innovative and more sustainable approaches to reverse logistics and the collection, recycling and disposal of waste products from urban centres**. Literature Review Preparation Date: 29th January, 2007. Disponível em: <http://www.greenlogistics.org>. Acesso em: maio de 2014.

HSU, A., J. EMERSON, M. LEVY, A. de SHERBININ, L. JOHNSON, O. MALIK, J. SCHWARTZ, and M. JAITEH. **The 2014 Environmental Performance Index**. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Disponível em: www.epi.yale.edu. Acesso em: maio de 2014.

HUANG, R. H., YANG, C. L., WUANG, M. S., & TSUI, C. S. **Constructing a performance evaluation model for reverse logistics**: Cases of recycled tire traders. In IEEE international conference on management of innovation and technology (ICMIT), Singapore, 2-5 June, 2010, p. 606–611.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IDEC - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Revista nº166. Junho 2012 **Lâmpadas fluorescentes: onde descartá-las?** Disponível em: < <http://www.idec.org.br/em-acao/revista/livros-inacessiveis/materia/lampadas-fluorescentes-onde-descartar-las/pagina/183>> Acesso em: 25 de abr. 2016

IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Relatório de Pesquisa. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: IPEA, 2012.

JIANHUA, Y., LIDONG, Z., & ZHANGANG, H.. **Study on the performance evaluation system of reverse supply chain based on BSC and triangular fuzzy number AHP**. In International conference on information engineering and computer science, Wuhan, China, 19–20 Dez, 2009, p. 1–4.

JOUNG, C.B, CARRELL, J. SARKAR, P., FENG, S.C. **Categorization of indicators for sustainable manufacturing**. Ecological Indicators, v.24, p.148-157, 2012.

JUN, W. **A fuzzy evaluation model of the performance evaluation for the reverse logistics management**. WRI world congress on computer science and information engineering .Vol. 1, 2009, p. 724–727.

KANJI, G.K. **Measurement of business excellence**. Total Quality Management, Vol. 9 n. 7, 1998, p. 633-643.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **The balanced scorecard**: measures that drive performance. Harvard Business Review, Vol. 70, 1992, p. 71-79.

KASSAI, José Roberto; KASSAI, Sílvia; SANTOS, Ariovaldo; ASSAF NETO, Alexandre. **Retorno de investimento**: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. São Paulo: Atlas, 1999.

KONGAR, E. **Performance measurement for supply chain management and evaluation criteria determination for reverse supply chain management**. In Proceedings of SPIE, Vol. 5583, Bellingham, USA, Oct, 2004, p. 106–117.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna *et al.* **Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade.** Soc. nat. [online], vol.20, n.1, 2008, p. 25-50.

LEITE, Luciana R.; ARAUJO, Juliano B.; MARTINS, Roberto Antonio. **Sustentabilidade como direcionador de evolução dos sistemas de medição de desempenho.** Navus – Revista de Gestão e Tecnologia. Florianópolis, SC, v. 1, n. 1, Jul./Dez. 2011 , p. 35-50.

LEITE, Paulo Roberto. **Desafios da Logística Reversa de pós-consumo no Brasil.** Revista Tecnológica de Maio de 2014, pp. 64 a 67.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

MARTINS, Paulo. **Logística Reversa de Lâmpadas: Dividindo Responsabilidades.** Revista Potência. Fev. 2015. Edição 110. p. 18-35. Disponível em: <<http://revistapotencia.com.br/download/revista/materia-de-capa-110.pdf>>. Acesso em: 25 de mar. 2015

MASCARENHAS, Mariana P.; SILVA, Wendel A. C. **Triple Bottom Line da Sustentabilidade: Uma Análise em Empresas Nacionais Produtoras de Óleos e Gorduras.** REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade. Vol.3, nº 1, Jan./Abr., 2013, p. 62-79.

MATOS, Daniel Anijar; AGUIAR, Edson Martins; ANTÔNIO, Liliane de Queiroz. **Avaliação da Logística Reversa do Programa de Reciclagem da USP/São Carlos com o Balanced Scorecard.** Revista Minerva – Pesquisa & Tecnologia. Vol. 5, nº 1 – jan/jun, 2008.

MEDORI, David; STEEPLE, Derek. **A framework for auditing and enhancing performance measurement systems.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20, 2000, p.520 – 533.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Construção de Indicadores Qualitativos para Avaliação de Mudanças.** Revista Brasileira de Educação Médica. V. 33, p. 83-91, 2009.

MONTEIRO, J. H. P... [*et al.*]. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MOURÃO, Renata Fernandes; SEO, Emília Satoshi Miyamaru. **Logística reversa de lâmpadas fluorescentes.** InterfaceEHS Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade. V. 7, N. 3, 2012.

MÜLLER, Neri; SCHULTZ, Charles Albino; BORGERT, Altair. **Considerações acerca da determinação do Valor Econômico Agregado – EVA.** Revista Catarinense da Ciência Contábil - CRCSC - Florianópolis, v.6, n.16, 2006, p.27-42.

MUNARETTO, Lorimar Francisco. **Avaliação do desempenho organizacional em cooperativas de eletrificação: um estudo sobre o uso de indicadores de desempenho.** Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

NARDI, P.C.C. **Logística Reversa**: proposta de um modelo para acompanhamento da sustentabilidade de um processo produtivo de Ref. PET. 2013, 237 p. Tese (Doutorado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

NEELY, A. **Business Performance Measurement**, Cambridge University Press, Cambridge, MA, 2002.

NEELY, A., ADAMS, C.; KENERLEY, M. **The performance prism**: the scorecard for measuring and managing business success. Financial Times, Prentice Hall, London, 2002.

NEELY, A., JARRAR, Y. **Extracting value from data**: the performance planning value chain. Business Process Management Journal, Vol. 10 n.5, 2004, p.506-9.

NEELY, A.; BOURNE, M. **Why measurement initiatives fail**. Measuring Business Excellence, v. 4, n. 4, 2000, p. 3-7.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. **Performance measurement systems design**: a literature review and research agenda, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 15, n. 4, 1995, p. 80-116.

NEELY, Andy; ADAMS, Cris; CROWE, Paul. **The Performance Prism in Practice** – Measuring Business Excellence, Vol. 5, 2001, p.6 – 13.

NIKOLAOU, Ioannis E; EVANGELINOS, Konstantinos I.; ALLAN, S. **A reverse logistics social responsibility evaluation framework based on the triple bottom line approach**. Journal of Cleaner Production, 2012, p. 1-12.

PADILHA, Maria Luiza de Moraes Leonel. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para o setor Têxtil**. Tese, Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, (2009).

PETRI, S. M. **Modelo para apoiar a avaliação das abordagens de gestão de desempenho e sugerir aperfeiçoamentos: sob a ótica construtivista**. Tese, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2005.

POPE, C; MAYS, N. **Reaching the parts other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health services research**. British Medical Journal. London, UK, v. 311, P.42-51, 1995.

PRESLEY, Adrien; MEADE, Laura; SARKIS, Joseph. **A strategic sustainability justification methodology for organizational decisions**: A reverse logistics illustration. International Journal of Production Research 45(18/19), 2007, p. 4595–4603.

RABELO, Laudemira S.; LIMA, Patricia V. **Indicadores de sustentabilidade em cultivos de algas vermelhas** in PHILIPPI JR., Arlindo e MALHEIROS, Tadeu F. (editores). Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental – Editora Manole, Barueri, SP, 2012.

RATNATUNGA, J., Gray, N., BALACHANDRAN, K.R. **CEVITA™: the valuation and reporting of strategic capabilities**. Management Accounting Research, Vol. 15, 2004, p.77-105.

RAVI, V. **Evaluating overall quality of recycling of e-waste from end-of-life computers**. Journal of Cleaner Production, V. 20 (1), 2012, p. 145-151.

RAVI, V.; SHANKAR, R.; TIWARI, M.K. **Analyzing alternatives in reverse logistics for end-of-life computers**: ANP and balanced scorecard approach. Computers & Industrial Engineering, vol. 48, 2005, p. 327–356.

RECICLUS. Logística Reversa: passo a passo. Disponível em: <<http://www.reciclus.org.br/index.php?content=11>>. Acesso em: 26 de jul. 2016.

RESENDE, Eduardo Lima. **Canal de Distribuição Reverso na Reciclagem de Pneus: Estudo de Caso**. 120p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. DEI PUC-Rio, 2004.

RICHARDSON, R. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, Adilson Carlos; CERETTA, Gilberto Francisco; AVILA, Lucas Veiga; CAMARGO, Caroline Rossetto. **Lixo Eletrônico: um levantamento da produção científica e dos hot topics publicados na base Web of Science na última década**. Estudos Tecnológicos em Engenharia, v. 8(2), julho-dezembro 2012, p. 36-48.

RODRIGUES, Andréia M.; ZEVIANI, Caio H.; REBELATO, Marcelo G.; BORGES, Lucas. **Avaliação de desempenho ambiental industrial: elaboração de um referencial metodológico**. Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v.15, n. 1, p. 101-134, jan./mar. 2015.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **An Examination of Reverse Logistics Practices**. Journal of Business Logistics, Vol.22, n. 2, 2001.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and practices**. Reno, University of Nevada: 1999. Disponível em: <http://www.rlec.org/reverse.pdf>. Acesso em maio/2014.

ROGERS, Dale S.; MELAMED, Benjamin; LEMBKE, Ronald S. **Modeling and Analysis of Reverse Logistics**. Journal of Business Logistics, vol. 33(2), 2012, p.107–117.

SANCHES, E. S. S. de. **Logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas Fluorescentes**. In: V CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA, 18-22 ago. 2008, Salvador, Bahia, Brasil. Anais do CONEM, 2008.

SARKIS, J., HELMS, M.M., HERVANI, A. A. **Reverse logistics and social sustainability**. Corporate Social Responsibility and Environmental Management Vol. 17(6), 2010, p. 337-354.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas, 2007.

SELLITTO, Miguel Afonso; BORCHARDT, Miriam; PEREIRA, Giancarlo Medeiros. **Modelagem para avaliação de desempenho ambiental em operações de manufatura.** Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 1, 2010, p. 95-109.

SHAIK, Mohammed Najeeb; ABDUL-KADER, Walid. **Comprehensive performance measurement and causal-effect decision making model for reverse logistics enterprise.** Computers & Industrial Engineering, vol 68, 2014, p. 87-103.

SHAIK, Mohammed; ABDUL-KADER, Walid. **Performance measurement of reverse logistics enterprise: a comprehensive and integrated approach.** Measuring Business Excellence, Vol. 16, n. 2, 2012, p.23 – 34.

SILVA, Fernanda Maria Dias. **Análise do descarte de lâmpadas Fluorescentes na cidade do Recife.** Recife, Fev. 2010. Dissertação de Mestrado. UFPE.

SINIR. **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.** Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/documents/10180/23979/02++Acordo+Setorial+de+L%C3%A2mpadas.pdf/477cd170-4078-4ff0-a23a-9acf67bf523a>> Acesso em: 30 de mar. 2015a.

SINIR. **Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do sistema de logística reversa.** Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/documents/10180/23979/Maunual+de+Implanta%C3%A7%C3%A3o+e+Opera%C3%A7%C3%A3o.pdf/5737c032-bcad-4e26-8d8d-f6f19e15e46f>> Acesso em: 30 de mar. 2015b.

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Logística Reversa.** Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>>. Acesso em: 27 de abr. 2016.

SINIR. **Viabilidade técnica e econômica em logística reversa na organização da coleta e reciclagem de resíduos de lâmpadas no Brasil.** Setembro de 2011. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE_LAMPADAS/>. Acesso em: 01 de abr. 2015.

ST-PIERRE, José; DELISLE, Sylvain. **An expert diagnosis system for the benchmarking of SMEs' performance.** Benchmarking: An International Journal, Vol. 13, 2006, p.106 – 119.

TATICCHI, Paolo; BALACHANDRAN, Kashi R. **Forward performance measurement and management integrated frameworks.** International Journal of Accounting and Information Management. Vol. 16, nº 2, 2008, p. 140-154.

TATICCHI, Paolo; BALACHANDRAN, Kashi R; TONELLI, Flavio. **Performance measurement and management systems: state of the art, guidelines for design and challenges.** Measuring Business Excellence. Vol. 16, nº2, 2012, p. 41-54.

TATICCHI, Paolo; TONELLI, Flavio; CAGNAZZO, Luca. **Performance measurement and management: a literature review and research agenda**, *Measuring business excellence*, Vol. 14, n. 1, 2010, p. 4-18.

TEZZA, Rafael; BORNIA, Antonio Cezar; VEY, Ivan Henrique. **Sistemas de medição de desempenho: uma revisão e classificação da literatura**. *Gest. Prod.* [online]. vol.17, n.1, 2010, p. 75-93.

TIFERES, Rosane Millner. **Proposta de um modelo para evidenciar as relações causais entre indicadores de desempenho, visando o sucesso da implementação da estratégia empresarial**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

VEIGA, Tatiane Bonametti. **Indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e implicações para a saúde humana**. Tese, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

VEIGA, Tatiane Bonametti; COUTINHO, Silvano da Silva; TAKAYANAGUI, Angela Maria Magosso. **Aplicação da Técnica Delphi na construção de indicadores de sustentabilidade**. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 4, p. 31-45, 2013.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

VIEIRA, José Geraldo Vidal; YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu Yoshida; LUSTOSA, Leonardo Junqueira. **Um estudo exploratório sobre colaboração logística em um grande varejo supermercadista**. *Prod.* [online], 2010, vol.20, n.1, Mar 05, 2010, p. 135-147.

WERNKE, Rodney. **Custeio baseado em atividades (ABC) aplicado aos processos de compra e venda de distribuidora de mercadorias**. *Rev. contab. finanç.* [online], vol.16, n.38, 2005, p. 74-89.

WRIGHT, James Terence Coulter; GIOVINAZZO, Renata Alves. **Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo**. *Caderno de pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 01, n. 12, 2º trim. 2000.

XAVIER, Lúcia Helena; CORRÊA, Henrique Luiz. **Sistemas de Logística Reversa: criando cadeias de suprimento sustentáveis**. São Paulo: Atlas, 2013.

XIANGRU, M. **Study of evaluation and selection on third party reverse logistics providers**. In *International seminar on business and information management*. Vol. 1, Wuhan, China, Dez. 19, 2008, p. 518-521.

XIONG, G., & LI, X. **Empirical studies on the fuzzy comprehensive evaluation to the performance of reverse logistics system Based on the fuzzy AHP model**. *ICLEM Logistics for Sustained Economic Development*, 2010, p. 3447-3453.

APÊNDICES

APÊNDICES

APÊNDICE A: CARTA CONVITE AOS ESPECIALISTAS: PESQUISADORES E GESTORES DAS EMPRESAS SIGNATÁRIAS DO ACORDO SETORIAL DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

Prezado (a) pesquisador (a) ou gestor (a),

Sou estudante do curso de pós-graduação em Recurso Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, em nível de doutorado, sob orientação da Prof^a Dr^a Lúcia Santana de Freitas. Estamos desenvolvendo um modelo de avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista contemplando as dimensões econômica, social e ambiental. Para a elaboração dos indicadores preliminares nos baseamos em uma **extensa revisão de literatura sobre logística reversa**, bem como, no **Manual de Diretrizes Operacionais para implantação e operação do sistema de logística reversa**, especialmente nas competências de cada participante do sistema, elaborado pelas empresas signatárias do acordo setorial, conforme solicitação do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Para tanto, selecionamos um grupo de especialistas: pesquisadores e gestores que farão parte da construção de indicadores de avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa (SLR) segundo as dimensões ambiental, social e econômica. Sendo assim, solicitamos a sua preciosa participação, em três etapas, por meio de respostas dos instrumentos de coleta de dados.

Para a construção dos indicadores aplicar-se-á a técnica Delphi, composta por três etapas:

Na primeira etapa o respondente irá verificar a **relevância dos indicadores propostos, atribuindo o grau de importância** por meio da escala Likert e também será possível **sugerir novos indicadores** e suas respectivas formas de medição ou ainda **alterar os existentes** dentro de cada dimensão.

Na segunda etapa será feita uma **reavaliação dos indicadores em relação ao grau de importância de cada indicador considerando os indicadores incluídos e alterados** que foram sugeridos na primeira etapa.

- Na terceira e última etapa será feita a **confirmação final do grau de importância** dos indicadores e a **justificativa nos casos em que a designação seja igual a 3 ou inferior**.

Para que seja completada cada etapa de participação, pedimos a gentileza de enviar o formulário preenchido no prazo máximo de 15 dias.

Agradecemos antecipadamente a sua colaboração para o enriquecimento do conhecimento científico. Caso tenha alguma dúvida a respeito da pesquisa, por favor, entre em contato:

Adriana dos Santos Bezerra
Doutoranda
Endereço de e-mail: xxxxxxxxxxxxxxxxx
(xx) xxxxx-xxxx

Profª Drª Lúcia Santana de Freitas
Orientadora
Endereço de e-mail: xxxxxxxxxxxxxxxxx

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Selecionando a tecla “SIM”, estará aceitando participar da pesquisa e declara estar ciente de que tem assegurada a total confidencialidade, sigilo, privacidade dos dados e que as informações prestadas serão utilizadas apenas para os propósitos da pesquisa e poderão ser utilizadas para fins acadêmicos e científicos, mantendo-se sempre o anonimato dos participantes.

CONFIRMAR PARTICIPAÇÃO

Sim	Não
-----	-----

PESQUISADOR (Instituição) _____

GESTOR (Cargo) _____

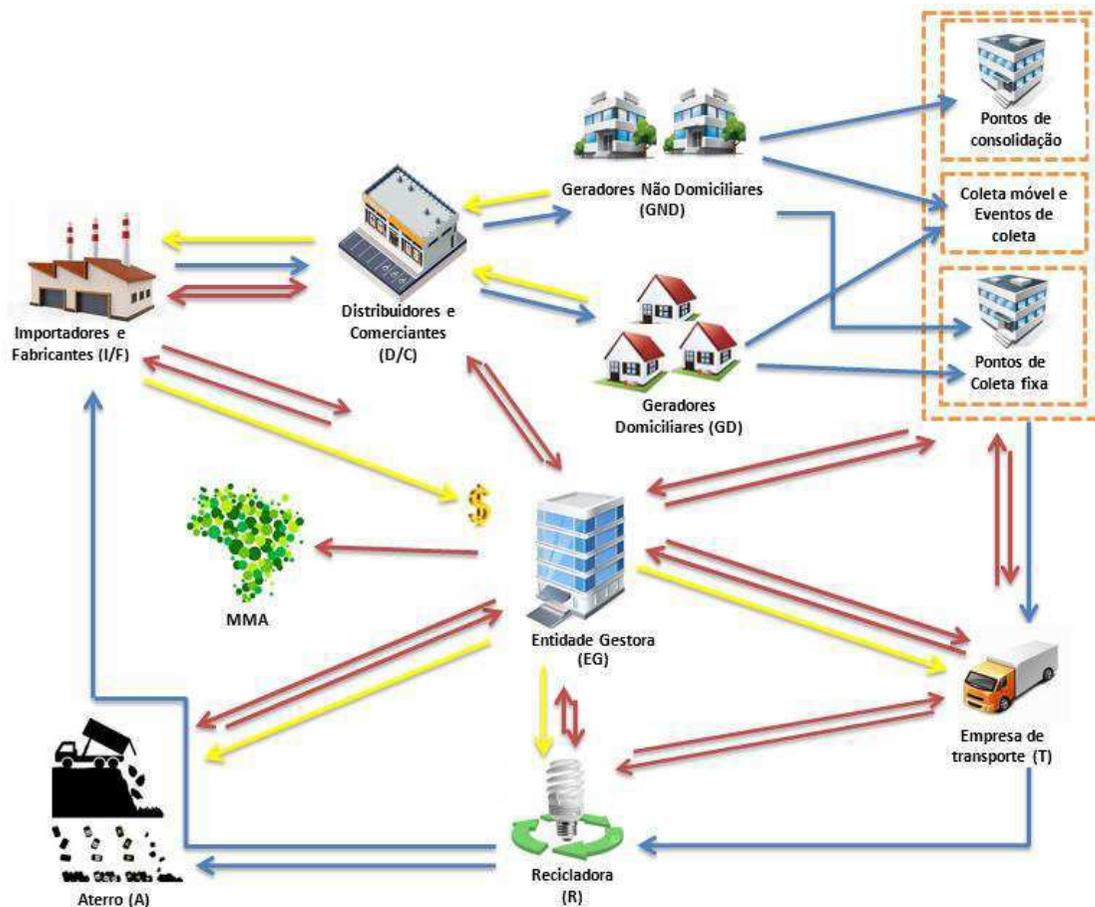
APÊNDICE B: INSTRUMENTO APLICADO NA PRIMEIRA ETAPA DA TÉCNICA DELPHI

DIMENSÃO SOCIAL

ETAPA 01 – ORIENTAÇÕES:

O presente instrumento apresenta uma relação de indicadores propostos para avaliar o desempenho do Sistema de Logística Reversa (SLR) de Lâmpadas Fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, tomando como base as dimensões social, ambiental e econômica, considerando os diferentes tipos de agentes que compõem o sistema. A finalidade desta etapa da pesquisa é a atribuição de grau de importância dos indicadores, bem como a alteração e/ou proposição de novos indicadores e suas respectivas formas de medição.

Figura: Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista



Legenda

I/F	Importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes
GD	Gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas
T	Empresa prestadora de serviço de transporte
R	Empresa recicladoras de lâmpadas fluorescentes - pessoa jurídica identificada e contratada pela entidade gestora
A	Aterros
EG	Entidade gestora - associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas
GND	Gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais
D/C	Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
G	Governo
	Fluxo Financeiro
	Fluxo de informações
	Fluxo físico das lâmpadas

Fonte: Elaborada pela autora.

Você encontrará neste questionário uma série de indicadores que deverão ser avaliados em termos de grau de importância. Para isso, solicitamos que antes de marcar as opções desejadas, observe a legenda correspondente a cada participante do Sistema de Logística Reversa (SLR) e observe na figura acima como deve ser o seu funcionamento.

Indicador S1: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S1	Capacitação técnica Prover capacitação técnica conforme tipo de operação para assegurar o conhecimento dos procedimentos necessários para a execução da atividade a ser realizada com eficiência e segurança.	•		•	•	•	•	•	•		Nº atual de capacitados/Nº total atual de membros* 100 (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 1. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S1

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S1 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador S1		

Indicador S2: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S2	Postos de trabalho gerados Empregos diretos gerados ao longo da cadeia reversa de Lâmpadas	•		•	•	•	•	•	•	•	Nº anual de contratados/Nº total atual de empregados * 100 (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 2. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S2

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S2 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador S2

Indicador S3: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S3	Disponibilização de informações sobre a estrutura e funcionamento dos pontos de coleta Disponibilizar informações aos Geradores Domiciliares de resíduos sobre os pontos de coleta e destinação final ambientalmente adequada.	•									Nº de programas para fornecer informações referentes ao SLR aos geradores domiciliares

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 3. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S3

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S3 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador S3

Indicador S4: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S4	Sistema integrado de informações Disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do	•				•					Disponibilização por elo Acesso

SLR										
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I/F importador fabricante; **GD** gestor domiciliar; **T** empresa de transporte; **R** empresa recicladora; **A** aterro; **EG** entidade gestora; **GND** gerador não domiciliar; **D/C** distribuidor/comerciante; **G** governo.

	Muito importante	Importante	Desejável	Não prioritário	Dispensável
QUESTÃO 4. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S4	<input type="radio"/>				

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S4 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador S4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador S5: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S5	Disponibilização de informações ao público pela internet										Existência de sítio contendo as informações Sim/não
	Disponibilizar em sítio contendo as informações relevantes referentes às entidades participantes do sistema de logística reversa, os pontos de coleta.	•					•		•	•	

I/F importador fabricante; **GD** gestor domiciliar; **T** empresa de transporte; **R** empresa recicladora; **A** aterro; **EG** entidade gestora; **GND** gerador não domiciliar; **D/C** distribuidor/comerciante; **G** governo.

	Muito importante	Importante	Desejável	Não prioritário	Dispensável
QUESTÃO 5. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S5	<input type="radio"/>				

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S5 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
--	-----------	--------------	-----------------

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador S5

Indicador S6: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S6	<u>Uso de EPI's</u> Uso devido dos equipamentos de proteção pessoal necessários a execução segura das atividades.			•	•	•					Nº de funcionários que usam/número total de funcionários * 100

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 6. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S6

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S6 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador S6

Indicador S7: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S7	<u>Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas</u> Realização de exames médicos periódicos nos funcionários que lidarem com substâncias perigosas para avaliar a sua absorção e exposição ao mercúrio.				•						Frequência anual de realização de exames médicos

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 7. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S7

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S7 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador S7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador S8: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S8	<u>Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento</u> Avaliação e controle dos acidentes que ocorram nas suas instalações, com registro e relato de acidentes que tenham ocorrido nas suas instalações.			•	•						Levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 8. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S8

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S8 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador S8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador S9: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S9	<u>Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução</u>	•					•		•	•	Frequência anual de ações

<u>de lâmpadas</u>											Aumento da coleta pós ações
Realização de ações de divulgação de informações sobre a importância do processo de devolução de lâmpadas de forma ambientalmente adequada.											

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 9. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S9

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S9 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador S9

Indicador S10: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S10	<u>Cobertura da rede de pontos de entrega</u>						•				n° da população atendida/n° população total* 100 (%)
	População atendida pela rede de pontos de entrega										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 10. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S10

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S10 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador S10

Indicador S11: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S11	<u>Mercado de trabalho inclusivo</u> Inclusão de pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa	•		•	•	•	•	•	•	•	(n° de empregados com necessidades especiais)/(n° total de empregados)*100 (%)

I/F importador
rtador
or
fabri
canta
te;

GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 11. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S11

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S11 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador S11		

Indicador S12: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S12	<u>Sinalização de segurança</u> Disponibilização de informações sobre a segurança de produtos químicos na forma de etiquetas, sinais, folhas de dados sobre a segurança de produtos/materiais químicos.				•						Existência de etiquetas, folha de dados químicos, etiquetas de advertência de perigos e/ou sinais contendo as informações Sim/não

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 12. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S12

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador S12 apresentado para a DIMENSÃO SOCIAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador Competências Modo de medição

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador S12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nesta última seção abrimos espaço para que você, enquanto especialista, possa sugerir novos indicadores para a **DIMENSÃO SOCIAL** que não tenham sido contemplados na lista acima. Para que a sugestão seja computada, lembramos que você deve sugerir o **novo indicador**, as **competências** e o **modo de medição**. Caso não tenha sugestões adicionais para esta dimensão, por favor, passe adiante para a próxima página clicando no botão "**Próximo**" ao fim desta página.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Por favor, indique abaixo o grau de importância de cada novo indicador sugerido (se houve):

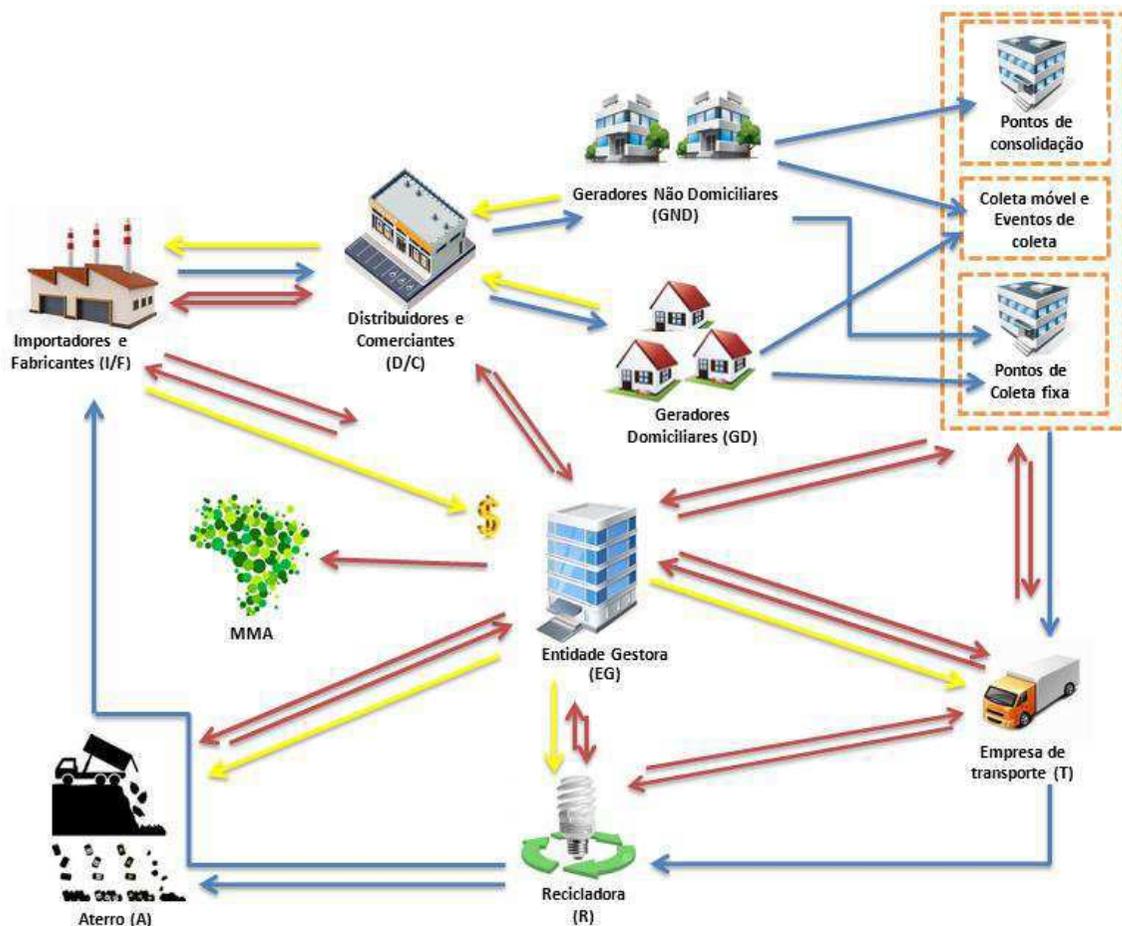
	Muito importante	Importante	Desejável	Não prioritário	Dispensável
Sugestão 1	<input type="radio"/>				
Sugestão 2	<input type="radio"/>				
Sugestão 3	<input type="radio"/>				
Sugestão 4	<input type="radio"/>				
Sugestão 5	<input type="radio"/>				

DIMENSÃO AMBIENTAL

ETAPA 01 – ORIENTAÇÕES:

O presente instrumento apresenta uma relação de indicadores propostos para avaliar o desempenho do Sistema de Logística Reversa (SLR) de Lâmpadas Fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, tomando como base as dimensões social, ambiental e econômica, considerando os diferentes tipos de agentes que compõem o sistema. A finalidade desta etapa da pesquisa é a atribuição de grau de importância dos indicadores, bem como a alteração e/ou proposição de novos indicadores e suas respectivas formas de medição.

Figura: Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista



Legenda

I/F	Importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes
GD	Gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas
T	Empresa prestadora de serviço de transporte
R	Empresa recicladoras de lâmpadas fluorescentes - pessoa jurídica identificada e contratada pela entidade gestora
A	Aterros
EG	Entidade gestora - associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas
GND	Gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais
D/C	Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
G	Governo
	Fluxo Financeiro
	Fluxo de informações
	Fluxo físico das lâmpadas

Fonte: Elaborada pela autora.

Você encontrará neste questionário uma série de indicadores que deverão ser avaliados em termos de grau de importância. Para isso, solicitamos que antes de marcar as opções desejadas, observe a legenda correspondente a cada participante do Sistema de Logística Reversa (SLR) e observe na figura acima como deve ser o seu funcionamento.

Indicador A13: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A13	Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada Destinação ambientalmente das lâmpadas descartadas entregues pelos geradores domiciliares nos pontos de entrega e de consolidação, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao sistema.	•	•			•	•	•	•		Quantidade total de lâmpadas recebidas nos pontos incorporados ao sistema *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 13. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A13

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A13 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador A13	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador A14: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A14	Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes Disponibilização dos recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas						•				(Nº de pontos incorporados ao sistema que receberam os recipientes*100)/Nº de pontos de

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A15

Indicador A16: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A16	Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta										Massa diária per capita de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta móvel
	Nos municípios onde não há ponto de entrega, as lâmpadas devem ser acondicionadas de forma segura e entregues na coleta móvel periódica ou em eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por Entidade Gestora como parte do sistema.		•					•	•		

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 16. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A16

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A16 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A16

Indicador A17: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A17	Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega										Quantidade total de lâmpadas recebidas pela rede fixa *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)
	Descarte de lâmpadas inservíveis nos pontos de entrega que fazem parte do sistema.		•					•			

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 17. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A17

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A17 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A17

Indicador A18: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A18	Reposição de recipientes nos pontos de coleta Solicitação de retirada, coleta e substituição dos recipientes com as lâmpadas inservíveis dentro dos prazos acordados, conforme pedido da entidade gestora.			•			•	•	•		% de ocorrência de subcapacidade dos coletores

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 18. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A18

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A18 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A18

Indicador A19: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A19	Preparação de carregamento seguro			•							% de quebra durante o carregamento
	Preparar e carregar as lâmpadas inservíveis para transporte de tal forma que não sejam danificadas antes da reciclagem.										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 19. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A19

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A19 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A19

Indicador A20: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A20	Descarregamento seguro			•	•						% de quebra durante o descarregamento
	Descarregamento e recebimento seguro na unidade de reciclagem.										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 20. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A20

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A20 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A20

Indicador A21: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A21	<u>Armazenamento ambientalmente seguro</u> As lâmpadas deverão ser armazenadas de forma ambientalmente adequada para evitar a liberação de mercúrio no meio ambiente.				•			•	•		Quantidade de lâmpadas quebradas por armazenamento inadequado/mês

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 21. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A21

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A21 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador A21	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador A22: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A22	<u>Remoção de mercúrio nas frações</u> O mercúrio deverá ser removido de todas as frações. O nível de mercúrio removido dependerá da tecnologia utilizada.				•						% do mercúrio recuperado versus total

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 22. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A22

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A22 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A22

Indicador A23: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A23	Armazenagem adequada das frações de pós finos contendo mercúrio As frações menores compostas de pós-finos contendo mercúrio e localizadas na unidade de tratamento deverão ser armazenadas em local adequado e projetado para resíduos perigosos para evitar difusão de mercúrio na atmosfera e a dispersão do mercúrio na unidade de tratamento.				•						Acidentes ou derramamentos/ano de pós finos

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 23. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A23

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A23 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A23

Indicador A24: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A24	Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original Frações valorizadas e recicladas, aplicadas no produto original pelos fabricantes.	•			•		•				% dos materiais reciclados aplicado em produtos originais

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 26. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A26

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A26 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A26

Indicador A27: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A27	Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente						•				% de desconformidades
	Controlar o desenvolvimento e a implementação das obrigações descritas no acordo setorial e fornecimento de laudos técnicos a esse respeito.										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 27. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A27

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A27 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A27

Indicador A28: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A28	Organização dos pontos de entrega Organizar os pontos de entrega e os relativos procedimentos de trabalho para evitar a emissão de mercúrio ou qualquer outro poluente.						•		•		% de desconformidades

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 28. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A28

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A28 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A28

Indicador A29: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A29	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio dos geradores não domiciliares							•			Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores não domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 29. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A29

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A29 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador A29

Indicador A30: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A30	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio de geradores domiciliares		•								Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 30. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A30

Caso verifique a necessidade alterar o indicador A30 apresentado para a DIMENSÃO AMBIENTAL, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador
A30**Indicador A31:** Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A31	<u>Realização de eventos de coleta</u> Número anual de eventos de coleta organizados nos pontos de entrega						•		•	•	Nº de eventos/ ano

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Nesta última seção abrimos espaço para que você, enquanto especialista, possa sugerir novos indicadores para a **DIMENSÃO AMBIENTAL** que não tenham sido contemplados na lista acima. Para que a sugestão seja computada, lembramos que você deve sugerir o **novo indicador**, as **competências** e o **modo de medição**. Caso não tenha sugestões adicionais para esta dimensão, por favor passe adiante para a próxima página clicando no botão "**Próximo**" ao fim desta página.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sugestão 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Por favor, indique abaixo o grau de importância de cada novo indicador sugerido (se houve):

	Muito importante	Importante	Desejável	Não prioritário	Dispensável
Sugestão 1	<input type="radio"/>				
Sugestão 2	<input type="radio"/>				
Sugestão 3	<input type="radio"/>				
Sugestão 4	<input type="radio"/>				
Sugestão 5	<input type="radio"/>				

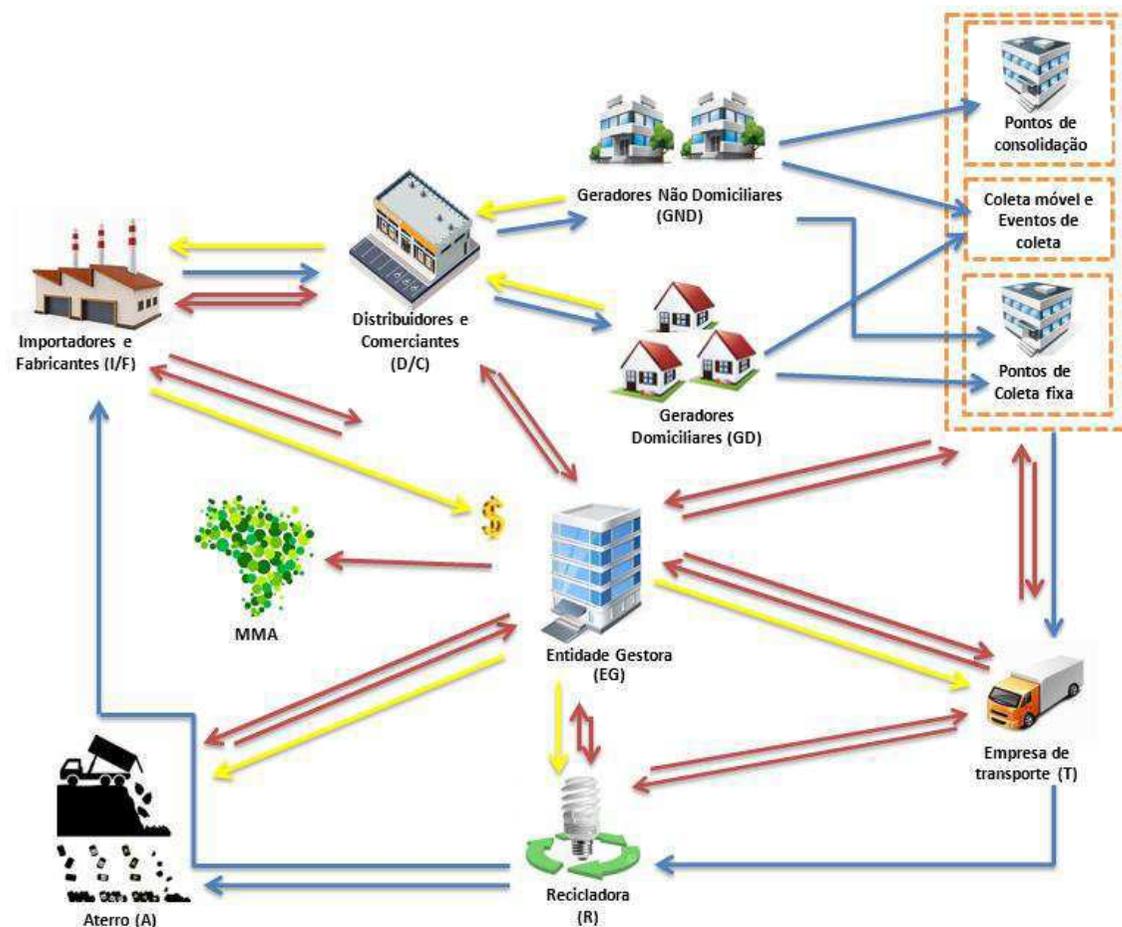
Próximo

DIMENSÃO ECONÔMICA

ETAPA 01 – ORIENTAÇÕES:

O presente instrumento apresenta uma relação de indicadores propostos para avaliar o desempenho do Sistema de Logística Reversa (SLR) de Lâmpadas Fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, tomando como base as dimensões social, ambiental e econômica, considerando os diferentes tipos de agentes que compõem o sistema. A finalidade desta etapa da pesquisa é a atribuição de grau de importância dos indicadores, bem como a alteração e/ou proposição de novos indicadores e suas respectivas formas de medição.

Figura: Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista



Legenda

I/F	Importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes
GD	Gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas
T	Empresa prestadora de serviço de transporte
R	Empresa recicladoras de lâmpadas fluorescentes - pessoa jurídica identificada e contratada pela entidade gestora
A	Aterros
EG	Entidade gestora - associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas
GND	Gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais
D/C	Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
G	Governo
	Fluxo Financeiro
	Fluxo de informações
	Fluxo físico das lâmpadas

Fonte: Elaborada pela autora.

Você encontrará neste questionário uma série de indicadores que deverão ser avaliados em termos de grau de importância. Para isso, solicitamos que antes de marcar as opções desejadas, observe a legenda correspondente a cada participante do Sistema de Logística Reversa (SLR) e observe na figura acima como deve ser o seu funcionamento.

Indicador E33: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
E33	Repasse de recursos Repasse de recursos a Entidade Gestora do SLR por meio de pagamentos e contribuições financeiras de acordo e proporcionalmente aos volumes de lâmpadas efetivamente colocados no mercado.	•									R\$/ton Contribuição proporcional ao volume de lâmpadas efetivamente colocadas no mercado

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 33. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E33



Caso verifique a necessidade alterar o indicador E33 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E33	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador E34: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
E34	Custos do sistema integrado de informações Custos do sistema integrado que permite manter o acesso direto entre todos os elos do sistema para fins de controle das lâmpadas inservíveis, considerando aspectos tais como o registro, a coleta, a gestão e análise de dados e informações.						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 34. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E34

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E34 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências		Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E34	<input style="width: 100%;" type="text"/>			

Indicador E35: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E35	Custos de marketing e comunicação Despesas mensais com marketing e comunicação sobre o descarte seguro de lâmpadas através de diferentes canais						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 35. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E35

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E35 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências		Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E35	<input style="width: 100%;" type="text"/>			

Indicador E36: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E36	Pagamento das provedoras de serviço de transporte						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros
	Despesas mensais com transporte de lâmpadas										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 36. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E36

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E36 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador E36

Indicador E37: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E37	Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros
	Despesas mensais com empresas de reciclagem de lâmpadas										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 37. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E37

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E37 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador

Competências

Modo de medição

Sugestão de Alteração no Indicador E37

Indicador E38: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E38	Despesas próprias de funcionamento						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros
	Despesas mensais inerentes ao funcionamento da empresa										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 38. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E38

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E38 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E38		

Indicador E39: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E39	Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros
	Despesas de implantação e manutenção de toda infraestrutura necessária aos pontos de consolidação e pontos de entrega fixos, incluindo o fornecimento de recipientes para acondicionar as lâmpadas.										

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 39. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E39

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E39 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador	Competências	Modo de medição
-----------	--------------	-----------------

Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E39	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador E40: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)	Competência (responsabilidade)										Modo de medição (Unidade)
	I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G		
E40 <u>Custos com a organização de eventos de coleta</u> Despesas anuais com a organização de eventos de coleta de lâmpadas						•					% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 40. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E40

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E40 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E40	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador E41: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)	Competência (responsabilidade)										Modo de medição (Unidade)
	I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G		
E41 <u>Recaptação de valor pela redução do consumo de insumos</u> Material reciclável reaproveitado com a substituição de matérias-primas primárias ou fabricação de outros produtos	•										Percentual de material reciclável reincorporado ao processo produtivo

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 41. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E41

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E41 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E41	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador E42: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
E42	Realização de auditoria Auditar de forma periódica a veracidade das informações contidas na declaração anual de vendas fornecida pelos agentes (importadores e fabricantes).						•				Desconformidades

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 42. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E42

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

Caso verifique a necessidade alterar o indicador E42 apresentado para a DIMENSÃO ECONÔMICA, por favor preencha a seguir qual seria a alteração do **indicador**, bem como as **competências** e o seu **modo de medição**. O grau de importância escolhido será mantido. Só serão computadas as sugestões que forneçam essas três informações.

	Indicador	Competências	Modo de medição
Sugestão de Alteração no Indicador E42	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Indicador E43: Por favor, leia o indicador da tabela abaixo e responda a questão que o segue.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
E43	Autossuficiência financeira do SLR A receita arrecadada para o funcionamento do sistema deve ser suficiente para manter o sistema em funcionamento						•				(Repasse de recursos*100)/total despesas do SLR

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

	Muito importante	Importante	Desejável	Não prioritário	Dispensável
Sugestão 1	<input type="radio"/>				
Sugestão 2	<input type="radio"/>				
Sugestão 3	<input type="radio"/>				
Sugestão 4	<input type="radio"/>				
Sugestão 5	<input type="radio"/>				

APÊNDICE C: RESULTADO DA PRIMEIRA ETAPA DE CONSTRUÇÃO DE INDICADORES

A primeira etapa da técnica Delphi de construção de indicadores para modelo de avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa (SLR) de lâmpadas nas dimensões econômica, social e ambiental contou com a participação de 31 sujeitos e resultou na alteração de 11 indicadores e na inclusão de 7 novos indicadores: 4 indicadores sociais, 3 indicadores ambientais. Para a dimensão econômica não foram feitas sugestões de novos indicadores. Nas tabelas 1, 2 e 3, na coluna % Σ 4 e 5, é possível observar o nível de consenso dos indicadores na primeira etapa, composto pelo somatório das designações de nível 4 (Importante) e 5 (Muito Importante).

Legenda:

A – Indicador Alterado

NA – Indicador Não-Alterado

I – Incluído

Tabela 1: Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas na dimensão Social

DIMENSÃO SOCIAL (S)																
Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	Situação do indicador	Frequência (F)	Média Aritmética (X)	Moda (M)	% Σ 4 e 5	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GN D	D/C							G
S1	Capacitação técnica Prover capacitação técnica conforme tipo de operação para assegurar o conhecimento dos procedimentos necessários para a execução da atividade a ser realizada com eficiência e segurança.	•		•	•	•	•	•	•		$\frac{\text{N}^\circ \text{ atual de capacitados}}{100} \times$ $\text{N}^\circ \text{ total atual de membros}$ %	A	64,5% Muito importante	4,52	5	90,32

S2	Postos de trabalho gerados Empregos diretos gerados ao longo da cadeia reversa de Lâmpadas	•		•	•	•	•	•	•	•	$\frac{\% \text{ N}^\circ \text{ anual de contratados}}{100} \times \text{N}^\circ \text{ total atual de empregados}$	A	38,7% Desejável e Importante	3,61	3	54,84
S3	Disponibilização de informações sobre a estrutura e funcionamento dos pontos de coleta Disponibilizar informações aos Geradores Domiciliares de resíduos sobre os pontos de coleta e destinação final ambientalmente adequada.	•									Nº de programas para fornecer informações referentes ao SLR aos geradores domiciliares	A	64,5% Muito importante	4,45	5	83,87
S4	Sistema integrado de informações Disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do SLR	•			•						<ul style="list-style-type: none"> Disponibilização por elo Acesso 	A	38,7% Muito importante e importante	4,03	4	77,42
S5	Disponibilização de informações ao público pela internet Disponibilizar em sítio contendo as informações relevantes referentes às entidades participantes do sistema de logística reversa, os pontos de coleta.	•				•		•	•		Existência sítio contendo as informações Sim/não	A	48,4% Muito importante	4,19	5	77,42

S6	Uso de EPI's Uso devido dos equipamentos de proteção pessoal necessários a execução segura das atividades.			•	•	•				Nº de funcionários que usam/número total de funcionários * 100	A	58,1% Muito importante	4,35	5	83,87
S7	Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas Realização de exames médicos periódicos nos funcionários que lidarem com substâncias perigosas para avaliar a sua absorção e exposição ao mercúrio.				•					Frequência anual de realização de exames médicos	A	51,8% Muito importante	4,35	5	77,42
S8	Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento Avaliação e controle dos acidentes que ocorram nas suas instalações, com registro e relato de acidentes que tenham ocorrido nas suas instalações.			•	•					Levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos	NA	51,6% Muito importante	4,35	5	83,87
S9	Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução de lâmpadas Realização de ações de divulgação de informações sobre a importância do processo de devolução de lâmpadas de forma ambientalmente adequada.	•					•	•	•	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência anual de ações • Aumento da coleta pós ações 	NA	54,8% Muito importante	4,32	5	80,65
S10	Cobertura da rede de pontos de entrega População atendida pela rede de pontos de entrega						•			nº da população atendida/nº população total* 100 (%)	NA	51,6% Muito importante	4,26	5	83,87
S11	Mercado de trabalho inclusivo Inclusão de pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa	•		•	•	•	•	•	•	(nº de empregados com necessidades especiais)/(nº total de empregados)*100 (%)	A	32,3% Importante	3,39	4	51,61

S12	Sinalização de segurança Disponibilização de informações sobre a segurança de produtos químicos na forma de etiquetas, sinais, folhas de dados sobre a segurança de produtos/materiais químicos.				•						Existência de etiquetas, folha de dados químicos, etiquetas de advertência de perigos e/ou sinais contendo as informações Sim/não	A	35,5% Importante	3,90	4	67,74

NOVOS INDICADORES INCLUÍDOS - DIMENSÃO SOCIAL

Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas	Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)	Situação do indicador	Frequência (F)	Média Aritmética (X)	Moda (M)	% Σ 4 e 5	
	I/F	GD	T	R	A	EG	GN D	D/C	G							
NS1	Programas e ações para conscientização em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas	•								•	Frequência anual de ações	I				-
NS2	Volume de horas trabalhadas	•		•	•	•	•	•		•	Carga horária semanal	I	-	-	-	-
NS3	Cobertura da rede de pontos de entrega em comparação com países desenvolvidos						•				n° da população atendida/n° médio de população total atendida em países desenvolvidos* 100 (%)	I	-	-	-	-
NS4	Ações para fortalecer a importância chave da Educação Ambiental	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Frequência anual de ações	I	-	-	-	-

Tabela 2: Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas na dimensão Ambiental

DIMENSÃO AMBIENTAL (A)																
Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	Situação do indicador	Frequência (F)	Média Aritmética (X)	Moda (M)	% Σ 4 e 5	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GN D	D/C							G
A13	<u>Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada</u> Destinação ambientalmente das lâmpadas descartadas entregues pelos geradores domiciliares nos pontos de entrega e de consolidação, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao sistema.	•	•			•	•	•	•		Quantidade total de lâmpadas recebidas nos pontos incorporados ao sistema *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)	NA	80,6% Muito importante	4,74	5	93,55
A14	<u>Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes</u> Disponibilização dos recipientes adequados para armazenagem das lâmpadas aos distribuidores e comerciantes nos pontos de entrega.						•				(Nº de pontos incorporados ao sistema que receberam os recipientes*100)/Nº de pontos de entrega incorporados ao sistema (%)	NA	48,4% Muito importante	4,26	5	80,65
A15	<u>Lâmpadas devolvidas com integridade preservada</u> Entrega das lâmpadas nos pontos de entrega ou conforme previsto no sistema, preservando a integridade das mesmas.		•					•			(Nº total de lâmpadas recebidas com integridade preservada nos pontos de coleta*100)/total de lâmpadas recebidas (%)	NA	41,9% Muito importante e importante	4,19	4	83,87

A16	<p><u>Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta</u> Nos municípios onde não há ponto de entrega, as lâmpadas devem ser acondicionadas de forma segura e entregues na coleta móvel periódica ou em eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por Entidade Gestora como parte do sistema.</p>		•					•	•		Massa diária per capita de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta móvel	A	41,9% Muito importante e importante	4,23	4	83,87
A17	<p><u>Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega</u> Descarte de lâmpadas inservíveis nos pontos de entrega que fazem parte do sistema.</p>		•					•			Quantidade total de lâmpadas recebidas pela rede fixa *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)	NA	45,2% Importante	4,16	4	83,87
A18	<p><u>Reposição de recipientes nos pontos de coleta</u> Solicitação de retirada, coleta e substituição dos recipientes com as lâmpadas inservíveis dentro dos prazos acordados, conforme pedido da entidade gestora.</p>			•			•	•	•		% de ocorrência de subcapacidade dos coletores	NA	41,9% Muito importante	4,03	5	67,74
A19	<p><u>Preparação de carregamento seguro</u> Preparar e carregar as lâmpadas inservíveis para transporte de tal forma que não sejam danificadas antes da reciclagem.</p>			•							% de quebra durante o carregamento	NA	48,4% Muito importante	4,06	5	67,74
A20	<p><u>Descarregamento seguro</u> Descarregamento e recebimento seguro na unidade de reciclagem.</p>			•	•						% de quebra durante o descarregamento	NA	48,4% Muito importante	4,10	5	70,97

A21	<u>Armazenamento ambientalmente seguro</u> As lâmpadas deverão ser armazenadas de forma ambientalmente adequada para evitar a liberação de mercúrio no meio ambiente.				•			•	•		Quantidade de lâmpadas quebradas por armazenamento inadequado/mês	NA	58,1% Muito importante	4,19	5	74,19
A22	<u>Remoção de mercúrio nas frações</u> O mercúrio deverá ser removido de todas as frações. O nível de mercúrio removido dependerá da tecnologia utilizada.				•						% do mercúrio recuperado versus total	NA	74,2% Muito importante	4,52	5	83,87
A23	<u>Armazenagem adequada das frações de pós finos contendo mercúrio</u> As frações menores compostas de pós-finos contendo mercúrio e localizadas na unidade de tratamento deverão ser armazenadas em local adequado e projetado para resíduos perigosos para evitar difusão de mercúrio na atmosfera e a dispersão do mercúrio na unidade de tratamento.				•						Acidentes ou derramamentos/ano de pós finos	NA	67,7% Muito importante	4,39	5	80,65
A24	<u>Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original</u> Frações valorizadas e recicladas, aplicadas no produto original pelos fabricantes.	•			•		•				% dos materiais reciclados aplicado em produtos originais	NA	48,4% Importante	3,90	4	70,97
A25	<u>Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar</u> As concentrações de mercúrio no ar deverão ser monitoradas regularmente em todas as áreas de trabalho, incluindo as áreas de armazenagem sem exceder os limites ocupacionais conforme o estabelecido pela legislação nacional.				•						% de mercúrio no ar	NA	61,3% Muito importante	4,45	5	87,10
A26	<u>Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos não recuperados</u> Realização da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos utilizando-se de processos técnicos adequados e devidamente aprovados pelos órgãos públicos de controle competentes.							•			% dos resíduos de lâmpadas enviado ao aterro sanitário	NA	64,5% Muito importante	4,48	5	83,87

A27	<u>Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente</u> Controlar o desenvolvimento e a implementação das obrigações descritas no acordo setorial e fornecimento de laudos técnicos a esse respeito.						•				% de desconformidades	NA	48,4% Muito importante	4,19	5	77,42
A28	<u>Organização dos pontos de entrega</u> Organizar os pontos de entrega e os relativos procedimentos de trabalho para evitar a emissão de mercúrio ou qualquer outro poluente.						•		•		% de desconformidades	NA	45,2% Muito importante	4,16	5	77,42
A29	<u>Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares</u> Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio dos geradores não domiciliares								•		Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores não domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas	NA	51,6% Muito importante	4,32	5	83,87
A30	<u>Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares</u> Lâmpadas inservíveis descartadas nos pontos de entrega que fazem parte do sistema por meio de geradores domiciliares		•								Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas	NA	41,9% Importante	4,13	4	77,42
A31	<u>Realização de eventos de coleta</u> Número anual de eventos de coleta organizados nos pontos de entrega						•		•	•	Nº de eventos/ ano	NA	38,7% Desejável	3,68	3	54,84
A32	<u>Monitoramento do SLR realizado pelo Governo</u> Monitoramento do cumprimento das obrigações de cada agente									•	% de cumprimento das obrigações	NA	45,2% Muito importante	4,13	5	77,42

NOVOS INDICADORES INCLUÍDOS - DIMENSÃO AMBIENTAL (NA)

Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	Situação do indicador	Frequência (F)	Média Aritmética (X)	Moda (M)	% Σ 4 e 5	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GN D	D/C							G
NA1	Divulgação da comprovação do recolhimento dos participantes da cadeia reversa	•					•		•		Nº de pontos de entrega com comprovação de recolhimento	I	-	-	-	-
NA2	Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas									•	Quantidade de lâmpadas por mês	I	-	-	-	-
NA3	Indicadores de ACV para o sistema	•					•				Inventário de Ciclo de Vida do Processo	I	-	-	-	-

Tabela 3: Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas na dimensão Econômica

DIMENSÃO ECONÔMICA (E)																
Indicadores de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	Situação do indicador	Frequência (F)	Média Aritmética (X)	Moda (M)	% Σ 4 e 5	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GN D	D/C							G
E33	<u>Repasse de recursos</u> Repasse de recursos a Entidade Gestora do SLR por meio de pagamentos e contribuições financeiras de acordo e proporcionalmente aos volumes de lâmpadas efetivamente colocados no mercado.	•									R\$/ton Contribuição proporcional ao volume de lâmpadas efetivamente colocadas no mercado	NA	41,9% Muito importante	4,10	5	77,42

E34	Custos do sistema integrado de informações Custos do sistema integrado que permite manter o acesso direto entre todos os elos do sistema para fins de controle das lâmpadas inservíveis, considerando aspectos tais como o registro, a coleta, a gestão e análise de dados e informações.	•		•		•		•		•		% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	A	45,2% Importante	4,10	4	80,65
E35	Custos de marketing e comunicação Despesas mensais com marketing e comunicação sobre o descarte seguro de lâmpadas através de diferentes canais							•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	NA	35,5% Desejável	3,52	3	51,61
E36	Pagamento das provedoras de serviço de transporte Despesas mensais com transporte de lâmpadas							•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	NA	35,5% Importante	3,94	4	67,74
E37	Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem Despesas mensais com empresas de reciclagem de lâmpadas							•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	NA	41,9% Importante	4,14	4	80,65
E38	Despesas próprias de funcionamento Despesas mensais inerentes ao funcionamento da empresa							•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	NA	38,7% Muito importante e importante	4,13	4	77,42
E39	Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos Despesas de implantação e manutenção de toda infraestrutura necessária aos pontos de consolidação e pontos de entrega fixos, incluindo o fornecimento de recipientes para acondicionar as lâmpadas.							•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	NA	38,7% Importante	4,06	4	74,19

E40	<u>Custos com a organização de eventos de coleta</u> Despesas anuais com a organização de eventos de coleta de lâmpadas					•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros	NA	48,4% Importante	3,65	4	64,52
E41	<u>Recaptura de valor pela redução do consumo de insumos</u> Material reciclável reaproveitado com a substituição de matérias-primas primárias ou fabricação de outros produtos	•								Percentual de material reciclável reincorporado ao processo produtivo	NA	41,9% Importante	4,13	4	77,42
E42	<u>Realização de auditoria</u> Auditar de forma periódica a veracidade das informações contidas na declaração anual de vendas fornecida pelos agentes (importadores e fabricantes).					•				Desconformidades	NA	45,2% Muito importante	4,13	5	70,97
E43	<u>Autossuficiência financeira do SLR</u> A receita arrecadada para o funcionamento do sistema deve ser suficiente para manter o sistema em funcionamento					•				(Repasse de recursos*100)/total despesas do SLR	NA	54,8% Muito importante	4,19	5	70,97

APÊNDICE D: INSTRUMENTO APLICADO NA SEGUNDA ETAPA DA TÉCNICA DELPHI



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
 Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, 58109-970, Campina Grande - PB
 Tel.: (0xx83) 2101 1199; Fax: (0xx83)3 310 1202;
 E-mail: ppgrn@ctrn.ufcg.edu.br



SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLOURESCENTES

ORIENTAÇÕES:

Prezado (a) pesquisador(a) ou gestor(a),

Estamos iniciando a segunda etapa de construção do modelo de avaliação de desempenho do Sistema de Logística Reversa de lâmpadas Fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

Lembramos a todos que o presente instrumento apresenta uma relação de indicadores propostos para avaliar o desempenho do Sistema de Logística Reversa (slr) de Lâmpadas Fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, segundo a perspectiva das dimensões social, ambiental e econômica, considerando os diferentes tipos de agentes que compõem o SLR.

Nesta segunda etapa será feita uma reavaliação dos indicadores em relação ao grau de importância de cada indicador considerando os indicadores incluídos e alterados que foram sugeridos na primeira etapa.

Para que seja completada cada etapa de participação dentro dos limites estabelecidos, pedimos a gentileza de enviar o formulário preenchido no prazo máximo de 15 dias.

Agradecemos antecipadamente a sua colaboração. Caso tenha alguma dúvida a respeito da pesquisa, por favor, entre em contato:

Adriana dos Santos Bezerra

Doutoranda

Endereço de e-mail: xxxxxxxxxxxxxxxxx

(xx) xxxxx-xxxx

Profª Drª Lúcia Santana de Freitas

Orientadora

Endereço de e-mail: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Próximo

TERMO DE CONSENTIMENTO

Selecione a tecla “SIM”, estará aceitando participar da pesquisa e declara estar ciente de que tem assegurada a total confidencialidade, sigilo, privacidade dos dados e que as informações prestadas serão utilizadas apenas para os propósitos da pesquisa e poderão ser utilizadas para fins acadêmicos e científicos, mantendo-se sempre o anonimato dos participantes.

Você confirma interesse em prosseguir com a pesquisa?

Sim

Não

Próximo

SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA

A finalidade desta segunda etapa é a atribuição de grau de importância a uma nova relação de indicadores, composta por indicadores sugeridos e alterados na primeira etapa de construção do modelo de avaliação de desempenho do SLR de lâmpadas, como também pelos indicadores inalterados na etapa anterior.

Sendo assim, assinale o grau de importância que lhe convier para cada indicador, conforme os conceitos:

5 – Muito Importante

4 – Importante

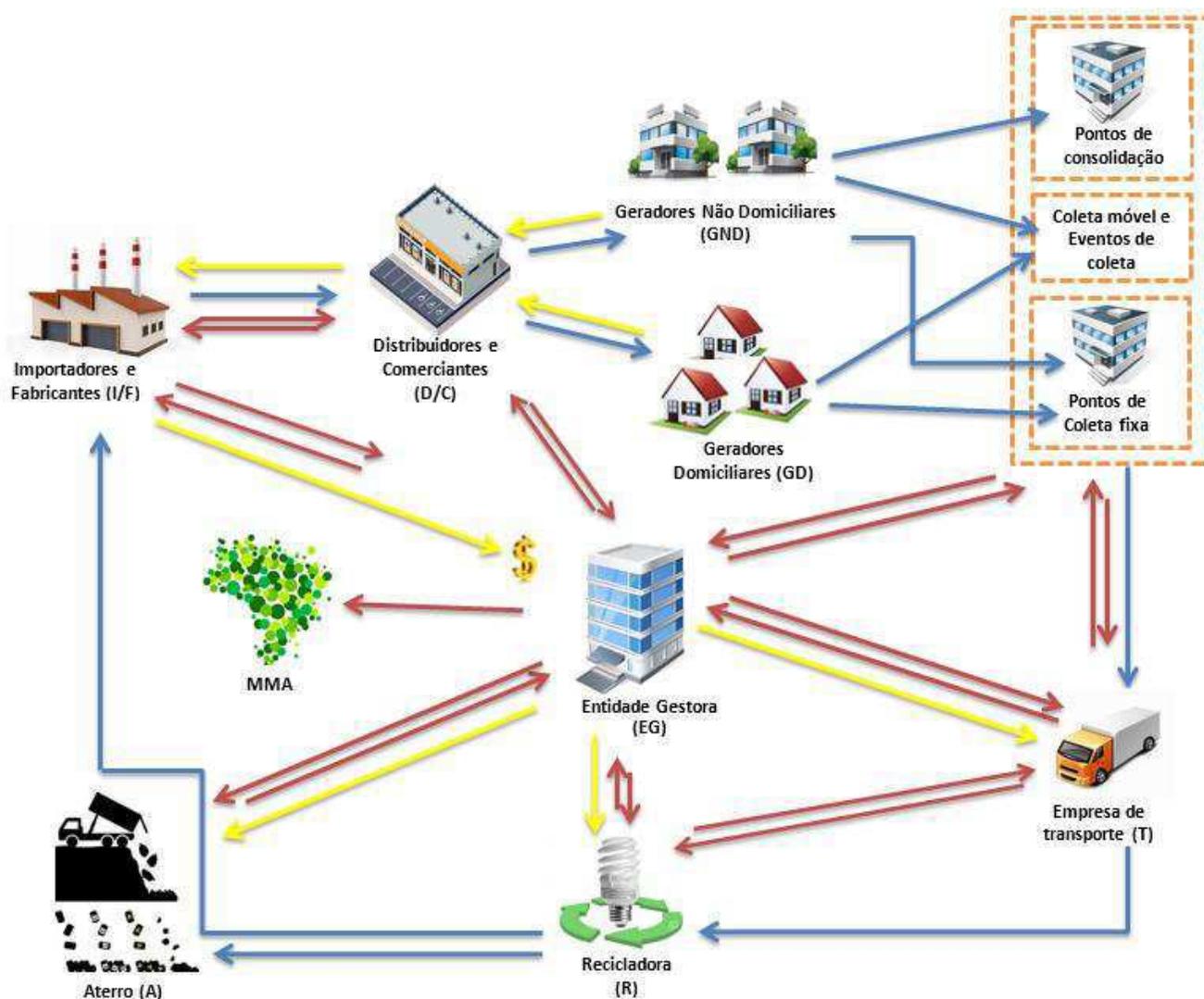
3 – Desejável

2 – Não Prioritário

1 – Dispensável

Em caso de dúvida sobre o funcionamento do Sistema de Logística Reversa observe a figura e a legenda correspondente a cada participante:

Figura: Sistema de Logística Reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista



LEGENDA

I/F	Importadores/fabricantes de lâmpadas fluorescentes
GD	Gerador domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - consumidores pessoas físicas, usuários, que geram lâmpadas descartadas em suas atividades domésticas
T	Empresa prestadora de serviço de transporte
R	Empresa recicladoras de lâmpadas fluorescentes - pessoa jurídica identificada e contratada pela entidade gestora
A	Aterros
EG	Entidade gestora - associação civil sem fins lucrativos criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias do Acordo setorial e demais empresas que atuam no mercado para a implementação e administração do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas
GND	Gerador não domiciliar de resíduos de lâmpadas fluorescentes - pessoas jurídicas, públicas ou privadas, que utilizam lâmpadas no âmbito da consecução de seus objetivos sociais
D/C	Distribuidores /comerciantes de Lâmpadas
G	Governo
	Fluxo Financeiro
	Fluxo de informações
	Fluxo físico das lâmpadas

Fonte: Elaborada pela autora.

DIMENSÃO SOCIAL
INDICADORES PARA A DIMENSÃO SOCIAL

INDICADOR S1: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S1	Capacitação técnica conforme tipo de operação com lâmpadas	•		•	•	•	•	•	•		Nº atual de capacitados/Nº atual de membros envolvidos com operação de lâmpadas*100 (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 1. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S1

INDICADOR S2: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S2	Empregos diretos gerados na operação de lâmpadas	•		•	•	•	•	•	•		Nº anual de contratados na operação de lâmpadas/Nº total atual de empregados*100 (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 2. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S2

INDICADOR S3: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S3	Disponibilização de informações aos Geradores Domiciliares sobre estrutura e funcionamento dos pontos de coleta	•					•		•	•	Nº de programas para fornecer informações referentes ao SLR aos geradores domiciliares

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 3. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S3

INDICADOR S4: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
S4	Sistema integrado de informação para disponibilização de informações sobre o funcionamento e desempenho do SLR	•				•	•			•	Disponibilização por elo Acesso

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 4. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S4

INDICADOR S5: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S5	Disponibilização de informações ao público pela internet sobre as entidades participantes do sistema de logística reversa	•			•		•		•	•	Existência de sítio contendo as informações Sim/não

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 5. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S5

INDICADOR S6: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S6	Uso de EPI's necessários a execução segura das atividades	•		•	•	•					Nº de funcionários que usam EPIs na operação de lâmpadas/número total de funcionários*100

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 6. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S6

INDICADOR S7: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S7	Monitoração e controle da absorção de substâncias perigosas com realização de exames médicos periódicos nos funcionários				•	•					Frequência anual de realização de exames médicos

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 7. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S7

INDICADOR S8: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S8	Funcionamento de programa de prevenção e controle de acidentes nas unidades de tratamento			•	•						Levantamento anual do nº de acidentes ou fatos perigosos

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 8. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S8

INDICADOR S9: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S9	Ações promovidas para sensibilizar e educar a sociedade para devolução de lâmpadas	•					•		•	•	Frequência anual de ações Aumento da coleta pós ações

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 9. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S9

INDICADOR S10: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S10	Cobertura da rede de pontos de entrega						•				n° da população atendida/n° população total* 100 (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 10. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S10

INDICADOR S11: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S11	Mercado de trabalho inclusivo para pessoas com necessidades especiais que trabalham em algum dos elos da cadeia reversa	•		•	•	•	•	•	•	•	n° de empregados com necessidades especiais na operação de lâmpadas/n° total de empregados*100 (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 11. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S11

INDICADOR S12: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
S12	Sinalização de segurança com a disponibilização de informações sobre a segurança de produtos/materiais químicos	•			•	•		•			Existência de etiquetas, folha de dados químicos, etiquetas de advertência de perigos e/ou sinais contendo as informações Sim/não

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 12. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador S12

NOVOS INDICADORES INCLUÍDOS - DIMENSÃO SOCIAL (NS)

INDICADOR NS1: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G		
NS1	Programas e ações para conscientização em escolas sobre o uso sustentável de lâmpadas	•									•	Frequência anual de ações

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 1. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador NS1

INDICADOR NS2: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
NS2	Volume de horas trabalhadas	•		•	•	•	•	•		•	Carga horária semanal

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 2. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador NS2

INDICADOR NS3: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
NS3	Cobertura da rede de pontos de entrega em comparação com países desenvolvidos						•				n° da população atendida/n° médio de população total atendida em países desenvolvidos* 100 (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 3. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador NS3

INDICADOR NS4: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
NS4	Ações para fortalecer a importância chave da Educação Ambiental	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Frequência anual de ações

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 4. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador NS4

DIMENSÃO AMBIENTAL

INDICADOR A13: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A13	Índice de retorno de lâmpadas para destinação ambientalmente adequada	•	•			•	•	•	•		Quantidade total de lâmpadas recebidas nos pontos incorporados ao sistema *100 /Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 13. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A13

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

INDICADOR A14: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A14	Disponibilização de recipientes aos distribuidores e comerciantes						•				(Nº de pontos incorporados ao sistema que receberam os recipientes*100)/Nº de pontos de entrega incorporados ao sistema (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 14. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A14

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

INDICADOR A15: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A15	Lâmpadas devolvidas com integridade preservada		•					•			(Nº total de lâmpadas recebidas com integridade preservada nos pontos de coleta*100)/total de lâmpadas recebidas (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 15. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A15

INDICADOR A16: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A16	Devolução das lâmpadas em rede móvel de coleta ou eventos de coleta	•	•	•				•	•		Massa diária per capita de lâmpadas coletadas em eventos ou coleta móvel

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 16. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A16

INDICADOR A17: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A17	Devolução de resíduos de lâmpadas através da rede fixa de pontos de entrega		•					•			Quantidade total de lâmpadas recebidas pela rede fixa *100 / Quantidade total de lâmpadas colocadas no mercado (%)

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 17. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A17

INDICADOR A18: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A18	Reposição de recipientes nos pontos de coleta			•			•	•	•		% de ocorrência de subcapacidade dos coletores

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 18. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A18

INDICADOR A19: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A19	Preparação de carregamento seguro			•							% de quebra durante o carregamento

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 19. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A19

INDICADOR A20: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A20	Descarregamento seguro			•	•						% de quebra durante o descarregamento

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 20. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A20

INDICADOR A21: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A21	Armazenamento ambientalmente seguro				•			•	•		Quantidade de lâmpadas quebradas por armazenamento inadequado/mês

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 21. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A21

INDICADOR A22: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)								Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C		G
A22	Remoção de mercúrio nas frações				•						% do mercúrio recuperado versus total

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 22. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A22

INDICADOR A23: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A23	Armazenagem adequada das frações de pós finos contendo mercúrio				•						Acidentes ou derramamentos/ano de pós finos

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 23. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A23

INDICADOR A24: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A24	Taxa de frações recicladas e aplicadas no produto original	•			•		•				% dos materiais reciclados aplicado em produtos originais

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 24. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A24

INDICADOR A25: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A25	Monitoração e controle das concentrações de mercúrio no ar				•						% de mercúrio no ar

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 25. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A25

INDICADOR A26: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A26	Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos não recuperados					•					% dos resíduos de lâmpadas enviado ao aterro sanitário

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 26. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A26

INDICADOR A27: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A27	Verificação da adequação às obrigações descritas no acordo setorial para cada agente						•				% de desconformidades

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 27. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A27

INDICADOR A28: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A28	Organização dos pontos de entrega						•		•		% de desconformidades

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 28. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A28

INDICADOR A29: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A29	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores não domiciliares							•			Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores não domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 29. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A29

INDICADOR A30: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A30	Devolução de resíduos de lâmpadas através de geradores domiciliares		•								Quantidade de lâmpadas devolvidas por geradores domiciliares/quantidade total de lâmpadas devolvidas

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 30. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A30

INDICADOR A31: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
A31	Realização de eventos de coleta						•		•	•	Nº de eventos/ ano

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 31. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A31

INDICADOR A32: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G		
A32	Monitoramento do SLR realizado pelo Governo										•	% de cumprimento das obrigações

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 32. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador A32

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

NOVOS INDICADORES INCLUÍDOS - DIMENSÃO AMBIENTAL (NA)

INDICADOR NA1: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
NA1	Divulgação da comprovação do recolhimento dos participantes da cadeia reversa	•					•		•		Nº de pontos de entrega com comprovação de recolhimento

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 1. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador NA1

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

INDICADOR NA2: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)	
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G		
NS2	Incidência de lâmpadas lançadas diretamente nas ruas										•	Quantidade de lâmpadas por mês

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 1. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador NS1

Muito importante
 Importante
 Desejável
 Não prioritário
 Dispensável

INDICADOR NA3: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
NA3	Indicadores de ACV para o sistema	•					•				Inventário de Ciclo de Vida do Processo

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 3. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador NA3

DIMENSÃO ECONÔMICA

INDICADOR E33: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E33	Repasse de recursos	•									R\$/ton Contribuição proporcional ao volume de lâmpadas efetivamente colocadas no mercado

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 33. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E33

INDICADOR E34: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E34	Custos do sistema integrado de informações	•		•	•	•	•		•	•	% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 34. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E34

INDICADOR E35: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E35	Custos de marketing e comunicação						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 35. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E35

INDICADOR E36: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E36	Pagamento das provedoras de serviço de transporte						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 36. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E36

INDICADOR E37: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E37	Pagamento das provedoras de serviço de reciclagem						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 37. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E37

INDICADOR E38: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E38	Despesas próprias de funcionamento da (EG)						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 38. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E38

INDICADOR E39: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E39	Custos de implantação e manutenção dos pontos de entrega fixos						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 39. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E39

INDICADOR E40: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E40	Custos com a organização de eventos de coleta						•				% sobre receitas/ repasse de recursos financeiros

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 40. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E40

INDICADOR E41: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E41	Recaptação de valor pela redução do consumo de insumos	•									Percentual de material reciclável reincorporado ao processo produtivo

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 41. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E41

INDICADOR E42: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E42	Realização de auditoria						•				Desconformidades

I/F importador fabricante; GD gestor domiciliar; T empresa de transporte; R empresa recicladora; A aterro; EG entidade gestora; GND gerador não domiciliar; D/C distribuidor/comerciante; G governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 42. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E42

INDICADOR E43: POR FAVOR, LEIA O INDICADOR DA TABELA ABAIXO E RESPONDA A QUESTÃO QUE O SEGUE.

Indicador de desempenho para o SLR de Lâmpadas (Descrição)		Competência (responsabilidade)									Modo de medição (Unidade)
		I/F	GD	T	R	A	EG	GND	D/C	G	
E43	Autossuficiência financeira do SLR						•				(Repasse de recursos*100)/total despesas do SLR

I/F importador fabricante; **GD** gestor domiciliar; **T** empresa de transporte; **R** empresa recicladora; **A** aterro; **EG** entidade gestora; **GND** gerador não domiciliar; **D/C** distribuidor/comerciante; **G** governo.

Muito importante Importante Desejável Não prioritário Dispensável

QUESTÃO 43. Por favor, Indique o Grau de Importância do Indicador E43



ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A: ACORDO SETORIAL

Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

I - A União, por intermédio do **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**, doravante designado simplesmente de “**MMA**”, Órgão da Administração Pública Federal Direta, nos termos da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, com sede na Esplanada dos Ministérios, Bloco “B”, 5o andar, Brasília/DF, inscrito no CNPJ sob o nº 37.115.375/0001-07, neste ato representado pela Ministra de Estado do Meio Ambiente, **IZABELLA MÔNICA VIEIRA TEIXEIRA**, brasileira, solteira, nomeada pelo Decreto Presidencial de 31 de março de 2010, publicado no Diário Oficial da União de 31 de março de 2010 – Edição Extra, residente e domiciliada em Brasília/DF, portadora da Carteira de Identidade nº 457.256 – SSP/DF, inscrita no Cadastro de Pessoas Físicas da Receita Federal - CPF sob o nº 279.754.601-68, na qualidade de Presidente do Comitê Orientador para a implantação de Sistemas de Logística Reversa, nos termos do Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, artigo 33, § 1º,

II - A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IMPORTADORES DE PRODUTOS DE ILUMINAÇÃO (“ABILUMI”), entidade de âmbito nacional com sede na Avenida Paulista, nº 1079 - 7º e 8º andar CEP: 01311-200, Cidade de São Paulo, Estado de São Paulo; a **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO (“ABILUX”)**, entidade de âmbito nacional com sede na Avenida Paulista, nº 1.313, 9º Andar, Conjunto 913, Bela Vista, CEP 01311 - 923, Cidade de São Paulo, Estado de São Paulo; e a **CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO (“CNC”)**, com sede no Setor Bancário Norte, Quadra 1, Bloco B, nº 14, 16º e 17º Andares, CEP 70041 - 902, Brasília, Distrito Federal, todos representados na forma prevista em seus respectivos estatutos, atuando ABILUMI a ABILUX para os efeitos deste ato como intervenientes anuentes; e

III - AS EMPRESAS FABRICANTES, IMPORTADORAS, COMERCIANTES E DISTRIBUIDORAS DAS LÂMPADAS OBJETO DO PRESENTE INSTRUMENTO CONFORME

ESTABELECIDO EM SUA CLÁUSULA SEGUNDA, que assinam o presente documento apresentando para isso as comprovações documentais nos termos da lei,

RESOLVEM: Firmar o presente ACORDO SETORIAL, a fim de regulamentar a implantação de Sistema de Logística Reversa de abrangência nacional de LÂMPADAS de descarga em baixa ou alta pressão que contenham mercúrio, tais como, fluorescentes compactas e tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio, vapor metálico e LÂMPADAS de aplicação especial, com fulcro no artigo 33, V da Lei Federal nº 12.305/2010 (“PNRS”), nos seguintes termos e condições.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DEFINIÇÕES

Aplicam-se ao presente ACORDO SETORIAL as definições estabelecidas pela PNRS e normas e regulamentos correlacionados, bem como demais definições indicadas a seguir:

I - ACORDO SETORIAL: Segundo o artigo 3º, inciso IV da PNRS - acordo setorial significa “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”;

II - CICLO DE VIDA DO PRODUTO: Segundo o artigo 3º, inciso IV da PNRS, significa a "série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final”;

III - DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA: Na forma do artigo 3º, inciso VII da PNRS, significa a "destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos", observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

IV - ENTIDADE GESTORA: Associação civil sem fins lucrativos a ser criada de comum acordo pelas Empresas Signatárias e demais empresas que atuam no mercado dos produtos objeto deste ACORDO SETORIAL, para a implementação da logística reversa tratada neste ACORDO SETORIAL bem como para administrar a operação desse SISTEMA;

V - GERADOR DOMICILIAR DE RESÍDUOS: Para os efeitos deste ACORDO SETORIAL enquadram-se nesta definição os consumidores pessoas físicas, usuários, que geram LÂMPADAS DESCARTADAS em suas atividades domésticas;

VI - GERADOR NÃO DOMICILIAR DE RESÍDUOS: Para os efeitos deste ACORDO SETORIAL, são as pessoas jurídicas, públicas ou privadas, a exemplo de usuários profissionais, que utilizam LÂMPADAS no âmbito da consecução de seus objetivos sociais;

VII - INTERVENIENTES ANUENTES: São as pessoas jurídicas que figuram neste ACORDO SETORIAL para registrar ciência e concordância com os termos avençados;

VIII - LÂMPADAS: lâmpadas de descarga em baixa ou alta pressão que contenham mercúrio, tais como, fluorescentes compactas e tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio, a vapor metálico e lâmpadas de aplicação especial;

IX - LÂMPADAS DESCARTADAS: Resíduos sólidos e rejeitos gerados, decorrentes do ciclo de vida das LÂMPADAS;

X - PARTES: São as Empresas Signatárias qualificadas no preâmbulo e a União, por intermédio do MMA;

XI - PONTOS DE ENTREGA: Locais determinados nos termos do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA, para fins de entrega pelo GERADOR DOMICILIAR DE RESÍDUOS, recebimento e armazenamento temporário das LÂMPADAS DESCARTADAS;

XII - PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO: Locais determinados nos termos do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA, para fins de consolidação das LÂMPADAS DESCARTADAS provenientes dos PONTOS DE ENTREGA ou via GERADOR NÃO DOMICILIAR DE RESÍDUOS;

XIII - RECICLADOR: Pessoa jurídica identificada e contratada pela ENTIDADE GESTORA, responsável pela promoção do tratamento, processamento e beneficiamento de LÂMPADAS DESCARTADAS, de forma a possibilitar sua descontaminação, destinação ou disposição final ambientalmente adequada;

XIIIa - REJEITOS: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XIV - RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS: Segundo o artigo 3º, inciso XVII da PNRS, significa o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos";

XV - SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei Federal n.º 11.445/2007: "I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput do art. 3º desta Lei; II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput do art. 3º desta Lei; III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.";

XVI - SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA OU SISTEMA: Conjunto de ações para implantação e operação do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA, que engloba o recolhimento, transporte e DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA de LÂMPADAS DESCARTADAS.

CLÁUSULA SEGUNDA – OBJETO

Constitui objeto do presente ACORDO SETORIAL a implantação com abrangência nacional da LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS que após seu uso foram descartadas por GERADORES DOMICILIARES podendo ser estendidas aos GERADORES NÃO DOMICILIARES DE RESÍDUOS mediante condições estabelecidas na Cláusula Décima Segunda.

PARÁGRAFO PRIMEIRO — Não serão objetos do presente ACORDO SETORIAL as lâmpadas LEDs, incandescentes e halógenas, bem como as embalagens vazias das LÂMPADAS DESCARTADAS.

PARÁGRAFO SEGUNDO – O SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA compreende os produtos colocados no mercado, por fabricantes ou importadores, a partir de 03 de Agosto de 2010.

CLÁUSULA TERCEIRA – A PARTICIPAÇÃO DE COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES

A contratação de entidades, cooperativas, ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, para execução de ações relacionadas à LOGÍSTICA REVERSA de LÂMPADAS nos termos deste ACORDO SETORIAL, será admitida desde que observado o disposto na Cláusula Décima Quinta, bem como o estabelecido pelo Decreto N° 7.404 de 23 de dezembro de 2.010 no artigo 40 e nos incisos I, II e III do artigo 58.

CLÁUSULA QUARTA - CRIAÇÃO DA ENTIDADE GESTORA, DIVULGAÇÃO DO ACORDO SETORIAL E AVALIAÇÃO DO SEU CUMPRIMENTO

Sem prejuízo de seus compromissos advindos de sua participação nas ações deste ACORDO SETORIAL descritas em suas Cláusulas Oitava e Nona, as Empresas Signatárias se obrigam a

promover, de comum acordo, e facultativamente com as demais empresas participantes do mercado dos produtos objeto deste ACORDO SETORIAL, a criação de uma ou mais ENTIDADES GESTORAS que, dotadas de personalidade jurídica própria, e sem fins lucrativos, administrará a implantação e a operação da LOGÍSTICA REVERSA de LÂMPADAS cuidando para que esta, operando conforme este ACORDO SETORIAL, cumpra com as responsabilidades, condições e prazos que lhes cabem nos termos deste ACORDO SETORIAL e da legislação vigente especialmente a PNRS e o Decreto Federal nº 7.404/2010.

PARÁGRAFO PRIMEIRO — Caberá aos fabricantes e importadores das LÂMPADAS, signatários do presente ACORDO SETORIAL, repassar à ENTIDADE GESTORA os recursos necessários à implantação e operação do SISTEMA, para o cumprimento de seus objetivos nos termos definidos neste acordo setorial.

PARÁGRAFO SEGUNDO — A contribuição de cada fabricante ou importador ao total referido no parágrafo anterior corresponderá à proporção da quantidade de LÂMPADAS que tenha colocado no mercado.

PARÁGRAFO TERCEIRO — Havendo necessidade e viabilidade técnica e econômica podem ser criadas mais de uma ENTIDADE GESTORA, sendo permitido a cada empresa signatária filiar-se a uma ou mais delas ou de outra forma demonstrar o cumprimento às regras previstas neste ACORDO SETORIAL.

PARÁGRAFO QUARTO — Referente à divulgação deste ACORDO SETORIAL e avaliação da efetividade das ações e metas nele previstas, as PARTES e as INTERVENIENTES ANUENTES se comprometem à:

I- divulgar entre os demais associados especialmente aos associados à ABILUMI, ABILUX e CNC que participam diretamente do mercado dos produtos objeto deste ACORDO SETORIAL o seu inteiro teor, a fim de dar-lhe publicidade e incentivar o cumprimento das obrigações legais que cabem aos referidos participantes e associados e associados no tocante à Política Nacional de Resíduos Sólidos e à logística reversa das LÂMPADAS;

II- avaliar anualmente o cumprimento das metas e do cronograma estabelecidos neste ACORDO SETORIAL e relatar o resultado ao MMA propondo, quando for o caso, sua revisão.

CLÁUSULA QUINTA – A OPERACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS

O SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA contemplará ações, procedimentos e atividades, conforme as diretrizes e premissas descritas neste ACORDO SETORIAL, visando a implementar o recebimento e DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA das LÂMPADAS DESCARTADAS observadas as diretrizes e premissas correspondentes definidas no Anexo – Previsão de Municípios com PONTOS DE ENTREGA e número estimado de recipientes. Na operacionalização do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA, o gerenciamento das LÂMPADAS DESCARTADAS deve obedecer às etapas a seguir descritas:

I- Os GERADORES DOMICILIARES devem entregar as LÂMPADAS DESCARTADAS de forma adequada, ou seja, separadas das demais frações de resíduos sólidos domiciliares, em PONTOS DE ENTREGA ou por meio de coletas eventuais, conforme previsto no SISTEMA.

II- Os GERADORES NÃO DOMICILIARES que aderirem ao SISTEMA, nos termos da cláusula décima segunda, devem realizar a triagem e armazenar as LÂMPADAS DESCARTADAS, separadas das outras frações de resíduos sólidos, utilizando os recipientes e/ou PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO que podem ser disponibilizados ou especificados pela ENTIDADE GESTORA.

III- O responsável pelo PONTO DE ENTREGA ou o GERADOR NÃO DOMICILIAR DE RESÍDUOS que aderir ao SISTEMA, quando for atingida a capacidade dos recipientes, deve emitir um pedido de retirada que deve ser enviado para a ENTIDADE GESTORA responsável.

IV- A empresa contratada para realizar o transporte de LÂMPADAS DESCARTADAS receberá o pedido da ENTIDADE GESTORA responsável por coletar o recipiente e deve transportá-lo para seu destino, o qual pode ser um PONTO DE CONSOLIDAÇÃO, um RECICLADOR ou ainda, no caso de rejeitos, um ATERRO SANITÁRIO.

PARÁGRAFO PRIMEIRO - Para fins de cumprimento de suas obrigações os fabricantes e importadores signatários efetuarão pagamentos e contribuições financeiras de acordo e proporcionalmente aos volumes de LÂMPADAS efetivamente colocados no mercado.

PARÁGRAFO SEGUNDO. As ações, procedimentos e atividades a que se refere o caput estão detalhadas no Manual de Diretrizes Operacionais para Implantação e Operação do Sistema de Logística Reversa, disponível na rede mundial de computadores, no sítio do MMA, juntamente com este texto de acordo setorial.

CLÁUSULA SEXTA – NATUREZA E CARACTERÍSTICAS DAS RESPONSABILIDADES INDIVIDUALIZADAS E ENCADEADAS DAS EMPRESAS SIGNATÁRIAS

As atribuições e responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes serão individualizadas e encadeadas, proporcionais ao volume de suas participações em cada uma das etapas do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA. Com base neste conceito foi estabelecido o modelo proposto de SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA por meio do qual são fixadas obrigações e atribuições para cada um dos entes da cadeia do CICLO DE VIDA das LÂMPADAS, conforme constante deste ACORDO SETORIAL e do respectivo SISTEMA. As obrigações dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de LÂMPADAS estão descritas nas cláusulas seguintes.

PARAGRAFO UNICO. O cumprimento das atribuições previstas neste acordo setorial pressupõe a inexistência de discrepância nas obrigações das empresas signatárias e outros importadores e fabricantes não signatários do ACORDO SETORIAL.

CLÁUSULA SÉTIMA – AS RESPONSABILIDADES DOS FABRICANTES E IMPORTADORES

São compromissos dos fabricantes e importadores, no âmbito do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA das LÂMPADAS:

I – dar DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA a todas as LÂMPADAS DESCARTADAS entregues pelos GERADORES DOMICILIARES nos PONTOS DE ENTREGA e de CONSOLIDAÇÃO, e eventualmente recebidas nos pontos incorporados ao SISTEMA.

II – articular, por meio das ENTIDADES GESTORAS, com as redes de distribuição e comercialização, assistência técnica, e com o poder público municipal e estadual, a implementação de estrutura necessária para viabilizar um fluxo de entrega das LÂMPADAS DESCARTADAS;

III – implantar sistema de tecnologia da informação para manter a rede de PONTOS DE ENTREGA e de PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO organizada e eficiente;

IV – escolher e disponibilizar os recipientes aos distribuidores e comerciantes nos PONTOS DE ENTREGA e prover aos operadores correspondentes a devida capacitação técnica, com o objetivo de assegurar-lhes o conhecimento dos procedimentos necessários para executar com eficiência e segurança o manuseio das LÂMPADAS DESCARTADAS entregues;

V – executar Plano de Comunicação nos termos constantes da Cláusula Décima Sexta de forma a transmitir ao GERADOR DOMICILIAR as informações e procedimentos relevantes para a adequada logística reversa das LÂMPADAS;

VI – executar as obrigações de forma integrada, por meio das ENTIDADES GESTORAS, constituídas com a finalidade específica de implementar o SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA e de desempenhar atividades correlatas;

VII - manter o SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA atualizado com informações e ajustes necessários para buscar eficiência na execução dos objetivos propostos neste ACORDO SETORIAL.

PARÁGRAFO PRIMEIRO – Sem prejuízo das obrigações acima, o SISTEMA não contempla a integração de eventuais sistemas já existentes ou que venham a ser criados por GERADORES NÃO DOMICILIARES, incluindo iniciativas dos Estados e Municípios.

PARÁGRAFO SEGUNDO – Os fundos necessários à sustentabilidade do SISTEMA serão repassados pelos fabricantes e importadores por meio de pagamento ou contribuição financeira à Entidade Gestora na proporção correspondente a sua participação no mercado de Lâmpadas.

PARÁGRAFO TERCEIRO – O valor repassado, a título de custeio da logística reversa, referido no parágrafo anterior, poderá ser informado por meio de observação aposta à nota fiscal da lâmpada no momento da venda.

CLÁUSULA OITAVA – A PARTICIPAÇÃO DAS ENTIDADES GESTORAS

São compromissos das Empresas Signatárias, dos fabricantes e dos importadores a serem operacionalizados por meio das ENTIDADES GESTORAS:

I – elaborar e executar o conjunto de ações para implantação e operação do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA, que engloba o recebimento, transporte armazenamento e destinação final ambientalmente adequada de LÂMPADAS DESCARTADAS.

II – controlar o desenvolvimento e a implementação das obrigações descritas neste ACORDO SETORIAL e prover laudos técnicos a esse respeito;

III – promover a sensibilização e informar à população, sobre a entrega e destinação final ambientalmente adequada de LÂMPADAS DESCARTADAS;

IV – enviar comunicado mensal ao MMA quanto à lista atualizada de associadas às ENTIDADES GESTORAS para fins de controle das Empresas aderentes ao SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA, bem como para ensejar o controle das empresas que desempenham fabricação e importação de LÂMPADAS em estrito cumprimento à PNRS nos termos da Cláusula Décima abaixo; e,

V – propor às PARTES adaptações operacionais do SISTEMA conforme necessidade verificada para o fim de perseguir os objetivos constantes desse ACORDO SETORIAL.

VI - Disponibilizar, para acesso público na rede mundial de computadores, sítio contendo as informações relevantes referentes as entidades participantes do sistema de logística reversa, os pontos de coleta e as quantidades consolidadas.

PARÁGRAFO PRIMEIRO - As ENTIDADES GESTORAS deverão empregar os meios adequados e procedimentos de gestão que garantam sua eficiência e funcionamento operacional e econômico mediante princípios de transparência de gestão e preservação de livre concorrência e não discriminação, tendo em vista dentre outros os seguintes procedimentos:

I - desenvolver documento para a tomada de propostas e seleção de empresas de prestação de serviços;

II - enviar documentos de tomada de propostas para as empresas de prestação de serviços;

III - realizar os contatos necessários com as empresas após o envio das propostas;

IV - examinar as propostas recebidas e os documentos que a acompanham;

V - executar possíveis atividades adicionais necessárias à tomada de decisão sobre as fornecedoras de serviços; e

VI - preparar a documentação e providenciar as assinaturas e implementação dos acordos com a empresa selecionada.

CLÁUSULA NONA – AS RESPONSABILIDADES DOS DISTRIBUIDORES E COMERCIANTES

São compromissos dos distribuidores e comerciantes inseridos no SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA por meio de sua ADESÃO a este ACORDO SETORIAL:

I – receber e instalar os recipientes, mantendo a estrutura física, administrativa e de mão de obra necessária para a entrega pelo GERADOR DOMICILIAR;

II – recepcionar as LÂMPADAS DESCARTADAS entregues pelo GERADOR DOMICILIAR aos PONTOS DE ENTREGA incluídos no SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA,

III – acondicionar e armazenar temporariamente as LÂMPADAS DESCARTADAS de forma ambientalmente adequada, e solicitar à ENTIDADE GESTORA sua retirada de acordo com as condições e forma acordadas com essa entidade;

IV – informar e divulgar amplamente ao GERADOR DOMICILIAR sobre o processo de devolução e forma de recebimento das LÂMPADAS DESCARTADAS;

V –sistematizar e fornecer as informações essenciais demandadas pelo SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA;

VI – indicar funcionário treinado para fazer a operacionalização dos PONTOS DE ENTREGA;

e

VII –formalizar a comunicação entre os PONTOS DE ENTREGA e as ENTIDADES GESTORAS

PARÁGRAFO PRIMEIRO – Todas as obrigações estabelecidas nos incisos desta cláusula serão realizadas em consonância com os critérios técnicos e operacionais fixados pelo SISTEMA.

PARÁGRAFO SEGUNDO – Os distribuidores e comerciantes, que atuarem como PONTOS DE ENTREGA, devem ser integrados ao presente ACORDO SETORIAL e envolvidos no SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA mediante instrumento legal próprio a ser formalizado com a ENTIDADE GESTORA.

PARÁGRAFO TERCEIRO – Os Distribuidores e Comerciantes que estabelecerem, de forma independente da ENTIDADE GESTORA, PONTOS DE ENTREGA de LÂMPADAS DESCARTADAS em locais diversos ou em número superior ao previsto no Anexo I – Previsão de Municípios com PONTOS DE ENTREGA e Número Estimado de Recipientes, poderão apresentar proposta a qualquer das ENTIDADES GESTORAS que avaliará a possibilidade de integração dessas iniciativas ao SISTEMA. Aceita a existência de convergência com o cronograma de implantação e critérios técnicos e econômicos estabelecidos pelo SISTEMA para criação dos PONTOS DE ENTREGA, poderão formalizar com a ENTIDADE GESTORA instrumento legal próprio para inclusão desses PONTOS DE ENTREGA ao SISTEMA.

PARÁGRAFO QUARTO – A criação de PONTOS DE ENTREGA e/ou PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO em locais diversos ou número superior ao previsto no cronograma do SISTEMA implicará custos não previstos ou suportados pelo SISTEMA, razão pela qual tais custos deverão ser arcados pelos distribuidores e comerciantes interessados.

PARÁGRAFO QUINTO - Para atender aos municípios cuja população é menor de 25 mil habitantes, que não foram discriminados no plano, será criado, de forma progressiva e consideradas as necessidades locais, sistema específico para a coleta periódica de LÂMPADAS DESCARTADAS.

CLÁUSULA DÉCIMA – AS REPONSABILIDADES DA UNIÃO

São obrigações da União:

I - Monitorar a efetivação do SISTEMA, junto às entidades signatárias deste Acordo Setorial e aos órgãos ambientais competentes, realizando reuniões, no mínimo anuais, para avaliação e implementação de medidas de suporte que lhes forem competentes;

II - Participar dos programas de divulgação do presente ACORDO SETORIAL;

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – AS REPONSABILIDADES DOS GERADORES DOMICILIARES

São obrigações dos GERADORES DOMICILIARES:

I – acondicionar adequadamente as LÂMPADAS DESCARTADAS, de forma segregada de outras frações de resíduos sólidos e de modo a assegurar a sua integridade;

II– entregar adequadamente as LÂMPADAS DESCARTADAS nos PONTOS DE ENTREGA ou conforme previsto no SISTEMA, preservando a integridade das mesmas;

III - Nos municípios onde não há, em operação, qualquer ponto de entrega, os GERADORES DOMICILIARES devem acondicionar, adequadamente e de forma segura, as lâmpadas e entregá-las para a coleta móvel periódica ou em outros tipos de eventos de coleta que venham a ser instituídos, ou reconhecidos, por Entidade Gestora como parte do SISTEMA.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – AS REPONSABILIDADES DOS GERADORES NÃO DOMICILIARES DE RESÍDUOS

Quando houver acordo com a anuência prévia da ENTIDADE GESTORA responsável, formalizado mediante instrumento jurídico próprio que estabeleça o recebimento, pelo SISTEMA, das lâmpadas descartadas pelo gerador não domiciliar, este gerador poderá

incorporar seus pontos de entrega ao SISTEMA, observado os termos acordados com a entidade gestora sobre as condições técnicas, custeio, e cronograma de implantação.

PARÁGRAFO PRIMEIRO – Entre outras estratégias de recebimento para tais LÂMPADAS DESCARTADAS oriundas de GERADOR NÃO DOMICILIAR DE RESÍDUOS incorporado ao SISTEMA podem as ENTIDADES GESTORAS:

I- organizar PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO por meio dos quais o GERADOR NÃO DOMICILIAR poderá levar e dispor as LÂMPADAS DESCARTADAS;

II - fornecer ou recomendar ao GERADOR NÃO DOMICILIAR recipientes, que serão por estes utilizados e, posteriormente, entregues nos PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO mencionados no item I acima.

PARÁGRAFO SEGUNDO – A criação de PONTOS DE ENTREGA e/ou PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO em locais diversos ou número superior ao previsto no cronograma do SISTEMA implicará custos não previstos ou suportados pelo SISTEMA, razão pela qual tais custos deverão ser arcados pelo GERADOR NÃO DOMICILIAR interessado, salvo disposição em contrário em contrato específico a ser celebrado entre a ENTIDADE GESTORA e o GERADOR NÃO DOMICILIAR.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA –DOS TITULARES DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O SISTEMA não contempla a integração de atividades de Estados e Municípios.

PARÁGRAFO ÚNICO - Eventuais pontos de entrega instituídos e operados por Estados e Municípios, poderão ser convertidos em PONTOS DE ENTREGA no âmbito do SISTEMA, desde que haja anuência prévia das ENTIDADES GESTORAS e mediante formalização de instrumento jurídico próprio, observando as condições técnicas, eventual custeio e o cronograma de implantação previstos no SISTEMA e estabelecidos pelas ENTIDADES GESTORAS.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - A PARTICIPAÇÃO DA CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO –CNC

A CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO - CNC, ora INTERVENIENTE ANUENTE, deve articular com as entidades do setor a adesão das empresas selecionadas ao SISTEMA.

PARÁGRAFO ÚNICO - Cabe à CNC, de acordo com o cronograma de implantação, realizar, juntamente com as instituições representativas de comerciantes e distribuidores, a identificação das empresas que se enquadram nos critérios para fins de implantação dos PONTOS DE ENTREGA, para que estas celebrem o contrato com uma ENTIDADE GESTORA.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – A PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS CONTRATADAS PELA ENTIDADE GESTORA PARA A OPERACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS

Para a completa operacionalização da logística reversa objeto deste ACORDO SETORIAL, nos termos da Cláusula Sétima e seguintes, poderá, a juízo e critério da ENTIDADE GESTORA, ser utilizada a participação de empresas especializadas para os trabalhos decorrentes da logística reversa.

PARÁGRAFO PRIMEIRO – Para a terceirização dos serviços compreendidos pelo SISTEMA, a ENTIDADE GESTORA deverá:

I - selecionar a executante entre as empresas especializadas nesse serviço, podendo a contratação ser individualizada para a execução de cada etapa do processo;

II – exigir, de acordo com a legislação aplicável, da empresa selecionada a demonstração de sua capacidade técnica e financeira, bem como de sua regularidade legal especialmente quanto às normas ambientais aplicáveis aos processos objeto da contratação;

III - celebrar contrato com empresa selecionada e deste fazer constar o ajuste financeiro;

IV - fiscalizar e controlar a execução dos serviços contratados;

V - apoiar as contratados para solucionar adequadamente os problemas surgidos que prejudiquem a operacionalização do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS.

PARÁGRAFO SEGUNDO – As empresas a serem contratadas nos termos desta cláusula devem atender aos procedimentos, princípios e objetivos, estabelecidos pela PNRS e por este ACORDO SETORIAL, notadamente àqueles que visam:

I - à redução, reutilização, reciclagem, e tratamento dos resíduos sólidos, e disposição final de seus rejeitos;

II - à adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ao meio ambiente;

III - à redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.

IV - disponibilizar, quando requisitado pela ENTIDADE GESTORA, quaisquer informações relacionadas à implantação do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA de LÂMPADAS.

PARÁGRAFO TERCEIRO – Para a celebração de contratos de prestação de serviços com a ENTIDADE GESTORA as seguintes exigências devem ser atendidas pelas Empresas Contratadas:

I - cadastrar-se e credenciar-se junto à ENTIDADE GESTORA, capacitando-se para participar do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA de LÂMPADAS.

II - demonstrar-se disposta a receber treinamento da ENTIDADE GESTORA sobre os procedimentos para manuseio, armazenagem, transporte e destinação ambientalmente adequada das LÂMPADAS DESCARTADAS; e

III – apresentar as licenças, autorizações, permissões, planos e demais documentos exigidos por lei para o desenvolvimento das atividades de coleta, transporte, armazenamento temporário, tratamento de LÂMPADAS DESCARTADAS e disposição final dos rejeitos

PARÁGRAFO QUARTO – As empresas recicladoras de LÂMPADAS DESCARTADAS, no que couber pelos termos do contrato que venham a celebrar com a ENTIDADE GESTORA, devem:

I - executar a descontaminação ou reciclagem das LÂMPADAS DESCARTADAS recebidas, em unidades devidamente autorizadas ou licenciadas pelos órgãos competentes dos SISNAMA;

II - executar o transporte correspondente à retirada das LÂMPADAS DESCARTADAS que deverão ser recicladas desde os PONTOS DE ENTREGA ou PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO onde se encontram até sua empresa, caso esta atividade seja incluída no objeto da prestação dos serviços contratados;

III - executar o transporte, dos resíduos e rejeitos gerados nos processos de reciclagem das LÂMPADAS DESCARTADAS, ao destino definido e contratado pela ENTIDADE GESTORA caso esta atividade seja incluída no objeto da prestação dos serviços contratados;

IV - executar o transporte do resíduo já recuperado para o destinatário estabelecido e contratado pela ENTIDADE GESTORA caso esta atividade seja incluída no objeto da prestação dos serviços contratados; e

V - adquirir da ENTIDADE GESTORA, se assim houver sido acordado, o material reciclado conforme ajuste financeiro constante do contrato.

PARÁGRAFO QUINTO – As empresas que gerenciam aterros sanitários, no que couber pelos termos do contrato que venham a celebrar com a ENTIDADE GESTORA devem:

I - receber em suas instalações os rejeitos decorrentes do processamento e descontaminação das LÂMPADAS DESCARTADAS objeto do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA de LÂMPADAS;

II - realizar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos que lhe forem encaminhados pela ENTIDADE GESTORA, ou por suas contratadas, utilizando-se de processos técnicos adequados e devidamente aprovados pelos órgãos públicos de controle competentes;

III - disponibilizar, quando requisitado pela ENTIDADE GESTORA, quaisquer informações relacionadas à implantação do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA de LÂMPADAS

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – PLANO DE COMUNICAÇÃO

O plano de comunicação tem por objetivo divulgar a implantação do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA de LÂMPADAS para todos os envolvidos em suas etapas operacionais, com especial atenção aos varejistas de produtos de iluminação e construção,

indústrias, instaladores de LÂMPADAS, profissionais de iluminação e construção, engenheiros e arquitetos e o consumidor final de LÂMPADAS em geral.

PARÁGRAFO PRIMEIRO — O conteúdo mínimo a ser divulgado nas peças publicitárias abrangerá:

I – a obrigatoriedade da **DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA** das LÂMPADAS DESCARTADAS, reforçando que não devem ser dispostas junto aos resíduos sólidos urbanos;

II – os cuidados necessários na devolução e manuseio das LÂMPADAS DESCARTADAS;

III – os aspectos ambientais próprios do **CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS** objeto deste **ACORDO SETORIAL**;

IV - as informações sobre a localização dos **PONTOS DE ENTREGA** e **PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO** contemplando a relação de municípios onde o sistema foi implementado, a listagem de pontos de entrega formalizados;

V - os custos associados ao processo de **DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA** das LÂMPADAS DESCARTADAS; e

VI – os aspectos gerais de educação ambiental.

PARÁGRAFO SEGUNDO — O plano de comunicação será divulgado através de veículos de comunicação, podendo incluir:

I - televisão;

II - mídias digitais incluindo as redes sociais e criação de sítio específico, a ser administrado pela **ENTIDADE GESTORA**, na rede mundial de computadores;

III - rádio;

IV - revistas;

V - busdoor (adesivos nos vidros traseiros e internos de ônibus);

VI - painéis de trens para trem e metrô;

VII - impressos (folders PDV, cartilhas, gibis e encartes); e,

VIII - road show (carretas).

IX - Palestras e eventos de educação ambiental para alunos, professores e comunidades.

PARÁGRAFO TERCEIRO — O Plano de Comunicação divulgará a estratégia, programação e cronograma constantes do presente **ACORDO SETORIAL**, bem como as correspondentes ações implementadas.

PARÁGRAFO QUARTO — A implantação do plano de comunicação será realizada pela **ENTIDADE GESTORA** que anualmente fará avaliação dos resultados alcançados junto aos diferentes públicos-alvo bem como sugestões de alterações e adequação das ações previstas para o ano seguinte.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – METAS

Conforme item 5.8 do Edital de Chamamento nº 01/2012, as metas (estruturantes e quantitativas) de implantação da **LOGÍSTICA REVERSA** de LÂMPADAS devem ser progressivas, considerando-se um prazo de até 5 (cinco) anos, iniciando-se a partir da publicação deste **ACORDO SETORIAL**, e ter abrangência nacional.

PARÁGRAFO PRIMEIRO – Será considerada para efeito de verificação das metas referenciais previstas neste **ACORDO SETORIAL** a proporcionalidade das LÂMPADAS colocadas no mercado pelas Empresas Signatárias, a partir da data indicada no parágrafo segundo, observando-se as diretrizes de implantação, a capacidade dos **PONTOS DE ENTREGA** e a viabilidade técnica e econômica do **SISTEMA**.

PARÁGRAFO SEGUNDO — Na hipótese da inexistência ou ineficiência de mecanismos de controle prévio previsto na Cláusula Décima Oitava serão revistas pelas **PARTES**, em um prazo de até 2 (dois) anos, as metas (estruturantes e quantitativas) previstas neste **ACORDO SETORIAL** e no Anexo.

PARÁGRAFO TERCEIRO – A **ENTIDADE GESTORA** providenciará e os **COMERCIANTES** e **DISTRIBUIDORES** implantarão **PONTOS DE ENTREGA** e **PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO** estrategicamente distribuídos no território nacional conforme a proposta de estruturação do **SISTEMA** que foi elaborada com base nos critérios previstos no item 5.8.1

do Edital de Chamamento nº 01/2012 e apresentada no Anexo – Previsão de Municípios com PONTOS DE ENTREGA e número estimado de recipientes, com base nos critérios previstos no item 5.8.1 do Edital de Chamamento nº 01/2012.

PARÁGRAFO QUARTO - Fica estabelecida a meta quantitativa para o recebimento e a DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA da seguinte forma:

I - atingirão, em 5 (cinco) anos a partir da assinatura de ACORDO SETORIAL, o recebimento e a DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA de 20% (vinte por cento) da quantidade de LÂMPADAS objeto deste ACORDO SETORIAL e discriminadas no item 2.1 do Edital de Chamamento nº 01/2012 e que foram colocadas no mercado nacional no ano de 2012, observando-se para tanto o previsto no parágrafo primeiro desta Cláusula; e

II - Decorrido o prazo referido no inciso I deste parágrafo, as partes estabelecerão novas metas por meio de termo aditivo.

PARÁGRAFO QUINTO – Na hipótese das metas quantitativas não serem atingidas, as PARTES signatárias apurarão o efetivo cumprimento das responsabilidades individualizadas e encadeadas descritas neste ACORDO SETORIAL, a fim de identificar em quais etapas são necessárias ações de incremento e, em conjunto, adotar medidas para promovê-las.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – CONTROLE E FISCALIZACAO

Para o cumprimento da execução do presente acordo e atingimento de suas metas serão adotados os seguintes procedimentos:

I - controle prévio à importação de LÂMPADAS E DE SEUS COMPONENTES ESSENCIAIS especificados no parágrafo primeiro mediante a criação e utilização de mecanismos regulares previstos em norma que condicione a emissão de sua licença de importação à regularidade do importador à lei Nº 12.305/2010 e ao cumprimento dos termos deste acordo setorial.

II – controle e fiscalização dos fabricantes e importadores de lâmpadas sobre as empresas signatárias, bem como sobre as não signatárias e entidade gestora quanto às informações pertinentes ao cumprimento deste sistema de logística reversa, mediante cooperação do MMA e IBAMA.

PARÁGRAFO PRIMEIRO - As lâmpadas e seus componentes objeto do controle de importação são:

I. Lâmpadas Fluorescentes Tubulares (incluídas no código NCM/TIPI 8539.31.00);

II. Lâmpadas Vapor de Mercúrio (incluídas no código NCM/TIPI 8539.32.00);

III. Lâmpadas Vapor Metálico (incluídas no código NCM/TIPI 8539.32.00);

IV. Lâmpadas Vapor Sódio (incluídas no código NCM/TIPI 8539.32.0001);

V. Lâmpadas Compactas, (incluídas no código NCM/TIPI 8539.31.0001);

VI. Lâmpada Luz Mista, (incluídas no código NCM/TIPI 8539.39.0001);

VII. Tubos De Vidro (incluídos no código NCM/TIPI 7011.10.90); e

VIII. Bulbos De Vidro (incluídas no código NCM/TIPI 7011.10.10).

PARÁGRAFO SEGUNDO - As PARTES reconhecem, ainda, a necessidade da elaboração e efetiva implementação de mecanismos de controle da importação de LÂMPADAS e cumprimento das obrigações ambientais previstas na PNRS por todos os agentes e integrantes da cadeia de responsabilidades.

PARÁGRAFO TERCEIRO - Entre as medidas necessárias à sustentabilidade do SISTEMA, no que se refere à fabricação e importação de LÂMPADAS, as PARTES deverão cooperar para a implementação de procedimentos de verificação prévia e posterior à importação das LÂMPADAS:

PARÁGRAFO QUARTO – Em adição ao sistema de controle previsto nos termos desta Cláusula devem as empresas signatárias apresentar declaração específica junto ao IBAMA bem como submeter as informações pertinentes ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

PARÁGRAFO QUINTO - Visando ao tratamento equânime dos envolvidos neste ACORDO SETORIAL, os instrumentos de controle (prévio e posterior) dos fabricantes e dos importadores deverão ser implantados simultaneamente.

PARÁGRAFO SEXTO – Enquanto os referidos instrumentos de controle prévio e posterior da importação e da fabricação não forem criados ou implementados de forma eficaz, as metas e

cronograma estabelecidos no presente ACORDO SETORIAL serão revistas entre as PARTES, em um prazo de até 02 (dois) anos.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS

As empresas, diretamente ou por meio das entidades gestoras, devem elaborar relatório anual consolidado contendo dados, indicadores e outras informações relevantes sobre o gerenciamento das LÂMPADAS DESCARTADAS, inclusive do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA implantado, de modo a possibilitar a avaliação dos resultados, os impactos e o acompanhamento do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA, implementado por meio do presente ACORDO SETORIAL e devem contemplar:

I – a relação dos municípios com o SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA implementado;

II – a listagem de PONTOS DE ENTREGA formalizados;

III – a indicação de eventos esporádicos de entrega realizados;

IV – a quantidade de LÂMPADAS COLOCADAS NO MERCADO PELAS EMPRESAS e, no âmbito do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA implementado, quantidades de LÂMPADAS DESCARTADAS recolhidas; bem como de LÂMPADAS DESCARTADAS que, efetivamente, foram recicladas; e

V – outros aspectos relevantes para o adequado acompanhamento do desempenho do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA por parte das autoridades e da sociedade.

PARÁGRAFO PRIMEIRO - Os relatórios citados terão periodicidade anual, serão elaborados pelas empresas diretamente ou por meio das entidades gestoras, serão publicados no sítio eletrônico citado no caput e disponibilizados ao MMA que poderá publicá-los no em seus sítios na rede mundial de computadores.

PARÁGRAFO TERCEIRO – Sem prejuízo da elaboração do relatório citado as empresas manterão atualizadas e disponíveis ao consumidor e sociedade civil informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

PARÁGRAFO QUARTO – A ENTIDADE GESTORA deve informar ao MMA a ocorrência da comercialização dos produtos objeto deste acordo em condições que desrespeitem os termos do presente ACORDO SETORIAL com vistas à autuação e a punição dos responsáveis nos termos da legislação vigente.

PARÁGRAFO QUINTO – As empresas signatárias do presente ACORDO SETORIAL, no prazo máximo de seis meses contados de sua assinatura, devem implementar um Grupo de Acompanhamento de Desempenho – GAP, cujas atribuições, entre outras a serem definidas pelo referido grupo, devem incluir a avaliação das medidas de desempenho do SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS implantado, a identificação de problemas, bem como as respectivas soluções aplicáveis.

PARÁGRAFO SEXTO – As informações referentes à implantação e operação do SISTEMA constituirão banco de dados digital a ser criado, atualizado e disponibilizado ao público na Rede Mundial de Computadores pela ENTIDADE GESTORA e empresas signatárias.

CLÁUSULA VIGÉSIMA – PENALIZAÇÃO

O não cumprimento deste ACORDO SETORIAL submete o infrator à aplicação das penalidades legais às quais está sujeito, de modo especial àquelas previstas na Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, na Lei nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, na Lei nº 9.605/1998, que institui a Lei de Crimes Ambientais, bem como nos respectivos regulamentos e nas demais normas aplicáveis.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA – O PRAZO

O prazo de execução do presente ACORDO SETORIAL equivale aos prazos estabelecidos na Cláusula Décima Sétima.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA – RESCISÃO DO ACORDO SETORIAL

O presente ACORDO SETORIAL poderá ser rescindido por solicitação da PARTE interessada, desde que sejam observadas as disposições seguintes:

PARÁGRAFO PRIMEIRO — A PARTE deverá formalizar, por escrito, seu pedido de desvinculação do presente ACORDO SETORIAL, encaminhando essa solicitação aos demais signatários.

PARÁGRAFO SEGUNDO- As empresas signatárias que optarem por desvincular-se do presente ACORDO SETORIAL obrigam-se a firmar TERMO DE COMPROMISSO ou outro instrumento legal equivalente.

PARÁGRAFO TERCEIRO — A PARTE signatária rescindente ficará eximida das responsabilidades assumidas por meio do presente ACORDO SETORIAL a partir do início de vigência do TERMO DE COMPROMISSO referido no parágrafo segundo.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA — DISPOSIÇÕES FINAIS

PARÁGRAFO PRIMEIRO – Este ACORDO SETORIAL terá eficácia e vigência a partir da publicação de seu extrato no Diário Oficial da União e de seu inteiro teor na rede mundial de computadores no sítio do MMA ou do SINIR.

PARÁGRAFO SEGUNDO — Este ACORDO SETORIAL poderá ser aditado, de comum acordo entre as PARTES, por instrumento escrito.

PARÁGRAFO TERCEIRO – As PARTES reconhecem que algumas das associadas às Associações INTERVENIENTES ANUENTES não atuam no mercado de fabricação, importação ou comércio de LÂMPADAS, objeto do presente ACORDO SETORIAL, de forma que para cumprimento e aplicação de eventuais penalidades relacionadas às obrigações previstas neste ACORDO SETORIAL, será sempre observada a relação das Empresas Signatárias.

PARÁGRAFO QUARTO - Para todos os efeitos deste acordo setorial, inclusive nas hipóteses de infrações individualizadas, não se presume a solidariedade entre as PARTES signatárias.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA - FORO

Fica eleita a Seção Judiciária Federal do Distrito Federal - 1ª Região, para dirimir quaisquer dúvidas ou controvérsias que resultem do presente ACORDO SETORIAL, com exclusão de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E por estarem assim justas e acordadas, as PARTES firmam este ACORDO SETORIAL, em 3 (três) vias de igual teor e forma, perante as testemunhas abaixo nomeadas.

Brasília, 27 de novembro de 2014.

ASSINAM O ACORDO SETORIAL:

Isabella Teixeira - CPF: 279.754.601-68, Ministra de Estado do Meio Ambiente e Presidente do Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa;

os representantes legais das intervenientes anuentes:

Associação Brasileira da Indústria de Iluminação -ABILUX- CNPJ: 55.072.029/0001-70;

Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação - ABILUMI – CNPJ: 07.347.444/0001-47;

Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo – CNC – CNPJ: 33.423.575/0001-76; e

os representantes legais das empresas:

Alumbra Produtos Elétricos e Eletrônicos - CNPJ: 59.114.777/003-91;

Biosfera Importadora e Distribuição Ltda. CNPJ: 14.559.247/0001-57;

Braft do Brasil Importação e Exportação Ltda. CNPJ: 58.587.080/0001-03;

Brasilux Ind. Com. Imp. Exp. Ltda. CNPJ: 00.374.121/0001-01;

Bronzearte Ind. e Comercio Ltda. - CNPJ: 60.479.045/0001-12;

DMP Equipamentos Ltda. CNPJ: 38.874.848/0001-12;

Eleto Terrível Ltda.- CNPJ: 61.467.528/0001-60;

Eletromatic Controle e Proteção Ltda.- CNPJ: 58.066.275/0001-08;

Elgin S/A CNPJ: 52.556.578/0001-22;
Foxlux. CNPJ: 01.723.086/0001-43;
GE Iluminação do Brasil Com. de Lâmpadas Ltda. CNPJ: 10.140.586/0001/43;
Havells-Sylvania Brasil Iluminação Ltda. CNPJ: 08.338.818/0001-20;
LPS Distribuidora de Materiais Elétricos CNPJ: 08.890.838/0001-00;
Lorenzetti Ind. Brasileiras Eletro Metalúrgicas - CNPJ: 61.413.282/0001-43;
Marschall Ind. Com. Imp. Exp. Ltda. - CNPJ: 02 130 525/0001-77;
Multimercentes Ltda. -CNPJ: 04.049.640/0001-47;
Orolux Comercial Ltda. CNPJ: 05.393.234/0002-40;
Osram Lâmpadas Elétricas do Brasil Ltda.- CNPJ: 61.064.697/0001-59;
Paulista Business Imp. Exp. Ltda. CNPJ: 64.109.499/0001-52;
Philips do Brasil Ltda. CNPJ: 61.086.336/0001-03;
Rede Elétrica Itaúna Ltda. CNPJ: 02.890.979/0001-46;
R&D Comércio e Imp. de Materiais Elétricos -CNPJ: 07.747.715/0001-51;
Remari Comercio Ltda. CNPJ: 55.129.704/0001-50; e
Spectrum Brands Brasil e Ind. e Comercio - CNPJ: 49.032.964/0001-00