UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Antonio Carlos Braz

**A gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para
criar e capturar valor**

São Paulo
2018

Prof. Dr. Vahan Agopyan
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Fabio Frezatti
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Prof. Dr. Moacir de Miranda Oliveira Júnior
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Eduardo Kazuo Kayo
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

ANTONIO CARLOS BRAZ

**A gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para
criar e capturar valor**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Administração da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Gestão de Operações

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Marotti de Mello

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada por Rafael Mielli Rodrigues – CRB-8/7286
Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Braz, Antonio Carlos

A gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor / Antonio Carlos Braz. – São Paulo, 2018.
146 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2018.
Orientador: Adriana Marotti de Mello.

1. Cadeia de suprimentos 2. Gestão da cadeia de suprimentos 3. Gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado 4. Valor 5. Criação de valor 6. Captura de valor I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 658.7

Nome: BRAZ, Antonio Carlos.

Título: A gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Administração da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Profª. Dra. Adriana Marotti de Mello

Instituição: FEA – USP – São Paulo

Julgamento: _____

Prof. Dr. João Quariguasi Frota Neto

Instituição: Alliance Manchester Business School –Manchester

Julgamento: _____

Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

Instituição: FEA – USP – São Paulo

Julgamento: _____

Profª. Dra. Sylmara Lopes Francelino Gonçalves Dias

Instituição: EACH –USP- São Paulo

Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma dissertação é fruto de um projeto de pesquisa, e embora tenha uma parte significativa de trabalho individual e solitário com muita dedicação do aluno pesquisador, não seria exequível sem a colaboração direta ou indireta de muitas pessoas.

O maior desafio de escrever agradecimentos é conseguir agradecer a todos que contribuíram com o trabalho, segue algumas destas pessoas.

Agradeço a Profa. Dra. Adriana Marotti de Mello pela orientação, tempo e paciência sempre disponível alertando para o rigor e precisão necessários na escrita e pesquisa científicas.

Aos meus pais Antonio e Zoraide pelo exemplo de dedicação, comprometimento e correção com que devemos fazer tudo na vida.

A Silene minha esposa e meu filho Carlos Henrique por sempre estarem ao meu lado, em todos os momentos de minha ausência inclusive nos finais de semana e datas comemorativas importantes, mantendo sempre o equilíbrio e apoio, presentes.

Aos gestores de todas as empresas estudadas que gentilmente me proporcionaram acesso as empresas, dedicando seu tempo nas entrevistas e visitas com valiosas informações e troca de conhecimentos.

À FEA Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, aos meus colegas de curso, a todos os professores com quem estudei aos membros da banca pela inestimável contribuição para transformar esta pesquisa em uma publicação e aos funcionários, por toda, convivência, experiência, aprendizado, motivação, exemplo e energia para sempre buscarmos a fronteira do conhecimento científico.

RESUMO

BRAZ, A. C. (2018). A gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

As pesquisas identificam os modelos e práticas ligados a cadeias de suprimentos de ciclo fechado, como uma das estratégias para o desenvolvimento sustentável através da recuperação do produto pós-consumo, maximizando a criação de valor ao longo de todo seu ciclo de vida, transformando o que é resíduo em produto para novo uso. O objetivo desta pesquisa é identificar como a gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado pode criar e capturar o valor deste produto pós-consumo. O método adotado foi de múltiplos estudos de caso explorando duas cadeias de suprimentos de ciclo fechado a de baterias automotivas chumbo ácido e de produtos eletrônicos tais como telefones celulares, notebooks, tablets, impressoras, desktops e monitores no Brasil. Primeiro conduzimos uma análise do relacionamento entre as empresas de cada cadeia e então expandimos nossa análise comparando as duas cadeias. Os resultados sugerem que para criar e capturar valor na cadeia de suprimentos direta ou tradicional é necessário a gestão das dimensões prioridades competitivas, estrutura da cadeia de suprimentos, relacionamento comprador-fornecedor, compras estratégicas e inovação. Entretanto, para a cadeia de suprimentos de ciclo fechado criar e capturar valor será necessário além da gestão destas dimensões adicionarmos maior interdependência entre as empresas, vantagem colaborativa, gestão tétrade multinível e uma estrutura da cadeia de suprimentos com novas ramificações em outros setores e indústrias que aumenta a quantidade de produtos pós-consumo retornados, resultando em um importante ganho de economia de escala, com foco no processo de reciclagem.

Palavras Chave: Cadeia de suprimentos. Gestão da cadeia de suprimentos. Gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado. Valor. Criação de valor. Captura de valor.

ABSTRACT

BRAZ, A. C. (2018). The closed loop supply chain management for value creation and capture. (Dissertação de Mestrado) Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

The researches identify closed loop supply chain models and practices as one of the sustainable development strategies through post consumption product recovery, maximizing value creation over the entire life cycle of a product transforming waste in a product for new use. The aim of this research is to understand and identify how the closed loop supply chain management can create and capture the value of this post consumption product. By adopting a multiple case study method, studying two Brazilian's closed loop supply chain the lead acid battery industry supply chain and electronic products industry supply chain for mobile phones, notebooks, tablets, printers, desktops and monitors. We first conduct a relationship analysis between the firms of each supply chain then we expand our analysis comparing the two chains. The results show that for value creation and capture in supply chain is required management in dimensions competitive priorities, supply chain structure, buyer supplier relationship, strategic purchasing and innovation. However for closed loop supply chain besides management in these dimensions we must add firms' bigger interdependency, collaborative advantage, multi-level tetrad management and a supply chain structure with new connections in others industries, that increases the post consumption product's return resulting in an important gain from economies of scale focusing in recycling process.

Keywords: Supply chain. Supply chain management. Closed loop supply chain management. Value. Value creation. Value capture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Matriz de amarração da pesquisa.....	18
Figura 2-Modelo de cadeia de suprimentos.....	22
Figura 3 - Modelo de gestão da cadeia de suprimentos.....	23
Figura 4 - Gestão estratégica das dimensões da cadeia de suprimentos direta para criar e capturar valor.....	29
Figura 5 - Modelo geral de cadeia de suprimentos de ciclo fechado	31
Figura 6 – Gestão estratégica das dimensões na cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor.....	35
Figura 7 – Framework preliminar de pesquisa	40
Figura 8 - Projeto do estudo de caso.....	46
Figura 9 - Critérios de confiabilidade e validade	52
Figura 10 - Caracterização da cadeia de suprimentos de ciclo fechado do caso1	54
Figura 11 - Cadeia simplificada com as empresas da amostra	58
Figura 12 - Composição da bateria.....	59
Figura 13 - Processo macro de reciclagem de baterias.....	61
Figura 14 - Caracterização da cadeia de suprimentos de ciclo fechado do caso2	69
Figura 15 - Cadeia simplificada com as empresas da amostra	73
Figura 16 - Processo macro de reciclagem de produtos eletrônicos.....	75
Figura 17 - Composição de um telefone celular.....	75
Figura 18 - Cadeia de comercialização de produtos de informática e telefones celulares	77
Figura 19 - Cadeia de suprimentos de ciclo fechado que cria e captura valor	92
Figura 20 - Gestão Multicamadas com três membros da cadeia a montante	93
Figura 21 - Gestão tétrade multinível com quatro membros da cadeia a jusante e montante ..	95
Figura 22 - Framework de pesquisa revisado	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resumo das empresas utilizadas na amostra	48
Tabela 2- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREC parte 1	62
Tabela 3- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREC parte 2	63
Tabela 4- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREC parte 3	64
Tabela 5- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREV parte 1	65
Tabela 6- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREV parte 2	66
Tabela 7- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BREC e BREV	67
Tabela 8- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELEFAB e ELEREC1 parte 1	79
Tabela 9- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELEFAB e ELEREC1 parte 2	80
Tabela 10- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento da ELERECM com ELEFAB, ELEREC1 e ELEREV	81
Tabela 11- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELEFAB e ELEREV	82
Tabela 12- Dimensões e Construtos com Evidências de Campo do Relacionamento entre a ELEREC1e ELEREV	82
Tabela 13- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELERECOMMERCE e ELEREV	83

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AHP	Analytic Hierarchy Process
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CSCF	Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado
EVTE	Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica
GCSS	Gestão da Cadeia de Suprimentos Sustentável
GCSCF	Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado
GTA	Grupo Técnico de Assessoramento
GTT	Grupo Técnico Temático
LME	London Metal Exchange
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
VBR	Visão Baseada em Recursos
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1	Cadeias de Suprimentos.....	21
2.2	Valor	25
2.3	Criação e Captura de Valor.....	25
2.4	Gestão da Cadeia de Suprimentos para Criar e Capturar Valor	27
2.5	Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado	31
2.6	Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado para Criar e Capturar Valor	34
2.7	Framework de Pesquisa Preliminar	40
3	METODOLOGIA.....	45
3.1	Pesquisa Empírica Utilizando Estudo de Caso	45
3.2	Seleção de Amostra e Coleta de Dados	46
3.3	Análise dos Dados	51
3.4	Crterios de Confiabilidade e Validade	52
4	RESULTADOS	53
4.1	Análise Interna de Cada Caso (Within-Case Analysis)	53
4.1.1	Caso 1: Cadeia de Baterias Chumbo Ácido no Brasil.....	53
4.1.2	Caso 1: Descrição das Empresas da Amostra	57
4.1.3	Caso 1: Relacionamento entre as Empresas da Amostra	62
4.1.4	Caso 2: Cadeia de Produtos Eletrônicos para Telefones Celulares, Notebooks, Tablets, Impressoras, Desktops e Monitores no Brasil.	68
4.1.5	Caso 2: Descrição das Empresas da Amostra	72
4.1.6	Caso 2: Relacionamento entre as Empresas da Amostra	79
4.2	Análise Cruzando os Casos (Cross-Case Analysis)	84
5	DISCUSSÃO	89
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
6.1	Implicações Práticas.....	101
6.2	Limitações e Oportunidades de Pesquisas Futuras	102

REFERÊNCIAS	105
ANEXOS	115
Anexo 1- Questionário Fabricante de baterias – BFAB.....	115
Anexo 2 - Questionário Reciclador de Baterias - BREC.....	118
Anexo 3 - Questionário Revenda de Baterias -BREV.....	121
Anexo 4 -Questionário Fabricante de Produtos Eletrônicos- ELEFAB.	123
Anexo 5 -Questionário Revenda de Produtos Eletrônicos ELEREV.	126
Anexo 6 - Questionário Reciclador1 de Produtos Eletrônicos- ELEREC1.	128
Anexo 7- Questionário Recomércio de Produtos Eletrônicos ELERECOMMERCE..	131
Anexo 8 - Questionário RecicladorM de Produtos Eletrônicos ELERECM.....	134
Anexo 9: Protocolo de Entrevista do Reciclador de Baterias BREC.	137
Anexo 10: Protocolo de Entrevista do Fabricante de Baterias BFAB.	138
Anexo 11: Protocolo de Entrevista da Revenda de Baterias BREV.....	139
Anexo 12: Protocolo de Entrevista do RecicladorM de Produtos Eletrônicos ELERECM.	
.....	140
Anexo 13: Protocolo de Entrevista do Recomércio de Produtos Eletrônicos	
ELERECOMMERCE.	141
Anexo 14: Protocolo de Entrevista do Fabricante de Produtos Eletrônicos ELEFAB.	142
Anexo 15: Protocolo de Entrevista do Reciclador1 de Produtos Eletrônicos ELEREC1.	
.....	143
Anexo 16: Protocolo de Entrevista do Revendedor de Produtos Eletrônicos ELEREV.	
.....	144
Anexo 17: Carta Consentimento de Entrevista.....	145

1 INTRODUÇÃO

Em 2005 o consumo anual de matérias-primas era cerca de 60 bilhões de toneladas, a população mundial já consumia cerca de mais de 50% de recursos naturais do que em 1975 (um período de apenas 30 anos). Nos países membros da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), o volume dos fluxos de resíduos domésticos aumentou 40% entre 1980 e 1997 (Organization for Economic Cooperation and Development, [OECD], 2016). Este modelo atual de consumo e produção em massa não é mais compatível com o desenvolvimento sustentável para garantir a sobrevivência das futuras gerações (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987).

Portanto, é necessário encontrar uma solução, criando novos modelos de produção e consumo (Pialot, Millet & Bisiaux, 2017). Na literatura há evidências de que as empresas buscam estratégias para o desenvolvimento sustentável e a gestão da cadeia de suprimentos pode ser uma delas. Pesquisas identificam os modelos e práticas ligados a cadeias de suprimentos de ciclo fechado, como uma destas estratégias através da recuperação do produto pós-consumo, transformando o que é resíduo em produto para novo uso (Sgarbossa & Russo, 2017).

Cadeia de Suprimentos direta ou tradicional pode ser definida como um grupo de três ou mais empresas ou entidades envolvidas na movimentação de produtos, serviços, dinheiro e informações de um fornecedor para um cliente (Mentzer, Keebler, Nix, Smith & Zacharia, 2001).

Cadeia de suprimentos reversa refere-se à movimentação de produtos pós-consumo do cliente para o fornecedor. Cadeia de suprimentos de ciclo fechado é a combinação ao mesmo tempo da cadeia de suprimentos direta com a reversa (Govindan, Soleimani & Kannan, 2015). Porém a utilização destes produtos pós-consumo envolve entender como a gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado pode recuperar seu valor.

O conceito de valor utilizado nesta pesquisa refere-se ao relacionamento entre as empresas, que é o valor percebido de um produto e/ou serviço por um indivíduo ou entidade socioeconômico que pode fazer uso deste produto e/ou serviço em questão (Pitellis, 2009). O valor pode ser criado por processos e atividades colaborativas para aos clientes e outras partes interessadas (stakeholders) (Ritala, Agouridas & Assimakopoulos, 2013). Este valor criado pela recuperação dos produtos pós-consumo pode ser capturado através da tomada de lucro

individual pelas empresas, ou seja, como as empresas buscam alcançar suas próprias vantagens competitivas e obter os lucros nas transações (Ritala et al., 2013).

Criar mais valor para a empresa, cliente e toda a cadeia é o objetivo da gestão da cadeia de suprimentos (Lambert & Cooper, 2000). Existem muitos exemplos de empresas que criam valor inovando na gestão integrada da cadeia de suprimentos direta/tradicional, tais como Dell, Seven Eleven, Walmart, etc., e não somente com redução de custos, mas com a geração de lucros, aumento da participação no mercado, fortalecimento da posição competitiva e aumento do valor de mercado da empresa, outro exemplo a Lucent Technologies quando renovou sua estratégia de cadeia de suprimentos realinhou os objetivos de suas plantas e redesenhou os produtos para suportar a gestão de cadeia de suprimentos com ajuda de seus parceiros (Lee, 2000). Assim como estas empresas que criam valor inovando na gestão da cadeia de suprimentos, adicionamos um exemplo mais recente da Apple com seu fornecedor e competidor LG na revisão da literatura, mostrando como é possível criar e capturar valor na gestão da cadeia de suprimentos (Medhi & Mondal, 2015). Porém as inovações na gestão da cadeia de suprimentos para criar valor ainda estão em sua maioria associadas à redução de custos (Munksgaard, Kronborg & Arlbjörn, 2014). Jayaraman and Luo (2007) sugerem que a logística reversa pode criar valor para as empresas, recuperando os produtos provenientes de retorno comercial.

Estudos recentes ao tratar de criação de valor com o retorno dos produtos apresentam novos conceitos e modelos como Aminoff, Valkokari and Kettunen (2016) que propõe um modelo combinando economia circular, redes colaborativas de co-criação e criação de valor sustentável. Kortman and Piller (2016) propõe nove arquétipos de modelo de negócio para criação de valor com a integração ao longo do ciclo de vida do produto sendo que o estágio final de circulação é chamado de cadeia de valor fechada ou economia circular. Por fim Linder and Wiliander (2017) apresentam um novo conceito chamado de modelo de negócio circular e afirmam que este conceito coincide com o de cadeia de suprimentos de ciclo fechado.

São poucas as pesquisas que estudam criação de valor em cadeias de suprimentos (Kähkönen & Lintukangas, 2018; Van Weele & Van Raaij, 2014), e ainda menos na cadeia de suprimentos de ciclo fechado. Schenkel, Caniëls, Krikke and Van der Laan (2015) fizeram uma revisão sistemática da literatura dos tipos de valor criado na cadeia de suprimentos de ciclo fechado, porém para ter retorno na busca utilizaram como palavras-chave conceitos diferentes de cadeia de suprimentos de ciclo fechado, relacionados à sustentabilidade e cadeia de suprimentos tais como logística reversa, cadeia de suprimentos reversa e cadeia de

suprimentos verde, ainda assim como resultado de todos os estudos que fazem parte da amostra final somente 18% tratam efetivamente de cadeia de suprimentos de ciclo fechado e informam manifestações dos valores criados, nenhuma pesquisa estudou a captura de valor que precisa ser estudada (O'Reilly & Kumar, 2016).

Para ilustrar a importância deste tema, uma busca no Google Acadêmico usando as palavras em inglês “closed loop supply chain” encontra mais de 286.000 documentos e na base do indicador Scopus mais de 8.000. Embora o estudo da cadeia de suprimentos de ciclo fechado tenha atraído a atenção da academia, dos legisladores e dos gestores existe uma lacuna no entendimento e na orientação gerencial de como efetivamente implementar e gerenciar este tipo de cadeia de suprimentos (Govindan et al., 2015). Além disso, Sandberg, Rudrajeet and Hemilä (2018) apontam a gestão estratégica da cadeia de suprimentos de ciclo fechado como oportunidade de pesquisa futura.

Nesta pesquisa utilizaremos a definição de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado com visão de negócios, mais aceita na literatura que é “o projeto, controle e operação de um sistema para maximizar a criação de valor ao longo de todo o ciclo de vida de um produto com a recuperação dinâmica de valor a partir de diferentes tipos e volumes de retornos ao longo do tempo” (Guide & Van Wassenhove, 2009, p.10).

Tendo em vista a relevância deste tema, a confusão de conceitos e lacuna na literatura sobre gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado (CSCF) para criar e capturar valor, este estudo responde a seguinte pergunta de pesquisa:

Como criar e capturar valor na gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado?

Os seguintes objetivos ajudam a responder esta pergunta:

- a) Identificar a estrutura/modelo da cadeia de suprimentos de ciclo fechado que cria e captura valor;
- b) Complementar o conceito de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado com visão de negócios adicionando a captura de valor;
- c) Identificar como é a criação e captura de valor na gestão da cadeia de Suprimentos de ciclo fechado;
- d) Identificar quem captura valor na gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado.

A Figura 1 ilustra o raciocínio proposto para condução da pesquisa na forma de uma matriz de amarração (Telles, 2001; Pozzebon (notas de aula, 10 de Novembro de 2017) ; De Mello, 2006).

Figura 1-Matriz de amarração da pesquisa

Modelo de Pesquisa	Objetivos da pesquisa	Questão de pesquisa	Levantamento/ análise de Dados
<p>Identificar construtos/dimensões da Gestão da Cadeia de Suprimentos para criar e capturar valor.</p> <pre> graph TD A[Identificar construtos/dimensões da Gestão da Cadeia de Suprimentos para criar e capturar valor.] --> B[Identificar Estrutura da CSCF que cria e captura valor.] A --> C[Identificar dimensões da Gestão da CSCF que cria e captura valor.] B --> D[Comparar cadeia tradicional com CSCF, criar framework e gerar proposições.] C --> D D --> E[Comparar resultados da análise dos casos com literatura, avaliar e gerar novas proposições.] E --> F[Atualizar Framework de pesquisa com dimensões/construtos para gestão da CSCF criar e capturar valor.] </pre>	<p>1. Identificar a estrutura/modelo da cadeia de suprimentos de ciclo fechado que cria e captura valor.</p> <p>2. Complementar o conceito de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado.</p> <p>3. Identificar como é a criação e captura de valor na gestão da cadeia de Suprimentos de ciclo fechado.</p> <p>4. Identificar quem captura valor na gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado.</p>	<p>Como criar e capturar valor na gestão de cadeias de suprimentos de ciclo fechado?</p>	<p>1. Pesquisa Qualitativa (estudo de Múltiplos Casos);</p> <p>2. Análise Interna de cada caso do relacionamento dos membros (Within Case Analysis);</p> <p>3. Análise cruzando os Casos (Cross Case Analysis);</p> <p>4. Discussão dos achados com a literatura;</p> <p>5 Considerações finais da discussão.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para responder a pergunta e atingir os objetivos da pesquisa utilizamos uma abordagem qualitativa exploratória com o método de múltiplos estudos de caso estudando as cadeias de suprimentos de ciclo fechado de baterias automotivas chumbo ácido e de produtos eletrônicos, para telefones celulares, notebooks, tablets, impressoras, desktops e monitores no Brasil, que tem ao mesmo tempo a cadeia tradicional direta e a reversa com o retorno de produto pós-consumo do cliente final para o fornecedor envolvendo processos tais como reuso, reparo, renovação e reciclagem.

Primeiro conduzimos uma análise do relacionamento entre as empresas membro de cada cadeia (within case analysis, análise interna de cada caso) relacionando com os construtos da revisão da literatura e então expandimos nossa análise comparando as duas cadeias classificando estes construtos da revisão da literatura e novos que emergiram (cross case analysis, análise cruzada de casos) em seguida avaliamos as proposições derivadas da revisão da literatura com os achados nos casos e derivamos novas proposições dos achados. Neste estágio incorporamos literatura relevante aos temas e relacionamentos que emergiram da análise dos dados, e apresentamos a contribuição deste trabalho para teoria e prática.

Concluimos com um framework de pesquisa revisado sugerindo que as dimensões de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor são: prioridades competitivas, compras, relacionamento comprador-fornecedor, inovação, estrutura da cadeia de suprimentos com ramificações e conexões em outras indústrias e setores, gestão tétrade multinível, vantagem colaborativa e maior interdependência entre as empresas em outros setores e indústrias que aumenta a quantidade de produtos pós-consumo retornados, resultando em uma importante economia de escala, com foco no processo de reciclagem.

Complementando o conceito mais aceito de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado com visão de negócios de Guide and Van Wassenhove (2009), por fim sugerimos implicações práticas e oportunidades de pesquisa futura.

A pesquisa esta estruturada da seguinte forma: seção 1 introdução, seção 2 revisão da literatura, seção 3 metodologia, seção 4 análise dos resultados, seção 5 discussão, seção 6 considerações finais, referências e anexos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Realizamos um levantamento bibliográfico com os temas relacionados à cadeia de suprimentos, valor, criação e captura de valor, gestão da cadeia de suprimentos para criar e capturar valor, cadeia de suprimentos de ciclo fechado, gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor, analisando, explicando e mapeando os principais conceitos a serem adotados, desenvolvendo o framework de pesquisa preliminar e proposições (Hart, 1998).

2.1 Cadeias de Suprimentos

A interdisciplinaridade do estudo de cadeia de suprimentos fez com que muitas pesquisas fossem publicadas com o objetivo de definir um conceito sendo um dos mais citados o de Mentzer et al., (2001, p.4) que definiram a “cadeia de suprimentos como um grupo de três ou mais empresas ou entidades envolvidas em um fluxo a montante (upstream) e a jusante (downstream) de produtos, serviços, dinheiro e/ou informações de um fornecedor para um cliente”.

Ilustramos este conceito na Figura 2, em que as ligações representadas por setas consistem em movimento físico de produtos e serviços e movimento de informação e dinheiro entre as entidades, partindo da empresa focal temos este movimento a montante (em inglês upstream, em direção ao fornecedor inicial de matéria-prima) e o movimento a jusante (em inglês downstream, em direção ao cliente final do produto ou serviço).

Figura 2-Modelo de cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Mentzer et al. (2001) e Carter, Rogers and Choi (2015).

Lambert, Cooper and Pagh (1998, p.1) definiram a gestão da cadeia de suprimentos como “a integração de processos chave do negócio através dos fornecedores para prover produtos, serviços e informações que adicionam valor para os clientes e demais partes interessadas (stakeholders)”.

Devido a sua complexidade foram publicados vários estudos com o objetivo de desenvolver uma teoria sobre a cadeia de suprimentos sendo os mais citados Chen and Paulraj (2004) e Carter, Rogers and Choi (2015). Uma vez que, nosso problema de pesquisa estuda como criar e capturar valor na gestão, utilizamos a teoria que aborda a gestão da cadeia de suprimentos de Chen and Paulraj (2004), fundamentada na teoria da gestão estratégica, com ênfase na visão relacional de Dyer and Singh (1998), tendo como base os construtos do modelo da Figura 3:

Figura 3 - Modelo de gestão da cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Chen and Paulraj (2004).

O construto incerteza do meio ambiente inclui incertezas na demanda (com flutuações e variações), no prazo (aumentando ou reduzindo, com atrasos ou antecipações), na tecnologia (com mudanças tecnológicas que podem tornar processos, produtos e serviços obsoletos em um período de tempo muito curto).

O cliente é o elemento central na definição de uma estratégia de gestão da cadeia em termos de planejamento, iniciativas de qualidade, customização do produto e serviço, portanto, foco no cliente é o direcionador para as estratégias de gestão.

Na gestão da cadeia é necessário tempo e recursos para o desenvolvimento do relacionamento com o fornecedor e adoção de avanços na tecnologia de informação, para conseguir estes recursos é necessário ter suporte da alta direção.

Prioridades competitivas envolve os três elementos anteriores, ao afirmar que a estratégia da gestão da cadeia de suprimentos não deveria focar somente na redução de custos, mas também na inovação, qualidade, flexibilidade, velocidade e prazo.

Tecnologia da informação através da integração de processos, tecnologia e estrutura da cadeia tornando a comunicação e ligação entre as empresas mais eficaz e eficiente no desenvolvimento de novos produtos e serviços.

Gestão estratégica de compras, cada vez mais reconhecida como uma poderosa estratégia de gestão para estabelecer relacionamentos de cooperação e colaboração com parceiros, fornecedores e competidores, importante por contribuir com o foco de longo prazo e pró-atividade para o sucesso das empresas e organizações.

Estrutura da rede de suprimentos que enfatiza relacionamentos não baseados no poder entre os atores, mas com coordenação entre eles e sistemas sociais informais ligados por uma rede de relacionamentos e a posição dos membros na cadeia.

A gestão do relacionamento comprador-fornecedor que conecta todos os anteriores com a aproximação maior entre as empresas criando valor através de ganho em economia de escala, redução de prazos, introdução e desenvolvimento de novos produtos e/ou serviços no mercado. Envolve a gestão de relacionamentos de longo prazo entre as empresas através da comunicação em especial para seleção de fornecedores, parceiros e desenvolvimento de produtos e serviços onde competências e habilidades fora da empresa/organização são necessárias com times multifuncionais da organização e dos parceiros no desenvolvimento e planejamento de novos produtos e serviços.

O desempenho de todas estas dimensões da gestão serão medidas dependendo da posição da empresa na cadeia como fornecedor: através do prazo de entrega e qualidade do produto ou serviço; ou como comprador: através do desempenho do negócio tais como participação no mercado, valor presente da empresa, lucro nas vendas, tempo de introdução e desenvolvimento de novos produtos, prazo de manufatura e de entrega.

Analisando estes construtos argumentamos que o objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é criar mais valor para a empresa, cliente e toda a cadeia (Lambert & Cooper, 2000).

2.2 Valor

Portanto, se o objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é criar mais valor para a empresa e toda a cadeia, vamos definir o conceito de valor, pois a natureza multidisciplinar do campo de gestão introduz variação significativa nas partes ou metas para as quais o novo valor é criado e nas potenciais fontes ou criadores de valor.

A Academy of Management Review vol. 32 no. 1, 2007, uma das revistas de maior relevância na área de gestão dedicou um Special Issue para tratar deste assunto (Lepak, Smith & Taylor, 2007), os autores da introdução deste fórum concluíram que existe muita confusão sobre este conceito em parte por causa das diferentes disciplinas que formam os pesquisadores e também por causa das significantes variações para os objetivos e o porquê do tipo de valor criado.

A criação e captura de valor são processos distintos e o agente que cria o valor pode não capturar este valor. As fontes de criação de valor podem ser a sociedade, organizações e indivíduos, sendo que a fonte da criação de valor pode não capturar todo o valor criado, dependendo, por exemplo, do nível de competição (forças de mercado) e de mecanismos de isolamento (barreiras à imitação do valor) (Lepak et al., 2007).

Criação e captura de valor, portanto, podem exigir estruturas organizacionais e práticas diferentes que, em alguns casos, são conflitantes. Assim, há uma troca (trade-off) entre criação e captura a ser balanceado (Pitellis, 2009) .

Valor pode ser definido como o valor percebido de um produto e/ou serviço por um indivíduo ou entidade socioeconômico que pode fazer uso deste produto e/ou serviço em questão (Pitellis, 2009).

2.3 Criação e Captura de Valor

A criação depende da quantidade relativa de valor que é realizada por um usuário-alvo (comprador, que pode ser um indivíduo, organização ou segmento da sociedade) que é seu foco, essa realização de valor (que pode ser subjetivo) deve pelo menos, se traduzir na vontade do usuário-alvo, trocar um montante monetário pelo valor recebido. “A criação

refere-se aos processos colaborativos e atividades para criar valor para clientes e outras partes interessadas" (Ritala et al., 2013, p.248).

Portanto, duas condições econômicas importantes podem ser necessárias para atividades de criação de valor. Em primeiro lugar, o montante monetário trocado deve exceder os custos do produtor (dinheiro, tempo, esforço e outros) de criar o valor em questão, pelo menos para o único ponto no momento em que a troca ocorre. Em segundo lugar, o valor monetário que um usuário trocará é uma função da diferença de desempenho percebida entre o novo valor que é criado (do novo produto ou serviço) e a alternativa mais próxima do usuário-alvo (do atual produto ou serviço) (Lepak et al., 2007).

Assim, outras partes interessadas, fornecedores e a sociedade em geral, normalmente podem suscitar preocupações quanto à equidade da distribuição do valor criado e tentar obter uma maior parcela deste quando for capturado.

Podemos ilustrar com, a experiência do Wal-Mart, que já foi classificado no mundo como a empresa número 1 pela revista Fortune 500 por dois anos consecutivos. Não é surpreendente que a empresa tenha sido cada vez mais processada judicialmente pelas partes interessadas, que questionam a adequação da quantidade de captura de valor da empresa, por exemplo, relações sindicais, taxas de discriminação legal, cobranças de práticas monopolísticas e queixas de funcionários sobre o nível de salários e benefícios (Lepak et al., 2007).

Em alguns casos, a concorrência é limitada e a oferta não é igual à demanda, resultando potencialmente em uma quantidade maior de valor capturada pelo criador. Portanto, podemos ter um mecanismo de isolamento, ou seja, qualquer barreira de conhecimento, física ou legal que possa impedir a criação de valor por um concorrente pela replicação do novo produto ou serviço (Lepak et al., 2007).

Captura de valor pode ser definida como a “tomada de lucro individual na empresa, ou seja, como as empresas buscam alcançar suas próprias vantagens competitivas e obter lucros relacionados nas transações” (Ritala et al., 2013, p.248).

Portanto, sabendo que a criação de valor é um processo distinto da captura de valor e que há uma troca entre eles que precisa ser balanceada, na Gestão da Cadeia de Suprimentos, nossa unidade de análise será o relacionamento entre as organizações como fonte de criação e captura de valor.

2.4 Gestão da Cadeia de Suprimentos para Criar e Capturar Valor

Existem muitos exemplos de empresas que criam valor inovando na gestão integrada da cadeia de suprimentos, tais como: Dell, Seven Eleven, Walmart, etc., (Lee, 2000) e não somente com redução de custos, mas com a geração de lucros, aumento da participação no mercado, fortalecimento da posição competitiva e aumento do valor de mercado da empresa. Outro exemplo, a Lucent Technologies inovou na sua estratégia de cadeia de suprimentos quando realinhou os objetivos de suas plantas e reprojeto os produtos para suportar a gestão de cadeia de suprimentos com ajuda de seus fornecedores (Lee, 2000).

Inovação com a perspectiva da gestão da cadeia de suprimentos é algo novo para uma empresa que não é necessariamente novo para outra. A inovação não precisa ser algo completamente novo e nunca experimentado por empresas no mundo real, mas sim algo que uma determinada empresa não usou no passado e que ela decide desenvolver e implementar para o futuro (Ageron, Lavastre & Spalanzani, 2013).

Na literatura exemplos para a inovação na gestão da cadeia de suprimentos, que criam valor, incluem a gestão dos sistemas de informação e desenvolvimento de tecnologias da informação associados a novos métodos de logística com novas combinações que aumentam a eficiência operacional, bem como o desempenho do serviço (Walker, 2012).

São exemplos também a resposta mais eficiente para o consumidor, inventário gerenciado pelo fornecedor (em inglês VMI-Vendor Management Inventory) (Lukoszova, 2016). Investimentos em novos atores inovadores da cadeia de suprimentos para melhorar a colaboração e coordenação de operações comuns (Bello, Lohtia & Sangtani, 2004). Porém, as inovações ainda estão em sua maioria associadas à redução de custos (Munksgaard et al., 2014).

A criação de valor pode abranger um parceiro, cliente final ou partes interessadas na cadeia de suprimentos em termos de: um novo produto, um novo serviço ou um novo mercado. Através de atividades relacionadas aos clientes (cumprimento de pedidos e gerenciamento de relacionamento com eles), atividades relacionadas a fornecedores (por exemplo, gerenciamento de fluxo de fabricação e gerenciamento de relacionamento com fornecedores) e outras atividades (por exemplo, desenvolvimento e comercialização de produtos). O incentivo para sua implementação é facilitar transações mais efetivas e eficientes (Munksgaard, et al., 2014).

A coordenação da base de fornecedores, gerenciando o relacionamento através de contratos (uma gestão com menos fornecedores, mais integrada, justa e transparente no custo

e preço) pode fazer com que a empresa obtenha exclusividade em novos componentes e produtos inovadores de seus parceiros (Medhi & Mondal, 2015).

Essa coordenação de fornecedores dificilmente é única (Kim, 2000; Kim, Cavusgil & Calantone, 2006; Modi & Mabert, 2010). Por exemplo, a Apple está constantemente em busca de melhorar o relacionamento com os parceiros para acessar os componentes com novas (mais recentes) tecnologias, como chips, telas sensíveis ao toque e displays LED. Novas tecnologias como estas não acontecem sem alto investimento (Medhi & Mondal, 2015).

Por isso a Apple faz um investimento substancial para subsidiar os fornecedores (fabricantes/parceiros) a aumentar o capital necessário para produzir estes componentes. O investimento garante direitos exclusivos aos componentes por um período de até 3 anos. Isso permite que a Apple lance produtos superiores em um momento em que muitos de seus rivais estão somente imaginando estas novas tecnologias, capturando a maior parte do valor no mercado (Medhi & Mondal, 2015).

Depois que expira os 3 anos de exclusividade, a Apple pode ainda comprar estes componentes com uma taxa de desconto. Isso se torna possível, pois essas peças e componentes se transformam em commodities uma vez que outras empresas também poderão comprar e usar. Assim os custos de produção são mais baixos neste ponto com ganho em economia de escala, melhorando o lucro, capturando ainda mais valor na aquisição (Medhi & Mondal, 2015).

Ter acesso antecipado a novas tecnologias permite uma vantagem competitiva para a Apple obter margens mais altas, o que significa dinheiro extra para investimentos similares no futuro. Evidentemente é uma situação ganha-ganha, mesmo para um parceiro que em alguns negócios é competidor como o gigante Sul-coreano LG (Medhi & Mondal, 2015).

Outro exemplo é a Delixi-Electric Co. Ltd (uma joint venture chinesa com o gigante francês Schneider Electric), a coordenação do fornecedor permite a integração da cultura e da criação de valor através da promoção da imagem da marca junto aos clientes que se adequa à demanda dos consumidores e ajuda a aumentar a fidelidade destes, seguida da implementação de práticas inovadoras de gestão da cadeia de suprimentos que se concentram em desenvolver novos produtos em conjunto que também reduzirão os custos de aquisição no longo prazo (Pahn & Zhang, 2010). A captura de valor pode ocorrer com custos reduzidos e, portanto, aumento dos lucros individuais (Bello et al., 2004).

Um ponto importante nestes exemplos é que, além da criação de valor como resultado dessas práticas de gerenciamento inovadoras, eles estão aumentando a lucratividade e capturando o valor também, entretanto, nestes dois exemplos quem captura mais valor é a

empresa focal que são as empresas que frequentemente governam a cadeia provendo contato direto com os clientes, projetando o produto ou serviço oferecido e na maioria dos casos são dona das marcas (Seuring & Muller, 2008).

Mecanismos de coordenação podem potencializar algumas estratégias, como o comércio eletrônico, inovação na gestão da cadeia de suprimentos, empresas integradas a montante e a jusante (upstream e downstream), para constituir um sistema adaptativo complexo de cadeia de suprimentos, fazendo com que todas as empresas participantes compartilhem informações, integrando o recurso na cadeia de suprimentos de forma dinâmica, virtual e que pode ser global (Zou & Zheng, 2009).

Portanto, a gestão das dimensões/construtos compras estratégicas, prioridades competitivas, relacionamento comprador-fornecedor, estrutura da cadeia de suprimentos e inovação na gestão da cadeia de suprimentos (Figura 4), pode criar e capturar valor para os membros da cadeia.

Figura 4 - Gestão estratégica das dimensões da cadeia de suprimentos direta para criar e capturar valor

Fonte: Elaborado pelo autor.

Argumentamos que, a gestão destas dimensões envolve a transição da coordenação da negociação do mercado aberto onde vale o poder de barganha de cada membro para uma negociação mais do tipo ganha-ganha, onde cada etapa é caracterizada por um maior nível de integração, planejamento conjunto e compartilhamento de tecnologia e investimentos entre os parceiros (Chapman & Corso, 2005).

A gestão das Prioridades competitivas com foco na inovação, prazo, qualidade, flexibilidade, velocidade e confiabilidade que envolve os elementos incerteza do meio ambiente, foco no cliente e suporte da alta direção (Chen & Paulraj, 2004).

A gestão de compras vista cada vez mais como uma poderosa estratégia de gestão para estabelecer relacionamentos de cooperação com parceiros, fornecedores e competidores, importante por contribuir com o foco de longo prazo e pró-atividade para o sucesso das

empresas e organizações orientando no longo prazo a comunicação com os fornecedores, o número de fornecedores por commodity, os critérios para seleção de fornecedores, como deve ser o atendimento aos clientes e qual deve ser o desempenho financeiro e de inovações com reconhecimento da importância da cadeia de suprimentos (Chen & Paulraj, 2004; Brandon-Jones & Knoppen, 2018).

A gestão da estrutura da cadeia de suprimentos, que enfatiza relacionamentos com objetivo de desenvolvimento mútuo, além do que a posição que a empresa está na cadeia em relação aos outros membros reflete sua capacidade de criar e capturar valor para ela e os outros membros (Chen & Paulraj, 2004).

A Gestão do relacionamento comprador-fornecedor com a aproximação maior entre as empresas criando valor através de ganho em economia de escala, redução de prazos, introdução e desenvolvimento de novos produtos e/ou serviços no mercado. Envolve a participação de times multifuncionais em especial para seleção de fornecedores, parceiros e desenvolvimento de produtos onde competências e habilidades fora da empresa/organização são necessárias desenvolvendo um relacionamento de confiança mútua, comunicação ativa e comportamento ético (Kähkönen & Lintukangas, 2018).

Finalmente, a inovação na Gestão da Cadeia de Suprimentos para criação de valor pode ser caracterizada pela integração entre empresas, fornecedores e clientes a montante e a jusante estrategicamente gerenciada por mecanismos de coordenação e transações no planejamento, compras, serviços, informações e movimentações de produtos, para desenvolver novos processos, serviços e produtos, promovendo a marca da empresa junto aos clientes (Medhi & Mondal, 2015; Pahn & Zhang, 2010), tendo como principal resultado a criação e captura de valor para todos os membros.

Otimizando a comunicação não somente entre comprador, fornecedor e vendedor, mas também entre os times multifuncionais de todos os parceiros cada vez mais no desenvolvimento e planejamento de novos produtos e serviços (Chen & Paulraj, 2004; Shin et al., 2000).

2.5 Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado

A Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado (CSCF) pode ser definida de forma simplificada como o resultado considerando a cadeia de suprimentos direta e a cadeia de suprimentos reversa ao mesmo tempo, como pode ser visto na Figura 5 (Govindan et al., 2015).

Fonte: Adaptado de Quariguasi Frota Neto et al. (2010); Govindan et al. (2015) ; Gaur et al. (2017).

A sustentabilidade que a CSCF pode gerar é referência para fazer gestão de resíduos na diretriz Européia EU2008/98/EC que trata da WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) e também no plano Europeu de desenvolvimento sustentável Horizon 2020 (Turrisi, Bruccoleri & Cannella, 2013).

Podemos também, associar a gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado (GCSCF) à gestão da sustentabilidade na cadeia de suprimentos (GSCS) que tem suas raízes na literatura de gestão ambiental e da gestão da cadeia de suprimentos referente à influência e aos relacionamentos entre essas duas áreas de estudo. Este campo tem se desenvolvido a partir

da prática de negócios e pesquisa e está passando por uma grande transformação, requer uma expansão da abordagem da cadeia direta, enfatizando aspectos econômicos, ambientais e sociais nas práticas e teorias de negócios (Gonçalves Dias, Labegalini & Csillag, 2012).

Porém, somente adicionando os processos da cadeia reversa da Figura 5 pode não ser suficientes para a CSCF ser considerada sustentável, para isso também os objetivos dos membros da CSCF deveriam mudar de somente econômicos para econômicos, sociais e ambientais (Quariguasi Frota Neto, Walther, Bloemhof, Van Nunen & Spengler, 2010).

Todos os processos de recuperação dos produtos pós-consumo podem ter impacto positivo no meio ambiente fechando o ciclo, pois pode reduzir a geração de resíduo, consumo de matéria-prima virgem, recurso natural, energia e emissões causadas pelo transporte e distribuição (Turrise et al., 2013).

As empresas podem recuperar o valor dos produtos pós-consumo através dos processos da CSCF da Figura 5 (Turrise et al., 2013), todos estes processos de recuperação do produto pós-consumo envolvem a coleta dos produtos e componentes usados, reprocessamento e distribuição, porém de acordo com o processo teremos necessidade de diferentes quantidades de energia, material e mão de obra. De acordo com Thierry, Salomon, Van Nunen and Van Wassenhove (1995) e Gaur, Amini, and Rao, (2017) os processos são:

- a) Reuso é o processo que necessitará a menor quantidade de energia, material e mão de obra;
- b) Reparo o objetivo é fazer o produto voltar a funcionar consertando peças ou partes quebradas, pode ser realizado retornando ao distribuidor ou assistência técnica do fabricante ou até mesmo no local onde esta o cliente;
- c) Renovação é fazer o produto retornado ficar próximo da especificação e qualidade de um novo, ocasionalmente envolve atualização tecnológica com troca ou substituição de módulos e partes, entretanto a garantia não será igual à de um novo;
- d) Recondicionamento é restaurar o produto a condição original sem nenhuma atualização, através de um processo de limpeza seguido pela substituição ou recondicionamento de seus componentes;
- e) Remanufatura é fazer o produto retornado ficar igual aos padrões de qualidade e especificação de um novo, o produto retornado é completamente desmontado, suas peças são inspecionadas e testadas, trocado e substituído o que for necessário, pode ser combinado com atualização tecnológica e pode ser vendido com preços inferior a de um produto novo;

- f) Reciclagem é o processo que necessitará a maior quantidade de energia, material e mão de obra, o objetivo dos processos anteriores é reter a identidade e funcionalidade do produto usado o máximo possível, no caso da reciclagem isso não será possível, pois, o produto retornado será transformado em matéria-prima para novas peças e componentes para produzir novos produtos.

Analisando estes processos partindo do consumidor para o fabricante de matéria-prima na direção a montante (Fig.5) o valor do produto a ser recuperado deveria diminuir a cada etapa a partir do reuso até a reciclagem, pois o produto será a cada etapa mais descaracterizado, desmontado, perdendo partes/peças e funcionalidades, ou seja, ocorrendo a desconstrução do valor do produto a ser recuperado, seguindo esta lógica o processo menos indicado para criar ou capturar valor deveria ser a reciclagem.

2.6 Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado para Criar e Capturar Valor

A definição de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado com uma visão de negócios mais citada na literatura “é o projeto, controle e operação de um sistema para maximizar a criação de valor ao longo de todo o ciclo de vida de um produto com a recuperação dinâmica de valor a partir de diferentes tipos e volumes de retornos” (Guide & Van Wassenhove, 2009, p.10).

Esta definição com visão de negócios permite aos pesquisadores e gerentes focar esforços na lucratividade e criação de valor na CSCF ao invés de somente na redução de custos ou para atender a regulamentação (Govindan et al., 2015). Com base nesta definição com visão de negócios temos a criação de valor (através da recuperação do valor a partir dos diferentes tipos e volumes de retorno). Porém, é necessário identificar como a gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado poderá também capturar o valor.

Outro conceito que trata desta recuperação de valor dos produtos pós-consumo e que na maioria das empresas a gestão é realizada pelos gestores da cadeia de suprimentos é a Gestão de Recuperação do Produto (em inglês PRM Product Recovery Management) (Larsen & Jacobsen, 2016).

Finalmente a gestão da cadeia de suprimentos sustentável para criar e capturar valor pode ser definida como a coordenação e controle das operações, recursos, informação e fluxo financeiro com o objetivo de maximizar a lucratividade da cadeia de suprimentos e ao mesmo tempo minimizar o impacto ambiental e potencializar o bem estar social (Hassini, Surti & Searcy, 2012).

Analisando as definições de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado e a sustentável, fica claro que ambas podem maximizar a criação de valor e lucratividade, então discutiremos como as dimensões da gestão da cadeia de suprimentos, da Figura 6 podem fazer isso.

Figura 6 – Gestão estratégica das dimensões na cadeia de suprimentos de ciclo fechado para criar e capturar valor

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a inovação na gestão da cadeia de suprimentos criando oportunidades e reduzindo riscos para a criação de valor integral, através de fatores de sucesso estratégicos tais como: serviços para os clientes, projeto de produto e modelo de negócio da CSCF. Resultados obtidos da perspectiva de quatro empresas focais de setores diferentes evidenciam que o fator serviço para o cliente com novos modelos, por exemplo: leasing onde a propriedade do produto continua com a empresa focal, pode criar valor para a empresa e cadeia (Schenkel, Krikke, Caniëls, & Vander Laan, 2015).

A gestão do relacionamento comprador fornecedor na criação e captura de valor como receita da venda de produtos na Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado, Cadeia de Suprimentos Reversa e na Logística Reversa com três categorias de receitas, novas receitas através da venda de produtos usados, venda de produtos recuperados e da adição de vendas de produtos novos (Larsen & Jacobsen, 2016).

O segredo para criar valor com a logística reversa é cooperar com os parceiros, recuperando os produtos provenientes de retorno comercial (Jayaraman & Luo, 2007). Na gestão do relacionamento de marketing, operações e parceiros interagindo em times multifuncionais para uma gestão eficiente de retornos comerciais do tipo ganha-ganha (Mollenkopf, Frankel & Russo, 2011; Sandberg et al., 2018).

A gestão estratégica de compras na aquisição dos produtos pós-consumo para criação de valor (O'Reilly & Kumar, 2016), e para negociar a captura de valor entre cada membro podendo se necessário, adotar uma negociação do tipo barganha como sugere a literatura tradicional (Sandberg et al., 2018).

A gestão estratégica da cadeia, planejando sua estrutura, deve ter foco na criação de valor e não somente na redução de custos (Jensen, Munksgaard & Arlbjørn, 2013) gerenciando a localização dos fornecedores e distribuidores, a logística de transporte para a coleta com a correta gestão da quantidade e qualidade dos retornos (Rudrajeet, 2017), assim como gerenciando os membros da cadeia no processo de seleção e coleta destes retornos (Sandberg et al., 2018).

Para implementar a CSCF existem alguns fatores que podem ser divididos em fatores críticos de sucesso e barreiras, internos ou externos (Grimm, Hofstetter & Sarkis, 2014). Analisamos como estes exemplos da gestão estratégica das dimensões na CSCF podem contribuir para superar as principais barreiras para o fechamento desta cadeia, podendo transforma-las em fatores de sucesso para criação e captura de valor.

É fundamental que a gestão da cadeia de suprimentos seja capaz de superar estes obstáculos para o fechamento da cadeia, portanto, vamos analisar quais são estas barreiras.

Bouzon, Govindan, Rodriguez and Campos (2016) fizeram uma revisão sistemática da literatura sobre as barreiras para implementar a cadeia reversa, sintetizaram em categorias de problemas e classificaram em grau de importância no contexto brasileiro. Assim como Zailani, Govindan, Shaharudin and Kuan (2017) também fizeram uma revisão da literatura fundamentando seu trabalho com a visão baseada em recursos (VBR) classificaram as barreiras, em internas e externas sendo que o número de barreiras internas é maior do que as externas, assim como também Shaharudin, Zailani and Tan (2015), analisando estas três pesquisas recentes, sintetizamos as barreiras em:

- a) Recurso financeiro/econômico: é a barreira mais importante afirmam que o retorno de produtos não tem economia de escala, falta sistema de monitoramento financeiro e do encargo financeiro do imposto no retorno, falta dinheiro para investir em projetos

ambientais com custos altos, baixa rentabilidade, pois precisam de longo período para a realização e tem baixo retorno sobre o investimento;

- b) Recurso humano: devido a restrição financeira a qualidade de recurso humano também é uma barreira importante, pois não conseguem pagar colaboradores com melhor educação, treinamento e conhecimento que adicionariam as empresas novas ideias, aprenderiam com mais facilidade novas tecnologias, para resolver problemas e compartilhar na organização;
- c) Governança e processos da cadeia de suprimentos: a alta direção não percebe a gestão de retorno e recuperação de produtos como parte de sua responsabilidade, tende a ter uma atitude de resistência à mudança pois entende que o valor do custo adicionado com a mudança será maior que o benefício, isso pode gerar dificuldades de coordenação e suporte dos membros da cadeia de suprimentos, dificuldades de planejamento e previsão de quantidade de retorno, qualidade inconsistente, falta de sistema para gestão de desempenho, complexidade para encontrar parceiros para realizar a logística reversa;
- d) Tecnologia e Infraestrutura: falta de pessoal com habilidade técnica, pesquisa e desenvolvimento em recuperação de produtos, falta de tecnologia de informação para suportar a operação, de máquinas, equipamentos e área nas empresas, além da resistência destas em adotar tecnologias novas e verdes;
- e) Conhecimento: a falha que existe na capacidade e competência da empresa em comunicar e transmitir aos seus gestores e colaboradores a informação certa no tempo certo, que impede o comprometimento com ações ambientais e/ou verdes em todos os níveis da empresa, com a falta de informação sobre canais de retorno, falta de informação sobre logística reversa, e benefícios sobre impostos e taxas;
- f) Mercado e competidores: percepção de qualidade pior do produto, pouco reconhecimento como vantagem competitiva e mercados para produto recuperado não desenvolvido;
- g) Políticas Governamentais: Faltam práticas de gestão de resíduos, comunicação entre os ministérios do governo, leis de incentivo, falta entendimento da regulamentação, dificuldade em estender a responsabilidade através de países diferentes;

Para a gestão da cadeia de suprimentos é importante entender também quais são os fatores de sucesso para o fechamento dela, porém poucas pesquisas estudaram fatores críticos de sucesso na cadeia de suprimentos de ciclo fechado (Govindan et al., 2015). Analisamos os

trabalhos de Rahman and Subramanian (2012) que fizeram uma extensa revisão da literatura e de Giovannini e Kruglianskas (2008), que estudaram os fatores críticos de sucesso na indústria de reciclagem de PET, como matéria-prima para fabricação de tintas para o setor de construção civil no Brasil. Sintetizamos os principais fatores em:

- a) Visão e comprometimento da alta administração para lidar com os custos e benefícios estratégicos de implementar a cadeia reversa que pode produzir substanciais benefícios diretos e indiretos para a organização com alinhamento adequado entre os membros da cadeia reversa que garantam o retorno financeiro muito superior aos custos;
- b) A coordenação da cadeia reversa e integração de um sistema de suporte a informação que aumente a velocidade de recuperação do produto e lucratividade da empresa com uma estrutura de logística reversa adequada;
- c) Estrutura de negócio que garante resultados econômicos e sua adequada distribuição na cadeia de reciclagem que precisa ter sentido econômico para se sustentar no longo prazo;
- d) Inovação e aprendizagem, através da regulamentação que é um dos principais direcionadores para os esforços ambientais das empresas, geralmente a principal meta é evitar e prevenir a poluição e contaminação do ar, água e terra. Infelizmente esta visão de troca (trade-off) entre ecologia e economia esta errada como afirmaram Porter and Van der Linde (1995). A regulamentação deveria ser um incentivador para práticas sustentáveis inovadoras para novos produtos, processos e desenvolvimento de novos mercados;

A gestão estratégica das dimensões prioridades competitivas, compras, relacionamento comprador-fornecedor, estrutura da cadeia de suprimentos e inovação da gestão da CSCF, pode superar estas barreiras com a negociação, seleção e desenvolvimento de parceiros mais competitivos que tenham os recursos humanos e tecnológicos para complementar os recursos que a organização precisa, a melhoria dos processos de emissão e colocação dos pedidos, trabalhando com times multifuncionais da organização e parceiros.

Krikke, Hofenk and Wang (2013) através de uma survey global fazem recomendações para transformar a destruição de produtos pós consumo em criação de valor, mostrando as ineficiências nos processos de retorno de produtos ao longo de seu ciclo de vida e afirmam que ainda não há um modelo de decisão de como capturar este valor. Também deixam claro que os direcionadores dos retornos ainda são em grande parte retornos comerciais e garantia

ocorrendo principalmente em países europeus e asiáticos que implementaram regulamentações sobre os retornos desde os anos 90, o mesmo ocorre em alguns estados americanos, inclusive sobre o retorno das embalagens.

Mostram também que faltam pesquisas sobre escassez de recursos naturais e que de forma muita lenta, as organizações e pesquisas sobre retornos de produtos estão mudando o foco do custo para criação de valor, não pesquisaram estratégias de gestão para criar ou capturar valor. Porém afirmam que é necessária uma coordenação vertical e horizontal flexível da cadeia, a qual argumentamos que pode ser feita com a gestão estratégica de compras e estrutura de cadeia de suprimentos.

Schenkel et al., (2015) fizeram uma revisão sistemática da literatura dos tipos de valor criado na Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado, porém para ter retorno na busca utilizaram como palavras-chave conceitos diferentes de cadeia de suprimentos de ciclo fechado tais como: logística reversa, cadeia de suprimentos reversa e cadeia de suprimentos verde, ainda assim como resultado de todos os artigos que fazem parte da amostra final somente 18% tratam de cadeia de suprimentos de ciclo fechado, mostrando que são poucas as pesquisas que estudam criação de valor em cadeias de suprimentos de ciclo fechado e que nenhuma pesquisa estudou a captura ou apropriação de valor.

2.7 Framework de Pesquisa Preliminar

Com base nesta discussão e revisão da literatura propomos o framework preliminar de pesquisa da gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado para criar e capturar valor da Figura 7.

Figura 7 – Framework preliminar de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste framework temos a cadeia de suprimentos direta ou tradicional que é um grupo de três ou mais empresas ou entidades envolvidas em movimentação de produtos, serviços, dinheiro e informações de um fornecedor para um cliente (Mentzer et al., 2001) representada pelas caixas matéria-prima, manufatura, distribuição e consumidor, ligadas por setas de traço contínuo na direção a jusante da matéria-prima para o consumidor.

A gestão da cadeia de suprimentos direta que são as ações gerenciais pelas quais os processos de negócios são integrados e gerenciados através do fluxo de materiais, produtos, serviços, financeiros e informações externamente entre as empresas e internamente dentro de

uma empresa e que adiciona valor para os clientes e outras partes interessadas (Lambert et al., 1998; Chen & Paulraj, 2004) com o objetivo de criar mais valor para a empresa, cliente e toda a cadeia (Lambert & Cooper, 2000) representadas pelo grande balão retangular com a gestão estratégica das dimensões: prioridades competitivas, relacionamento comprador fornecedor, estrutura da cadeia de suprimentos, compras e inovação na gestão da cadeia de suprimentos.

A Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado (CSCF) que é a junção da cadeia direta com a reversa representada pelas caixas coleta, teste, desmontagem, reuso, reparo, renova, recondiciona, remanufatura e reciclagem, ligadas por setas tracejadas na direção a montante do consumidor para a matéria-prima (Govindan et al., 2015; Gaur et al., 2017).

A gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado está representada pelo grande balão retangular com a gestão estratégica das dimensões: prioridades competitivas, relacionamento comprador fornecedor, estrutura da cadeia de suprimentos, compras e inovação na gestão da cadeia de suprimentos que são as mesmas dimensões gerenciais da cadeia direta mudando somente as atividades dos processos de negócio.

Com base neste framework preliminar derivado da análise da literatura apresentamos as seguintes ideias:

Ideia 1: Para criar e capturar valor na CSCF a gestão das dimensões prioridades competitivas, compras, relacionamento comprador-fornecedor, estrutura da cadeia e inovação devem ser capazes de transpor as barreiras para o fechamento da cadeia. Além disso, as dimensões serão as mesmas da cadeia de suprimentos tradicional/direta.

De acordo com Shaharudin et al., (2015), Bouzon et al. (2016) e Zailani et al. (2017) estas barreiras são:

- a) Recurso financeiro/econômico: é a barreira mais importante, afirmam que o retorno de produtos não tem economia de escala, falta sistema de monitoramento financeiro e encargo financeiro do imposto no retorno, falta dinheiro para investir em projetos ambientais com custos altos, baixa rentabilidade, pois precisam de longo período para a realização e tem baixo retorno sobre o investimento;
- b) Recurso humano: devido a restrição financeira a qualidade de recurso humano também é uma barreira importante, pois as empresas não conseguem pagar colaboradores com

melhor educação, treinamento e conhecimento que podem adicionar às empresas novas ideias, que podem aprender com mais facilidade novas tecnologias, para resolver problemas e compartilhar as soluções e o conhecimento na organização;

- c) Governança e processos da cadeia de suprimentos: a alta direção não percebe a gestão de retorno e recuperação de produtos como parte de sua responsabilidade, tende a ter uma atitude de resistência à mudança pois entende que o valor do custo adicionado com a mudança será maior que o benefício, isso pode gerar dificuldades de coordenação e suporte dos membros da cadeia de suprimentos, dificuldades de planejamento e previsão de quantidade de retorno, qualidade inconsistente, falta de sistema para gestão de desempenho, complexidade para encontrar parceiros para realizar a logística reversa;
- d) Tecnologia e Infraestrutura: falta de pessoal com habilidade técnica, pesquisa e desenvolvimento em recuperação de produtos, falta de tecnologia de informação para suportar a operação, de máquinas, equipamentos e área nas empresas, além da resistência destas em adotar tecnologias novas e verdes;
- e) Conhecimento: a falha que existe na capacidade e competência da empresa em comunicar e transmitir aos seus gestores e colaboradores a informação certa no tempo certo, que impede o comprometimento com ações ambientais e/ou verdes em todos os níveis da empresa, com a falta de informação sobre canais de retorno, falta de informação sobre logística reversa, e benefícios sobre impostos e taxas;
- f) Mercado e competidores: percepção de qualidade pior do produto, pouco reconhecimento como vantagem competitiva e mercados para produto recuperado não desenvolvido;
- g) Políticas Governamentais: Faltam práticas de gestão de resíduos, comunicação entre os ministérios do governo, leis de incentivo, falta entendimento da regulamentação, dificuldade em estender a responsabilidade através de países diferentes;

A gestão estratégica das dimensões, prioridades competitivas, compras, relacionamento comprador-fornecedor, estrutura da cadeia de suprimentos e inovação da gestão da CSCF, pode superar estas barreiras com a negociação, seleção e desenvolvimento de parceiros mais competitivos que tenham os recursos humanos e tecnológicos para complementar os recursos que a organização precisa, a melhoria dos processos de emissão e colocação dos pedidos, trabalhando com times multifuncionais da organização e parceiros. Explicamos e relacionamos cada uma a seguir.

A gestão estratégica de compras na aquisição dos produtos pós-consumo para criação de valor (O'Reilly & Kumar, 2016), e para negociar a captura de valor entre cada membro podendo se necessário, adotar uma negociação do tipo barganha como sugere a literatura tradicional (Sandberg et al., 2018), pode transpor as barreiras financeiro/econômico e recurso.

A gestão estratégica da cadeia, planejando sua estrutura, com foco na criação de valor e não somente na redução de custos (Jensen et al., 2013) gerenciando e coordenando a localização dos fornecedores e distribuidores, a logística de transporte para a coleta com a correta gestão da quantidade e qualidade dos retornos (Rudrajeet, 2017) e gerenciando o processo de seleção e coleta dos membros da cadeia (Sandberg et al., 2018), pode transpor as barreiras de governança e infraestrutura.

A gestão estratégica do relacionamento comprador fornecedor na criação e captura de valor como receita da venda de produtos na Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado, Cadeia de Suprimentos Reversa e na Logística Reversa com três categorias de receitas, novas receitas através da venda de produtos usados, de produtos recuperados e da adição de vendas de produtos novos (Larsen & Jacobsen, 2016), pode transpor as barreiras mercado, financeiro/econômico e recurso.

Na gestão do relacionamento de marketing, operações e parceiros interagindo em times multifuncionais para uma gestão eficiente de retornos comerciais do tipo ganha-ganha (Mollenkopfa et al., 2011; Sandberg et al., 2018). A gestão desta dimensão conecta as demais dimensões com uma maior aproximação entre as empresas para seleção de fornecedores/parceiros e desenvolvimento de produtos e serviços onde competências e habilidades fora da empresa/organização são necessárias com times multifuncionais da organização e dos parceiros no desenvolvimento e planejamento de novos produtos e serviços, que pode transpor as barreiras mercado, competidores e políticas governamentais.

A inovação na gestão da cadeia de suprimentos criando oportunidades e reduzindo riscos para a criação de valor integral, através de fatores de sucesso estratégicos tais como: serviços para os clientes, projeto de produto e modelo de negócio da CSCF. Resultados obtidos da perspectiva de quatro empresas focais de setores diferentes evidenciam que o fator serviço para o cliente com novos modelos, por exemplo: leasing onde a propriedade do produto continua com a empresa focal pode criar valor para a empresa e cadeia (Schenkel et al., 2015), que pode transpor as barreiras conhecimento, mercado e tecnologia.

A gestão das Prioridades competitivas com foco na inovação, prazo, qualidade, flexibilidade, velocidade e confiabilidade envolvendo os elementos incerteza do meio

ambiente, foco no cliente e suporte da alta direção (Chen & Paulraj, 2004) que pode transpor as barreiras, mercado, governança e processos.

Ideia 2: Na gestão da CSCF quem captura mais valor é a empresa focal, assim como na gestão da cadeia direta/tradicional.

Na gestão da cadeia direta/ tradicional vimos que as empresas que capturam mais valor na gestão da cadeia de suprimentos são as empresas focais, por exemplo, a Apple (Medhi & Mondal, 2015) e a Delixi-Electric Co. Ltd (uma joint venture chinesa com o gigante francês Schneider Electric), (Pahn & Zhang, 2010),

Na CSCF todos os exemplos são de criação de valor, porém se considerarmos o de Larsen and Jacobsen (2016) como captura de valor de uma empresa focal na receita da venda de produtos na Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado, Cadeia de Suprimentos Reversa e na Logística Reversa com três categorias de receitas, novas receitas através da venda de produtos usados, venda de produtos recuperados e da adição de vendas de produtos novos, também teremos a empresa focal capturando mais valor na CSCF.

3 METODOLOGIA

O estudo da gestão para criação de valor em cadeias de suprimentos de ciclo fechado tem poucas pesquisas e o da gestão para captura de valor ainda não tem nenhuma (Sandberg, et al., 2018; Schenkel et al., 2015), por ser um tema nos estágios iniciais de desenvolvimento escolhemos uma abordagem qualitativa exploratória para responder nossa pergunta de pesquisa.

Como estratégia de pesquisa escolhemos o método de estudo de caso (seção 3.1) em duas cadeias de suprimentos relevantes e de sucesso da indústria brasileira que representam o conceito de cadeia de suprimentos de ciclo fechado e tem empresas emblemáticas criando e capturando o valor de produtos pós-consumo com alto impacto ambiental, econômico e social e que não tiveram início com incentivos da regulamentação.

3.1 Pesquisa Empírica Utilizando Estudo de Caso

A adoção do estudo de múltiplos casos é indicada como um método adequado para responder perguntas do tipo Como ou Por que, além de ser útil para explorar novas áreas de pesquisa, desenvolver novas teorias, testar, refinar ou estender teorias existentes (Voss, Tsikriktsis & Frohlich, 2002).

Os pontos de partida do estudo de caso são: a pergunta e o framework preliminar de pesquisa da Figura 7 (Voss et al., 2002). Os casos foram selecionados para estudar e comparar os temas, e entender como a gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado pode criar e capturar valor.

O projeto dos estudos de caso está ilustrado na Figura 8, estudamos duas cadeias em diferentes contextos sendo o contexto do caso 1 a indústria de baterias chumbo ácido no Brasil, o caso 1 a cadeia de suprimentos de baterias chumbo ácido, e as unidades de análise, o relacionamento entre fabricante e reciclador de baterias, o relacionamento entre fabricante e revenda de baterias, e o relacionamento entre reciclador e revenda de baterias.

O contexto do caso 2 a indústria de produtos eletrônicos para telefones celulares, notebooks, tablets, impressoras, desktops e monitores no Brasil, e as unidades de análise o relacionamento entre fabricante e reciclador1, o relacionamento entre fabricante, reciclador1, recicladorM e revenda, o relacionamento entre fabricante e revenda, o relacionamento entre reciclador1 e revenda, por fim o relacionamento entre revenda e comércio de produtos eletrônicos para telefones celulares, notebooks, tablets, impressoras e monitores.

Figura 8 - Projeto do estudo de caso

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Seleção de Amostra e Coleta de Dados

O critério para seleção dos casos foi cadeias de ciclo fechado já consolidadas que tem viabilidade econômica, ou seja, já criam e capturam valor de alguma forma.

As duas cadeias possuem empresas emblemáticas que tornaram possível a recuperação do produto pós-consumo (Voss et al., 2002) (Eisenhardt, 1989).

As amostras foram selecionadas com base nos seguintes critérios de Curtis, Geslerb, Smitha and Washburn (2000):

- Relevantes para a pergunta e framework de pesquisa;
- Com probabilidade de gerar rica informação para o fenômeno sob estudo;
- Capaz de produzir análise para generalização dos achados;
- Com probabilidade de produzir descrição que reproduz a vida real;
- Com plano de amostragem exequível;
- Podem ser comparáveis;
- Com estratégia de amostragem ética.

Sendo assim representam a cadeia de suprimentos de ciclo fechado, possibilitando avaliar as diferentes dimensões e construtos da gestão para criar e capturar valor nos principais membros da cadeia.

Os respondentes selecionados são os responsáveis pelas estratégias de gestão da operação de retorno dos produtos pós-consumo e utilização das matérias-primas recicladas. Além da facilidade de acesso e experiência profissional prévia do pesquisador.

Para validar a credibilidade da pesquisa os dados para este estudo foram obtidos de múltiplas fontes: entrevistas semi-estruturadas, observações das operações, visitas nas fábricas e instalações, documentos fornecidos pelas empresas (por exemplo, apresentações sobre a reciclagem, revistas organizacionais, processos e procedimentos internos), documentos de domínio público no site das empresas (políticas de fornecedores e corporativas), permitindo a triangulação dos dados.

Os dados primários foram coletados com questionários de entrevista semi-estruturado com perguntas abertas elaboradas após a revisão da literatura. Conforme os Anexos 1, 2 e 3, para o caso 1 e Anexos 4 a 8, para o caso 2, foram enviados previamente para os executivos das empresas do estudo de caso antes do agendamento das entrevistas, para explicar a natureza do estudo, obter o de acordo em participar e permitir que eles levantassem os dados necessários e relevantes para a entrevista, a técnica utilizada foi entrevista em profundidade de interrogação direta com os executivos das empresas, além, de observação direta das operações quando possível.

Os contatos chave de cada organização participaram das entrevistas, que ocorreram no período de Maio de 2016 a Abril de 2017 para o caso 1 e no período de Junho de 2017 a Abril de 2018 para o caso 2.

As Empresas que fazem parte da amostra da coleta de dados estão sumarizadas e descritas na ordem em que ocorreram as entrevistas na Tabela 1.

Tabela 1- Resumo das empresas utilizadas na amostra

Empresa	Caso	Nome Fictício	Função na Cadeia	Origem	Entrevistados
1	1	BREC	Reciclador	Brasileira	Diretor Executivo, Sócio Fundador, Doutora de P&D, Gerentes de Produção, RH e Qualidade.
2	1	BFAB	Fabricante de baterias	Americana	Gerente de Compras Estratégicas para o Hemisfério Sul
3	1	BREV	Revenda ou Distribuidor de baterias	Brasileira	Proprietário e Gerente de Operações
4	2	ELERECM	Reciclador PCBs e baterias	Belga	Gerente de Novos Negócios de Reciclados
5	2	ELERECOMMERCE	Revenda e Recompra de telefone celular usado seminovo	Brasileira	Diretor de Operações
6	2	ELEFAB	Montadora Fabricante de produtos de informática e celulares	Singapura	Diretor de Supply Chain
7	2	ELEREC1	Reciclador de produtos eletrônicos e cartuchos de impressora	Singapura e Brasileira	Gerente de Logística Reversa
8	2	ELEREV	Revenda ou Distribuidor de telefone celular e produtos de informática	Brasileira	Diretor de Operações e Logística

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na primeira visita realizada na **BREC** recicladora as entrevistas foram feitas com o sócio fundador da empresa, o diretor executivo, o gerente de operações e comercial, o gerente de recursos humanos, a chefe do laboratório e o gerente de qualidade, com duração aproximada de 7 horas e visita às instalações da empresa. As entrevistas com estes executivos foram realizadas ao mesmo tempo com a presença sempre de pelo menos duas pessoas permitindo confirmação e triangulação das informações em tempo real.

Na visita realizada na empresa **BFAB** fabricante de baterias a entrevista foi feita com o gerente sênior de compras estratégicas para o Hemisfério Sul com duração aproximada de 2 horas, o pesquisador trabalhou nesta organização por 3 anos como gerente sênior de compras de novos produtos e serviços para América do Sul.

Na visita realizada na empresa **BREV** revenda de baterias a entrevista foi feita com o sócio proprietário e gerente de operações, com duração de cerca de 1,5 horas.

Na visita realizada na **ELERECM** recicladora de metais preciosos e baterias a entrevista foi feita com o gerente de operações e novos negócios para produtos reciclados, com duração aproximada de 2,5 horas e visita às instalações da empresa.

Na empresa **ELERECOMMERCE** revenda de produtos de informática e telefones celulares seminovos a entrevista foi feita com o CEO / sócio fundador e com o diretor de operações e suprimentos, com duração de cerca de 3 horas.

Na empresa **ELEFAB** fabricante de produtos de informática e telefones celulares na visita realizada a entrevista foi feita com o Diretor de Cadeia de Suprimentos com duração aproximada de 1,5 horas.

Na visita realizada na **ELEREC1** recicladora de cartuchos e plástico a entrevista foi feita com o gerente de logística reversa e novos negócios para produtos reciclados, com duração aproximada de 1 hora e visita às instalações da empresa.

A entrevista realizada na **ELEREV** revenda foi feita com o Diretor de Operações e Logística, com duração aproximada de 1 hora.

As entrevistas em profundidade com perguntas abertas semi-estruturadas permitiram aos participantes discutir o processo de reciclagem, logística reversa e as estratégias de criação e captura de valor para viabilização desta CSCF descrevendo o contexto, natureza e escopo das operações, desenvolvimento de produtos e relacionamento com outros membros da cadeia de suprimentos. A triangulação das informações e estratégias das empresas permitiu sua confirmação.

Como monitoram o retorno dos produtos e o desempenho do negócio, cobrindo tópicos como a gestão da política de retorno do produto, barreiras, fatores de sucesso, disposição da escória que não pode ser reciclada, como é a partilha da captura de valor na visão de cada membro, com as respostas dos entrevistados foram geradas algumas novas perguntas como, por exemplo, no caso 1 o fato de o consumidor final ter um desconto na compra de uma bateria nova devolvendo a usada pós-consumo aumenta a taxa de retorno de baterias. Assim como no caso 2 o fato de o consumidor final ter um desconto na compra de um celular novo devolvendo o usado, aumenta o valor do ticket médio de um celular novo vendido, ou na compra de um seminovo, a venda do celular usado também aumenta a taxa de retorno de celulares pós-consumo.

No caso 1 as entrevistas duraram em média 120 minutos e foram gravadas com permissão. O protocolo de realização das entrevistas foi de acordo com os Anexos 9, 10 e 11, que foram protocolados conforme o termo de confidencialidade do Anexo 17.

No caso 2 as entrevistas duraram em média de 60 a 120 minutos e foram gravadas com permissão. O protocolo de realização das entrevistas foi de acordo com os Anexos 12 a 16.

Os dados coletados em cada estágio foram gravados, sumarizados e transcritos para responder o questionário e preparados antes da próxima entrevista para permitir reflexão e flexibilidade na próxima etapa (Eisenhardt, 1989).

Foram obtidos dados secundários diretamente nas visitas como revistas, processos de reciclagem e operação da cadeia de suprimentos e pesquisados na internet no site das empresas, órgãos governamentais reguladores e de organizações do setor como Abinee no caso 2 (Voss et al., 2002).

A estrutura e políticas de gestão da cadeia de suprimentos foram obtidas nas entrevistas, no site das empresas, complementadas via e-mail quando solicitado, assim como qualquer esclarecimento adicional necessário.

As visitas nas fábricas e instalações permitiram o melhor entendimento das operações de reciclagem desenvolvimento de tecnologia, coordenação da logística reversa, cuidados e responsabilidade com o meio ambiente, social e econômico.

Assim como com o fluxo dos produtos novos, seminovos e pós-consumo, fotografias foram tiradas quando permitido e apropriado.

3.3 Análise dos Dados

A análise dos dados é fundamental na pesquisa para construir teorias, seguindo a recomendação de Miles, Huberman and Saldaña (2014) conduzimos nossa análise em dois estágios, *within-case analysis* analisando e descrevendo em profundidade internamente cada caso, seu contexto e cada unidade de análise. *Cross-case analysis* procurando padrões ao cruzar os casos, a tática foi selecionar as dimensões extraídas do framework de pesquisa e da revisão da literatura, listando e discutindo similaridades e diferenças entre eles (Eisenhardt, 1989; Langley, 1999). Os principais passos da análise de dados foram a coleta dos dados (detalhada no capítulo 3.1.2) e a apresentação dos dados para ajudar no entendimento com figuras e citações.

Consolidando os dados através da seleção, transformação, agregação e síntese (detalhada no capítulo 4). A elaboração de proposições com a identificação dos relacionamentos entre as empresas com os construtos da literatura e a gestão destas dimensões presentes nos achados, discutindo e comparando as similaridades e diferenças dos casos relacionando com a literatura (detalhado nos capítulos 4 e 5). No capítulo 6 atualizamos o framework de pesquisa com as evidências encontradas nos casos e discutidas com a literatura.

3.4 Critérios de Confiabilidade e Validade

Como foram verificadas a confiabilidade e validade da pesquisa pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 - Critérios de confiabilidade e validade

Critérios	Como atendemos os critérios
Credibilidade: A verdade dos achados vista através dos olhos de quem foi entrevistado e/ou observado no contexto do caso.	Triangulação dos dados, a coleta de dados usando diferentes fontes, tais como entrevistas, documentos públicos, website das empresas, mídia social, relatórios, revistas publicadas pelas empresas. Provendo citações diretas dos entrevistados.
Transferabilidade: Em que extensão os achados podem ser transferidos para outras cadeias (com contextos similares).	Utilização de múltiplos casos, detalhando o contexto e deixando claras as limitações da pesquisa no final.
Dependabilidade: A extensão na qual outra pesquisa produziria resultados similares ou consistentes se fosse realizada conforme descrito.	Apresentando o protocolo de pesquisa detalhando toda a coleta de dados, as entrevistas e a análise dos dados.
Confirmabilidade: Os pesquisadores precisam fornecer evidências que corroboram com os achados.	Informando os conceitos com respectivas citações e resultados com as aspas nas citações utilizadas. Provendo a fonte de todos os dados e o período de coleta.

Fonte: Adaptado de Pozzebon and Petrini (2013).

4 RESULTADOS

4.1 Análise Interna de Cada Caso (Within-Case Analysis)

Este capítulo apresenta os resultados da análise interna de cada caso (within-case analysis). Cada subseção apresenta uma caracterização de cada cadeia, descrição do contexto do setor onde estão inseridas as cadeias e das empresas de cada caso, descrição do relacionamento entre elas na cadeia de suprimentos de ciclo fechado, classificando com as dimensões/construtos da literatura.

4.1.1 Caso 1: Cadeia de Baterias Chumbo Ácido no Brasil

O mapeamento e caracterização da CSCF completa de baterias chumbo ácido do caso 1 esta representada na Figura 10, com os movimentos de produtos novos, produtos pós-consumo, matéria-prima primaria e matéria-prima reciclada.

Esta cadeia de suprimentos é muito complexa com uma grande parte do fluxo de produtos, serviços e matéria-prima em ciclo fechado no mesmo setor-indústria de baterias automotivas, baterias industriais e de telecomunicações, porém ela expandiu suas conexões para outras cadeias tais como: fabricante de chumbada para indústria da pesca, fabricante de arame galvanizado e peças plásticas para indústria de construção civil, exportação para indústria automotiva nos Estados Unidos e importação de alguns tipos específicos de baterias para Telecom principalmente da China, além de suprimento de algumas resinas e ligas de chumbo especificas e separadores de placas como matéria-prima primária e ácido reciclado para indústria química.

Esta cadeia fecha o ciclo nela mesmo para baterias automotivas. Porém, para cartuchos, chumbada, construção civil, parte do ácido reciclado e peças plásticas ela expande para outras indústrias e setores.

O contexto do caso¹ é o mercado de baterias chumbo ácido do Brasil com vendas estimadas de 19,2 milhões/ano de baterias automotivas em 2012, o que coloca o país entre os 6 maiores mercados do mundo, sendo 78% de vendas para o mercado de reposição e 22% para OEM montadoras de veículos (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social [BNDES], 2013), o setor tem uma Feira Internacional de Negócios realizada em Londrina, estado do Paraná reunindo os fabricantes, usuários e recicladores de baterias chamada Fenibat que teve sua quarta edição realizada no período de 25 a 26 de Setembro de 2017.

Esta CSCF funciona há mais de 20 anos, teve início com a escassez de chumbo primário extraído como recurso natural no Brasil, atualmente o chumbo reciclado produzido pelas usinas de reciclagem é mais competitivo que o chumbo primário importado da China cotado na LME (London Metal Exchange, bolsa mundial de commodities de metais não ferrosos), um exemplo disso é que as usinas brasileiras exportam chumbo reciclado competindo com o primário da China e de outros países para empresas nos Estados Unidos. Evidenciando que o volume de produto pós-consumo retornado para as usinas de reciclagem é muito grande o que possibilita o ganho de escala, que somado à tecnologia de reciclagem desenvolvida, fez a indústria alcançar um nível de competitividade global.

A indústria de baterias automotivas chumbo-ácido representa cerca de 80% do consumo de chumbo do país, baterias para indústria de telecomunicações e uso industrial representam cerca de 17%, sendo os 3% restantes representados pela indústria de pesca, munição e construção civil. O Brasil não tem produção primária de chumbo metálico refinado, ou seja, chumbo produzido através da extração do recurso natural (Departamento Nacional de Produção Mineral [DNPM], 2014).

Com o provável crescimento do mercado de veículos elétricos espera-se ter um mercado crescente para baterias não somente de chumbo ácido como também de íon lítio, para uso em automóveis, caminhões, bicicletas e motocicletas elétricas. Seguindo uma tendência global principalmente do continente Europeu e Asiático (Gran View Research, 2017).

No Brasil toda a produção deste metal é obtida a partir de reciclagem de material usado, especialmente de baterias automotivas, industriais e de telecomunicações. As usinas recicladoras estão nas regiões Nordeste (Pernambuco), Sul (Rio Grande do Sul e Paraná) e

Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais), com uma capacidade instalada em torno de 170.000 t/ano (DNPM, 2014).

A legislação ambiental brasileira com impacto neste setor teve início com a Lei 9.605 de Fev/1998, dispondo sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, descrevemos a seguir a evolução cronológica desta regulamentação.

Complementada pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 257 de Jun/1999. Estabelecem a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final para as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético.

Após o consumo devem ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Complementada pela Resolução CONAMA 401 de Nov/2008, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.

Sendo necessária para sua aplicação e fiscalização a Instrução Normativa no. 3 de Mar/2010, que instituiu os procedimentos complementares relativos ao controle, fiscalização, laudos físico-químicos e valores quantitativos nas análises.

A lei 12.305 de Ago/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), alterando a lei 9.605 de Fev/1998. O decreto 7.404 de Dez/2010 regulamenta esta Lei 12.305, criando um comitê interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para implantação de sistemas de logística reversa.

A instrução final do Acordo Setorial para baterias chumbo ácido ainda está em discussão, já foi implantado o sistema para pilhas e baterias de produtos elétricos e eletrônicos, conforme Instrução Normativa IBAMA nº 8, de Set/2012 (Sistema Nacional de Informações Sobre Gestão dos Resíduos Sólidos [SINIR], 2018).

Portanto, a regulamentação não foi a principal responsável pela criação desta cadeia, no entanto, as empresas criaram o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER, 2018) para fazer a gestão do acordo setorial defendendo seus interesses com o Comitê Orientador para implantação de sistemas de logística reversa do Governo, principalmente para reduzir os custos dos impostos no transporte e comercialização dos produtos pós-consumo, além de alinhar a responsabilidade dos importadores e montadoras dona das marcas com os produtores no Brasil.

Sintetizando este caso 1 fica evidente que as empresas focais (as montadoras dona das marcas General Motors, Ford, Toyota, VW, Fiat, etc. Fig. 10) não participam diretamente desta CSCF nem na gestão dos retornos, nem no desenvolvimento de processos para reciclagem. Assim como a regulamentação não foi o principal direcionador para criação desta cadeia, que neste caso, foi a escassez do recurso natural chumbo.

Entretanto, a definição e aplicação de um acordo setorial que aumente a responsabilidade das empresas dona das marcas sobre a gestão dos retornos e que reduza a carga tributária de impostos do governo pode aumentar a criação e captura de valor para toda esta cadeia, ou pode gerar conflitos para a captura de valor com as montadoras e governo.

4.1.2 Caso 1: Descrição das Empresas da Amostra

O caso1 envolveu um fabricante de baterias com nome fictício BFAB, uma empresa de reciclagem de baterias com nome fictício BREC e uma distribuidora/revenda de baterias com nome fictício BREV (ver Fig. 11).

Figura 11 - Cadeia simplificada com as empresas da amostra

Fonte: Elaborado pelo autor.

Empresa 1: **BFAB** fabricante de baterias, empresa multinacional americana, localizada próximo da Grande São Paulo-SP, com cerca de 3000 empregados, estabelecida em 1992, possui certificações ambiental ISO 14001, qualidade ISO TS 16949 e social OHSAS 18000, com foco na pesquisa e desenvolvimento de baterias chumbo ácido no Brasil e novas tecnologias íon lítio nos Estados Unidos.

Tem um grupo de 10 colaboradores exclusivos para coordenação da logística reversa, fabricam cerca de 10 milhões de baterias para automóveis e motocicletas por ano, utilizando o chumbo proveniente da reciclagem de baterias como matéria-prima na fabricação de todas as baterias novas. Tem a maior fábrica de baterias da América Latina, dos materiais utilizados para a fabricação da bateria, a caixa plástica é feita com 33% de resina de polipropileno virgem e 67% reciclado, o ácido sulfúrico utilizado assim como o chumbo são 99% reciclados, a composição da bateria pode ser vista na Figura 12:

Figura 12 - Composição da bateria

Materiais Utilizados na Fabricação da Bateria

Fonte: BFAB fabricante de baterias.

A BFAB é uma empresa líder global em tecnologia de baterias chumbo ácido, atendendo a clientes em mais de 150 países é responsável pela fabricação das baterias para montadoras de veículos e mercado de reposição.

A BFAB é uma das maiores fabricantes mundiais de baterias automotivas, fornecendo cerca de 140 milhões de unidades todos os anos para montadoras e revendedores no mercado de reposição. Tem um portfólio completo de baterias de chumbo ácido e tecnologia íon lítio fornecendo praticamente para todo tipo de veículo incluindo convencionais, start stop-, micro-híbridos e elétricos.

A estratégia de reciclagem da BFAB tem ajudado a fazer das baterias automotivas o produto de consumo mais reciclado no mundo. Globalmente 35 mil funcionários desenvolvem, fabricam, distribuem e reciclam baterias em mais de 50 localidades.

A BFAB mundialmente incorporou os três pilares da sustentabilidade (econômico, ambiental e social) na sua estratégia de negócio, utiliza desde 2016 os indicadores do The Global 100 Most Sustainable Corporations Index do Corporate Knights que analisa os indicadores de sustentabilidade de mais de 4.609 empresas com capital aberto ao mercado acima de US\$ 2 bilhões. A lista reúne as 100 empresas referência em sustentabilidade e é

lançada anualmente, durante o Fórum Econômico Mundial, em Davos.

O The Global 100 baseia-se no desempenho das empresas mensurado a partir de 12 indicadores quantitativos, que abrangem temas como: energia, carbono, água, resíduos, inovação, remuneração, segurança, rotatividade e diversidade (The Global 100).

Além deste, a BFAB participa de vários rankings internacionais de sustentabilidade, por exemplo, estão presentes desde 2006 na revista responsabilidade corporativa, The 100 Best Corporate Citizens, desde 2007 estão na lista das empresas mais éticas do mundo da revista Ethisphere, no Global Sustainability 50 Index da NASDAQ OMX CRD e ganharam o prêmio Alliance to Save Energy: Star of Energy Efficiency Chairman's Award em 2016.

Empresa 2: **BREC** recicladora de baterias, empresa 100% (cem por cento) brasileira de reciclagem de baterias chumbo ácido, localizada no estado do Paraná, com cerca de 250 empregados com tecnologias e processos desenvolvidos em laboratório próprio, liderado por uma doutora em engenharia química formada pela Universidade Federal de São Carlos, São Paulo (UFSCAR). Possui certificações ambiental ISO 14001/04, qualidade ISO 9001/08 e social OHSAS 18000/07.

Produzem 2.500 toneladas/mês de chumbo reciclado provenientes de cerca de 290.000 baterias, representando cerca de 20% do mercado brasileiro de chumbo reciclado.

Reciclam baterias automotivas, estacionárias, telecomunicações, chumbo de cartuchos para armamentos e chumbada da indústria de pesca. Do chumbo reciclado, 82% é vendido para fabricantes de baterias, 6% para indústria de pesca (chumbada: pesos para anzóis e quilhas para embarcações), 6% para fabricantes de galvanização de arames e 6% para indústria de armamentos (fabricação de cartuchos/munição).

O ácido reciclado, 100% vai para a empresa recicladora Antares - Eco ácido, o plástico reciclado 95% é vendido de volta para fabricantes de peças plásticas para baterias e 5% é vendido para fabricantes de peças plásticas para a indústria de construção civil.

Os principais clientes são grandes autopeças fabricantes de bateria para OEM (original equipment manufacturer) montadoras de automóveis localizadas no Brasil de origem japonesa, alemã, inglesa, americana, francesa, chinesa e coreana, grandes bancos, recentemente exportaram para uma empresa americana 1.500 toneladas de chumbo em 3 lotes de 500 toneladas, competindo com recicladoras e mineradoras americanas e chinesas. As baterias retornam de revendas que coletam do cliente final. O processo de reciclagem pode ser visto na Figura 13.

Figura 13 - Processo macro de reciclagem de baterias

Fonte: BREC Recicladora de baterias.

Empresa 3: **BREV** - Revenda/Distribuidor de baterias, empresa brasileira localizada na Grande São Paulo, com foco na distribuição, revenda de autopeças e prestação de serviços que agregam valor ao cliente, por exemplo: no caso das baterias dos clientes em que o automóvel não dá partida, a BREV no primeiro momento faz uma recarga na bateria para que o cliente possa usar por mais um período antes da troca por outra.

4.1.3 Caso 1: Relacionamento entre as Empresas da Amostra

Tabela 2- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREC parte 1

a-) Relacionamento entre a BFAB e BREC:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Building the reverse, Densification and Innovation	<p>Com a falta do recurso natural em 1994, quando fechou a mina de extração de chumbo no Brasil, a BREC era uma pequena fabricante de baterias que ficou sem fornecedor local de matéria-prima tendo como única opção importar o chumbo, porém tomaram a decisão de investir em uma operação de reciclagem de chumbo.</p> <p>Para desenvolver tecnologia e processo de reciclagem buscaram informação em universidades que pesquisavam materiais fazendo parceria com a Universidade Federal de São Carlos–SP para construir o primeiro forno de fundição com uma capacidade que atendia somente a demanda interna.</p> <p>Entretanto o grande problema era conseguir baterias pós-consumo em quantidade suficiente para viabilizar a operação. Para conseguir manter o negócio convenceram a alta direção a separar a operação de reciclagem da fábrica de baterias criando a BREC, e se aproximaram da BFAB para ter acesso a um alto volume de retornos e novas tecnologias de reciclagem.</p> <p>Além disso, a BFAB resolveu investir no desenvolvimento de fornecedores parceiros de chumbo reciclado.</p>
Buyer-Supplier relationship	<p>Segundo a BFAB: “Coordenamos um trabalho em conjunto com nossa engenharia e de nosso fornecedor para desenvolvimento de um produto que utilizasse matéria-prima reciclada e tivesse o mesmo desempenho técnico e financeiro de um que utilizava a matéria-prima primária, em seguida coordenamos este trabalho para aprovação técnica em testes nos clientes”.</p>

Tabela 3- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREC parte 2

a-) Relacionamento entre a BFAB e BREC:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Purchasing Function: Building the Reverse	<p>De acordo com a BFAB: “Decidimos desenvolver fornecedores de chumbo reciclado local no Brasil, o que nossa empresa chama de estratégia de (local sourcing) localização/nacionalização do fornecedor, as grandes empresas de mineração não tinham interesse em investir para atender nosso volume de produção restando como opção a importação de chumbo primário, que ia contra nossa estratégia de ter fornecimento local, ou a opção da reciclagem das baterias pós-consumo”.</p> <p>“Nossa empresa não tinha interesse em fazer a reciclagem internamente, então iniciamos uma busca de fornecedores parceiros de matéria-prima reciclada, mapeamos todo o mercado, as funções de cada empresa qual o papel na cadeia, sabíamos que fundição de chumbo poderia tecnicamente reciclar somente chumbo, não conseguiria reciclar outro metal ou material. Identificamos algumas fundições pequenas com potencial de reciclar as baterias e iniciamos um trabalho em conjunto para o desenvolvimento do processo de produção para reciclagem, e para que eles se adequassem as nossas exigências da Norma QS9000 naquela época, ISO TS 16949 hoje em dia e fossem competitivos”.</p>
Gestão do relacionamento comprador- fornecedor.	Segundo a BFAB: “O desenvolvimento de tecnologia e capacidade de reciclagem, coordenando internamente na nossa empresa com outras áreas e externamente desenvolvendo os fornecedores e revenda (parceiros) para coleta da bateria pós-consumo, sua reciclagem e aprovação dos clientes”.

Tabela 4- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREC parte 3

a-) Relacionamento entre a BFAB e BREC:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Inovação na Gestão da Cadeia e Gestão de Compras.	<p>De acordo com a BFAB: “Coordenamos com a revenda/rede de distribuição, através de contrato a estratégia de entregar/vender bateria nova com um preço especial desde que eles antecipem o retorno da bateria usada, o cliente/revenda tem um tipo de conta corrente conosco temos uma equipe que gerencia, não em peça, mas em peso em kilogramas, por exemplo, o cliente/revenda nos devolveu x mil kilos de baterias usadas, então tem um crédito de y mil kilos de baterias para comprar”.</p> <p>“O custo de frete da revenda para a fundição é pago por nós BFAB. Fazemos uma operação fiscal de triangulação, o material baterias usadas segue para fundição BREC, a nota fiscal de envio/venda da BREV vem para nós BFAB que emitimos uma nota fiscal de remessa de baterias usadas para a fundição BREC especificando a operação fiscal de industrialização, neste caso pagaremos a fundição BREC pelo serviço (mão de obra agregada para reciclagem e não pelo material chumbo reciclado). Para fazermos tudo isso, montamos uma estrutura organizacional de logística reversa na área de suprimentos e hoje depois de mais de 20 anos transferimos para a área de vendas”.</p>
Gestão tétrade multinível.	<p>A BFAB fornece para a BREC as baterias pós-consumo pagando a mão de obra/processo de transformação ao invés de pagar um produto matéria-prima reciclada, então o chumbo reciclado vai para a BFAB, o plástico vai para o fornecedor de peças plásticas e o ácido para a Antares. A gestão para captura de valor é definida pela BREC como: “Vendemos o chumbo reciclado para os fabricantes de bateria (BFAB), o ácido para Antares (Eco Ácido) e a sucata plástica para o fornecedor de peças plásticas que são fornecedores diretos da BFAB. Coordenamos a gestão junto com o fabricante de baterias (BFAB) para obter as baterias pós-consumo negociando com as revendas (BREV)”.</p>

Tabela 5- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREV parte 1

b-) Relacionamento entre a BFAB e BREV:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Vantagem Colaborativa e maior interdependência.	Segundo a BREV: “O desconto que oferecemos ao consumidor final para devolver a bateria usada e o desconto que recebemos da BFAB quando devolvemos a usada na compra de uma nova é um relacionamento de grande parceria com eles, pois a responsabilidade de devolver a bateria usada depois de testar e verificar que não pega mais carga se torna uma relação de muito mais confiança com a BFAB que depende de nossa análise do produto, pois nós somos eles neste momento”.
Vantagem Colaborativa e maior interdependência.	Segundo a BFAB: “Dividimos informações e apoiamos ações para aperfeiçoar o processo de coleta, a estratégia de entregar/vender bateria nova com um preço especial desde que eles (BREV) antecipem o retorno da bateria usada, criando um tipo de conta corrente conosco com nossa equipe que gerencia esta operação funciona tão bem hoje em dia que transferimos nosso pessoal de logística reversa cerca de 10 colaboradores para a área de vendas. Criando o programa ECO-BFAB”.
Vantagem Colaborativa.	Segundo a BREV: “A bateria tem em média uma vida útil de 2 anos, quando o carro do cliente não dá partida e somos chamados pela primeira vez medimos a carga da bateria e fazemos uma recarga verificando se esta ok, geralmente esta bateria durará mais uns 2 ou 3 meses se o cliente não deixar luzes, faróis, lanternas ou rádio ligados com o motor desligado. No retorno deste cliente geralmente esta bateria não segura mais a carga e precisará ser trocada por uma nova, daí retiramos a usada e instalamos uma nova”. Segundo a BFAB. “Desenvolvendo os fornecedores e revenda (parceiros) para coleta e reciclagem das baterias pós-consumo, e para aprovação nos clientes das baterias novas produzidas com material reciclado”.

Tabela 6- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BFAB e BREV parte 2

b-) Relacionamento entre a BFAB e BREV:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Maior interdependência.	<p>Segundo a BFAB: “A negociação de um processo onde a BREV ao comprar uma bateria nova deve devolver uma bateria pós-consumo garantindo o direito ao produto novo com desconto no preço e garantia de um novo”.</p> <p>Segundo a BREV: “Oferecemos ao cliente, um desconto na compra da bateria nova, o serviço de retirada da usada e instalação da nova, este serviço com o desconto no preço de venda da bateria nova com a devolução da bateria usada pós-consumo é uma ação fundamental para incentivar o cliente a devolver a bateria usada na compra de uma nova”.</p> <p>Depois semanalmente enviamos as baterias pós-consumo para a distribuidora que envia com nota fiscal de remessa para industrialização à BREC e de venda com valor mínimo para a BFAB, e então emitimos um pedido de compra de bateria nova para distribuidora que emite para a BFAB, o que nos garante um preço especial na quantidade que enviamos para a distribuidora que envia para BREC. A bateria mesmo sendo produzida com material reciclado funciona e dura como uma nova e ainda melhor do que as antigas produzidas com o chumbo primário, mesmo o carro hoje consumindo mais energia com mais dispositivos e funções elétricas/eletrônicas”.</p>

Tabela 7- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a BREC e BREV

c-) Relacionamento BREC e BREV:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Maior interdependência e gestão tétrade multinível.	Segundo a BREC: “São revendas dos nossos clientes, coordenamos com eles (BREV) revenda e a rede de distribuição, o retorno da bateria usada, o nosso maior cliente (BFAB) tem um tipo de conta corrente com as revendas, não em peça, mas em peso kilogramas”.
Gestão de compras.	Segundo a BREC: “O relacionamento com as revendas é bem distinto o mais positivo é com as revendas da BFAB que já fazem uma pré- seleção das baterias usadas por qualidade/marca antes de nos enviarem, isso aumenta muito nossa eficiência, pois diminui muito a variabilidade do processo de fundição”.
Vantagem colaborativa.	Segundo a BREC: “A parceria com o cliente BFAB para coordenar o retorno das baterias pós-consumo negociando com as revendas (BREV), e a aprovação de nosso produto e nossa empresa como fornecedor deles, abriu as portas em outros clientes”.

4.1.4 Caso 2: Cadeia de Produtos Eletrônicos para Telefones Celulares, Notebooks, Tablets, Impressoras, Desktops e Monitores no Brasil.

O mapeamento e caracterização da CSCF completa de produtos eletrônicos do caso 2 esta representada na Figura 14, com os movimentos de produtos novos, produtos pós consumo, produtos renovados (refurbished) matéria-prima primária e reciclada.

Figura 14 - Caracterização da cadeia de suprimentos de ciclo fechado do caso2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta cadeia de suprimentos fica evidenciada também uma grande complexidade e que parte do fluxo esta em ciclo fechado no mesmo setor indústria de eletrônicos, porém ela expandiu suas conexões para além da região/país Brasil sendo exportada uma parte do produto pós-consumo após seleção e análise para ser reciclado na Bélgica, continente Europeu e também para além da indústria de eletrônicos, pois o material reciclado também é fornecido para a indústria de jóias, embalagem e química.

O principal tipo de sucata, o das Placas de Circuito Impresso (em inglês Printed Circuit Board – PCB ou Printed Wiring Board - PWB), em que o processo de reciclagem recupera os metais preciosos precisa de alto volume para ser viável economicamente, então a filial da empresa no Brasil faz uma pré-seleção e desmontagem retirando o que consegue reciclar e recuperar no Brasil e o restante exporta para a planta na Bélgica (detalhado na descrição da empresa ELERECM). Este metal precioso reciclado será fornecido para a indústria de componentes eletrônicos que esta na Asia, Europa e Estados Unidos e depois estes componentes eletrônicos serão importados separadamente como componentes ou como Kits de produtos por montadoras no Brasil para a fabricação de novos produtos eletrônicos.

Entretanto parte do metal precioso reciclado é fornecido para indústria de jóias, assim como também parte será insumo da indústria química, parte dos produtos pós-consumo retornados vem da indústria de jóias. Ocorre algo similar com a ELEREC1, fornecendo parte da matéria-prima plástica reciclada para indústria de embalagem.

O contexto deste caso 2 é o mercado de produtos eletrônicos para informática e telefones celular no Brasil (telefones celulares, notebooks, tablets, impressoras, desktops, monitores, etc.) com vendas estimadas de R\$ 136 bilhões em 2017, sendo R\$116,5 bilhões para o mercado interno/local e R\$ 19,5 bilhões para exportação, com R\$ 95,7 bilhões em importações é um setor que tem uma dependência muito grande das importações que representam cerca de 70% do valor total de vendas estimadas (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica [ABINEE], 2018).

Isto ocorre porque praticamente 100% dos componentes eletrônicos utilizados para montagem dos produtos são importados de outros países principalmente asiáticos.

Em termos de quantidade de produtos o mercado brasileiro estimado de telefones celulares em 2017 deve ficar em torno de 50 milhões de unidades, notebooks 3,4 milhões e de tablets 3,8 milhões, sendo estes os principais produtos (ABINEE, 2018).

A legislação ambiental brasileira com algum impacto neste setor também teve início com a Lei 9.605 de Fev/1998, dispondo sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Para as empresas deste setor localizadas ou atuantes no Estado de São Paulo a regulamentação evoluiu para Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), instituída pela Lei Estadual 12.300 de Mar/2006, regulamentada pelo decreto Estadual 54.645 de Ago/2009 (Ribeiro, 2017).

Porém, a regulamentação com algum efeito prático para o fechamento da cadeia ocorreu somente a partir da Lei 12.305 de Ago/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), alterando a lei 9.605, de Fev/1998. O decreto 7.404 de Dez/2010 regulamenta esta Lei 12.305, criando um comitê interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para implantação de sistemas de logística reversa através de acordo setorial.

No desenvolvimento do acordo setorial para esta cadeia foram recebidas dez propostas até junho de 2013, sendo quatro consideradas válidas, resultando em uma proposta unificada recebida em janeiro de 2014, que esta em negociação (SINIR, 2018).

Os principais itens em negociação são: redução dos custos da bitributação dos impostos ICMS e PIS-COFINS que as empresas pagam no transporte e venda do produto novo e do produto retornado (Carneiro, 2014), além da definição das responsabilidades sobre o retorno dos produtos pós-consumo entre as empresas que já estão diretamente envolvidas na cadeia da Figura 13 e as empresas dona das marcas tais como: Samsung, LG, Apple, Motorola, Sony, Positivo, etc., que ainda não tem estratégias de gestão da CSCF definidas e implementadas. A regulamentação contribuiu na criação de uma parte desta cadeia onde esta a empresa ELEREC1, criada em 2012 logo depois da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com a Lei 12.305 de Ago/2010.

Assim como no caso 1, neste caso 2, a regulamentação também não foi responsável pela criação de grande parte desta cadeia onde temos a recicladora ELERECM (Fig.13) que recicla sucata eletrônica para obtenção de metais preciosos, pois esta empresa já opera há mais de 20 anos neste setor- indústria do Brasil.

Sintetizando este caso 2, fica evidente que as empresas focais (as empresas dona das marcas Samsung, Apple, Dell, Epson, Motorola e Positivo, Fig. 13) não participam diretamente desta CSCF nem na gestão dos retornos, nem no desenvolvimento de processos para reciclagem. O principal direcionador para criação de grande parte desta cadeia foi a escassez do recurso natural metais preciosos.

Entretanto, a definição e aplicação de um acordo setorial que aumente a responsabilidade das empresas dona das marcas sobre a gestão dos retornos e reduza a carga tributária de impostos do governo pode aumentar a criação e captura de valor para toda esta cadeia. Porém, os desafios são enormes, pois a negociação envolve 3 grandes grupos de partes interessadas (stakeholders) com objetivos conflitantes: as empresas que já criam e capturam valor nesta cadeia e querem que ela fique mais sustentável e viável economicamente, as empresas dona das marcas que não tem gestão para criar ou capturar valor com os retornos e o governo que perderá arrecadação de tributos no curto prazo se eliminar a tributação. Portanto, a definição e aplicação do acordo setorial para atender estas demandas deve demorar até se encontrar uma equação que crie menos conflitos e possa atender a maioria.

4.1.5 Caso 2: Descrição das Empresas da Amostra

O caso2 envolve um fabricante de produtos eletrônicos de informática e telefones celular com nome fictício de ELEFAB, uma empresa de reciclagem de produtos eletrônicos de informática e telefones celular com foco na recuperação de metais preciosos e baterias com nome fictício de ELERECM, uma empresa de reciclagem de produtos eletrônicos de informática com foco na recuperação de plástico e cartuchos de impressoras com nome fictício de ELEREC1, uma revenda de produtos eletrônicos de informática e telefones celular com nome fictício de ELEREV e uma empresa de recomércio com foco na aquisição de produtos usados para serem renovados e vendidos como seminovos com nome fictício de ELERECOMMERCE (Figura 15).

Figura 15 - Cadeia simplificada com as empresas da amostra

Fonte: Elaborado pelo autor.

Empresa 1: **ELERECM** recicladora de produtos eletrônicos e informática. Empresa multinacional Belga, localizada em uma cidade da Grande São Paulo-SP.

A empresa surgiu como tradicional mineradora em 1805 extraindo recursos naturais, em 1954 iniciou as atividades no Brasil, em 2003 adquiriu mundialmente as atividades de metais preciosos de uma empresa Alemã e em 2011 iniciou as atividades de reciclagem de baterias recarregáveis, com tecnologias inovadoras e única passou a focar seu negócio na escassez de recurso natural, transporte elétrico, produção e armazenamento de energia limpa e

soluções para limpeza do ar.

Também participa do indicador de sustentabilidade do the Global 100 do Corporate Knights (The Global 100, 2016). Com foco na pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias de reciclagem de produto eletrônico para recuperação de metais preciosos que são encontrados na natureza como terras raras. No Brasil tem cerca de 700 colaboradores diretos.

Os metais preciosos reciclados são fornecidos para indústria de componentes eletrônico para fabricação de contatos tanto para componentes passivos como resistores e capacitores, para semicondutores como transistores, circuitos integrados, chips, diodos, leds, etc.

Assim como para fabricação de placas de circuito impresso rígidos ou flexíveis.

Estes metais preciosos também são fornecidos para indústria que fabrica jóias.

O processo macro de reciclagem com etapas no Brasil e na Bélgica para obtenção de metais preciosos pode ser visto na Figura 16.

Figura 16 - Processo macro de reciclagem de produtos eletrônicos

O processo de
RECICLAGEM começa
no Brasil

Fonte: ELERECM.

A composição de um telefone celular pode ser vista na Figura 17.

Figura 17 - Composição de um telefone celular

Fonte: ELERECM.

Empresa 2: **ELEFAB** fabricante de produtos de informática e telecomunicação. Empresa multinacional com sede em Singapura, localizada em uma cidade da Grande São Paulo- SP. Possui certificações ambiental ISO 14001, R2 e Zero Waste, qualidade ISO TS 16949 e social OHSAS 18000, com foco na pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias para manufatura de produtos de informática e telecomunicação, tem uma das maiores fábricas de montagem de produtos de informática e telefones celular da América Latina. A ELEFAB é uma empresa líder global em tecnologia de manufatura de produtos de informática e telefones celular, atendendo a clientes em mais de 30 países, com mais de 110 plantas e 150.000 colaboradores, responsável pela fabricação de produtos eletrônicos de informática e telefones celular para as principais marcas globais.

As ações de sustentabilidade receberam o prêmio de negócio responsável do ano de 2017 pela Ethical Corporation, de mais admirada empresa na categoria semicondutores da Revista Fortune, participam do FTSE4Good Index, indicador para medir o desempenho das empresas em práticas de governança ambiental e social transparentes (FTSE4, 2017).

Assinaram o compromisso da Organização das Nações Unidas o United Nations Global Compact com os 10 princípios de sustentabilidade para gestão de negócio que engloba temas como direitos humanos, meio-ambiente, mão-obra e anticorrupção (United Nations Global Compact, 2017).

Empresa 3: **ELERECOMMERCE** revenda e recompra de produtos de informática e telefones celulares usados. Empresa brasileira, localizada na cidade de São Paulo, SP, com foco no modelo de negócio de recommerce.

Adquire e agrega valor ao produto usado através de processos de logística reversa, reparo, renovação e revenda on line, processo simplificado conforme Figura 18, o negócio tem como base a junção do reuso+comércio= recomércio.

Figura 18 - Cadeia de comercialização de produtos de informática e telefones celulares

Fonte: ELE RECOMMERCE.

Empresa 4: **ELEREC1**- Empresa recicladora principalmente de cartuchos de impressoras da marca HP e Lexmark que faz parte do Grupo ELEFAB localizada em uma cidade da Grande São Paulo -SP. Possui certificações ISO 14.000, R2 e Zero Waste Ambiental, ISO 9.000 Qualidade e OSHAS 18.000 Social. Por meio de um sistema próprio de logística reversa, são coletados itens como notebooks, celulares, computadores, impressoras, cartuchos e toners, servidores, entre outros e depois são transformados em matéria-prima para a fabricação de novos produtos.

Cerca de 96% de todo material recebido é reutilizado. Parte se transforma em resina plástica para que novas peças de eletrônicos sejam fabricadas, parte é reciclada para uso em outras aplicações e parte se transforma em produtos de uso comum, como bancos e pallets para a indústria. A qualidade da resina do plástico reciclado, garantida em testes de laboratório, é equivalente a de resinas primárias.

A empresa fecha o ciclo produtivo de recuperação do plástico, oriundo de equipamentos eletroeletrônicos, que entram na fábrica e são transformados em matéria-prima para novos equipamentos. Oferece também vários serviços aos seus clientes como pesquisa e desenvolvimento de materiais, implementação e execução de logística reversa e consultoria ambiental. Conta com cerca de 130 colaboradores.

Tem um centro de inovação capaz de realizar a coleta de materiais para reciclagem em qualquer cidade do Brasil, seja qual for a quantidade. Para isso, dispõe de pontos físicos em várias regiões e também desenvolve modelos logísticos de recuperação de produtos pós-consumo para grandes empresas. No centro de inovação, impressoras, celulares e cartuchos de tinta, entre outros equipamentos, são desmontados, descaracterizados e separados de acordo com suas propriedades (tipo e cor de plástico, metal, fios etc.). Triturado, derretido e

granulado, o plástico pode ser utilizado em qualquer máquina de injeção e dar origem a novas peças. Os demais materiais, não plásticos, são encaminhados a empresas/parceiros de reciclagem.

É a primeira planta de reciclagem de produtos eletrônicos de informática descartados no mundo que funciona integrada a uma fábrica de produto novo, plenamente preparada para receber os materiais e peças recicladas.

Desta forma, é um caso pioneiro em que também são reduzidos os custos e emissões decorrentes do transporte.

Tem parcerias para potencializar e desenvolver conhecimentos na área de tecnologia no Brasil. Para isso, integra práticas educacionais e sociais que estimulam possibilidades de aprimoramento e crescimento profissional, incentivando a inclusão social e a educação ambiental.

Empresa 5: **ELEREV** revenda e distribuidora de produtos de informática e telefones celulares, empresa varejista brasileira, com sede na cidade de São Paulo, SP com cerca de 716 lojas físicas e 141 lojas virtuais, revende todas as grandes marcas tais como: Samsung, Apple, Motorola, Sony, LG e Quantum, implantou a estratégia de receber aparelhos celulares usados como parte do pagamento na compra de um novo desde Agosto de 2016.

4.1.6 Caso 2: Relacionamento entre as Empresas da Amostra

Tabela 8- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELEFAB e ELEREC1 parte 1

a-) Relacionamento ELEFAB e ELEREC1:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Gestão das prioridades competitivas.	Segundo a ELEFAB: “Convencemos nossa alta direção a investir na criação de uma empresa para desenvolvimento de tecnologia de reciclagem de produtos eletrônicos e escolhemos o material plástico para reciclar para diminuir nossa dependência das resinas primárias e pela parceria que já temos com os clientes HP e Lexmark que tem a sustentabilidade como cultura no processo de negócio e reciclam cartuchos de impressora em outros países”.
Gestão do relacionamento comprador-fornecedor, compras, vantagem colaborativa, maior interdependência entre as empresas.	Segundo a ELEREC1: “No processo de aprovação de nossa resina plástica no cliente dona da marca como a HP e Lexmark, a ELEFAB interage com nossa engenharia e dos clientes para a homologação, aprovação e testes”.
Inovação na gestão da CSCF.	Segundo a ELEFAB: “criamos uma empresa para reutilizar os produtos, materiais eletrônicos de informática para produzir matéria-prima plástica reciclada e reduzir nossa dependência do recurso natural nafta-petróleo resina plástica primária”.
Gestão de compras.	Segundo a ELEREC1: “em uma estratégia make versus buy a ELEFAB decidiu pelo buy (comprar a matéria-prima reciclada de outra empresa) e assim nossa empresa começou em 2012”.

Tabela 9- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELEFAB e ELEREC1
parte 2

a-) Relacionamento ELEFAB e ELEREC1:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Inovação na gestão da CSCF.	Segundo a ELEREC1: “Para recuperar o valor do produto eletrônico pós-consumo tivemos que desenvolver estratégias com os parceiros para coletar estes produtos, sendo as principais: 1- temos 400 pontos de coleta próprio, neste caso fazemos a gestão completa; 2- formulários on line no site dos clientes onde o consumidor preenche e solicita a coleta; 3- temos um e-mail caixa postal no nosso site para contato em que o consumidor final pode solicitar diretamente a retirada do produto pós-consumo, nos três modelos para transporte utilizamos a seguinte estratégia: o parceiro Correios até 30 kgs, acima disso temos dois outros parceiros de logística que farão a coleta subcontratando outros transportadores em todo o Brasil”.
Inovação na gestão da CSCF.	Na criação da ELEREC1 a negociação junto a HP e Lexmark, para o retorno dos produtos para a ELEREC1, assim como utilizar o mesmo processo de homologação de resina primária para a reciclada.
Gestão de compras.	A resina reciclada produzida pela ELEREC1 tem um custo menor para a ELEFAB, com isso aumenta a margem de lucro na venda do produto, além de estrategicamente proporcionar uma flexibilização e segurança maior de fonte de fornecimento.

Tabela 10- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento da ELERECM com ELEFAB, ELEREC1 e ELEREV

b-) Relacionamento da ELERECM com ELEFAB, ELEREC1 e ELEREV:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Gestão de prioridades competitivas.	Segundo a ELERECM: “Nossa empresa começou a reciclagem porque as minas na África tinham frequentemente conflitos sociais além das reservas destes metais serem escassas, no principio era reciclagem principalmente de joias depois começamos com produtos eletrônicos, atualmente são nosso maior volume. Os gestores de operações e supply chain tiveram que desenvolver relacionamentos com empresas que poderiam nos fornecer os produtos eletrônicos usados e convencer a alta direção da empresa que esta seria uma ótima estratégia”.
Gestão do relacionamento comprador-fornecedor.	Segundo a ELERECM: “Desenvolvemos uma tecnologia única e patenteada para reciclagem de eletrônicos e recuperação dos metais preciosos de alto volume na Bélgica e de pequeno volume proveniente de jóias no Brasil temos relacionamento com todas as empresas da cadeia, nenhuma de forma mais próxima, pois não existe um processo de colocação de pedidos com volumes previstos de sucata por semana, pois os volumes de sucata gerados são instáveis e irregulares”.
Inovação na gestão da cadeia.	A ELEREC1 criou uma rede de logística reversa própria para incentivar o retorno do produto pós-consumo dos clientes.
Vantagem colaborativa e a gestão tétrade multinível.	Segundo a ELEFAB: “Na sucata eletrônica que geramos de nosso processo produtivo fazemos uma pré-seleção separando o plástico das PCB's (Printed Circuit Board-Placa de Circuito Impresso) e baterias, então encaminhamos o plástico para a ELEREC1 o restante para a ELERECM. Toda a matéria-prima reciclada compramos indiretamente, compramos o plástico reciclado diretamente dos fabricantes de peças plásticas que comprem a resina reciclada homologada por nós e nosso cliente da ELEREC1 os metais reciclados dos fabricantes de componentes eletrônicos que comprem da ELERECM que foram homologados por nós e nosso cliente”.

Tabela 11- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELEFAB e ELEREV

c-) Relacionamento ELEFAB e ELEREV:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Gestão tétrade multinível e maior interdependência entre as empresas.	Quando a ELEREC1 desenvolve uma nova resina reciclada com qualidade/especificação técnica igual e preço inferior ao da primária, a ELEFAB contata a HP e/ou Lexmark para incluir esta resina na lista de matérias-primas homologadas para fornecimento, é um processo /procedimento comum de aprovação da matéria-prima para uso em vários produtos do cliente que envolve as áreas de suprimentos, engenharia e comercial da ELEFAB, do cliente, da ELEREC1 e do fabricante de peças plásticas, liderada por suprimentos, somente depois de homologada, inicia o processo de compra, depois de produzido entrega na ELEREV emitindo a documentação de faturamento para o cliente HP e ou Lexmark.

Tabela 12- Dimensões e Construtos com Evidências de Campo do Relacionamento entre a ELEREC1 e ELEREV

d-) Relacionamento ELEREC1 e ELEREV:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Inovação na gestão da CSCF.	Um dos processos que a ELEREC1 desenvolveu é o formulário on line no site dos clientes tais como: HP e Lexmark, o consumidor também pode preencher e solicitar a coleta na ELEREV, então o cliente é orientado a trazer o aparelho usado, e a ELEREV via site da ELEREC1 solicita a coleta.

Tabela 13- Dimensões e construtos com evidências de campo do relacionamento entre a ELERECOMMERCE e ELEREV

e-) Relacionamento ELERECOMMERCE e ELEREV:	
Dimensões/construtos encontrados	Evidência de campo
Gestão das prioridades competitivas, vantagem colaborativa e maior interdependência entre as empresas.	Segundo a ELERECOMMERCE: “Disponibilizamos para o magazine (ELEREV) um ambiente sistêmico com as regras contratuais, sendo assim quando o consumidor esta no magazine, como regra geral o magazine avalia a qualidade do aparelho usado como boa (sem vícios, trinco de tela e/ou caixa) ou defeituoso (com vícios, trinco na tela e/ou caixa o que desvaloriza muito o aparelho usado) em seguida faz a precificação do aparelho usado no sistema, de acordo com a negociação financeira, isto é, o preço do produto usado que pagamos para cada varejista que pode ser diferente dependendo do que foi negociado em cada contrato. O consumidor é pago pelo magazine através de desconto na compra do produto novo e quando o magazine nos envia o produto usado pagamos para o magazine. Temos também a opção online para o consumidor final avaliar o celular no nosso site que precifica e se ele concordar nos envia através correio e pagaremos via depósito em conta. Este processo é contínuo e aprendemos com a ELEREV como melhorar os processos de avaliação do produto usado e incentivar o consumidor a devolver o aparelho usado em melhor estado, trocamos estas informações para renegociação das regras nos contratos e melhorarmos todo o processo”.
Gestão do relacionamento comprador – fornecedor e a gestão de compras.	Segundo a ELEREV: “A mecânica da transação é parecida com a da venda de carros usados, mas, como os valores são tabelados, é difícil barganhar um preço melhor com o nosso vendedor, essa estratégia aumentou nossa receita com a venda de telefones celulares. Este melhor serviço para o consumidor nos deu um diferencial em relação aos nossos concorrentes. O desconto oferecido ajuda as lojas a aumentar o valor médio de venda dos aparelhos novos com ticket médio maior e o volume de retorno de usados, de certa forma criou um novo mercado com alta demanda”.

4.2 Análise Cruzando os Casos (Cross-Case Analysis)

Comparando os casos verificamos evidências de construtos e dimensões similares ao nosso framework de pesquisa preliminar, e alguns novos:

a) Dimensão estrutura da cadeia.

Esta dimensão é relevante e evidente nos casos, assim como no nosso framework de pesquisa preliminar, porém as novas ramificações e conexões da cadeia fechando o ciclo em outras cadeias e indústrias é novo para nosso framework de pesquisa.

Caso1- Circuito fechado no produto baterias, entre BFAB, BREC e BREV, mas com outras ramificações e conexões de retorno em outras cadeias e setores (como indústria de armamentos, de construção, pesca e química) nas matérias-primas chumbo, plástico reciclado e ácido, como visto na Figura 10.

Caso2- Circuito fechado em parte da matéria-prima que utiliza metais preciosos, como componentes eletrônicos em contatos, etc., e na matéria-prima plástico, mas com outras ramificações de retorno em parte destas matérias-primas para outras cadeias e setores (como indústria de embalagem, química e joias) e nos celulares usados com novos atores e nível (criando novo ciclo, na mesma cadeia com o processo de reuso, reparo e renovação da ELERECOMMERCE), como visto na Figura 14.

b) Dimensão prioridades competitivas.

Esta dimensão é relevante e evidente nos casos, onde as empresas fazem a gestão da CSCF com foco no cliente e participação da alta direção das empresas, ela esta no nosso framework de pesquisa preliminar para a CSCF.

Caso1- A BFAB convenceu as áreas funcionais e a alta direção a apoiar a iniciativa, e os clientes a testar o novo produto com matéria-prima reciclada. A BREC convenceu a alta direção a se aproximar dos competidores para desenvolver a tecnologia de reciclagem e ter acesso a um volume maior de produtos pós-consumo, como visto na Tabela 2.

Caso2- A ELERECOMMERCE convenceu a ELEREV a coletar os celulares usados dos clientes pagando um preço conforme sua tabela e a ELEFAB convenceu a alta direção a apoiar a iniciativa de criar a ELEREC1. A ELERECM convenceu a alta direção a desenvolver

tecnologia de reciclagem para coleta de eletrônicos usados recuperando os metais preciosos como visto nas Tabelas 8, 10 e 13.

c) Dimensão gestão do relacionamento comprador-fornecedor.

Esta dimensão é relevante e evidente nos casos assim como no nosso framework de pesquisa preliminar.

Caso1- Forte com aproximação maior entre as empresas e interação de times multifuncionais na seleção e desenvolvimento de parceiros com competências e habilidades fora da empresa, por exemplo, no desenvolvimento da matéria-prima reciclada entre a BFAB e BREC e na homologação e aprovação com o cliente, como visto na Tabela 2.

Caso2- Forte com interação de times multifuncionais das empresas ELEFAB e ELEREC1. Entre a ELERECOMMERCE e a ELEREV com troca de informações para avaliação do produto usado e melhoria continua dos processos. Fraca entre a ELERECM e os demais, como visto nas Tabelas 8, 10 e 13.

d) Dimensão gestão estratégica de compras.

Esta dimensão é relevante e evidente nos casos assim como no nosso framework de pesquisa preliminar.

Caso1- A BFAB trata a BREC como um parceiro preferencial de produto que agrega valor não somente como uma commodity e interage com uma coordenação e comunicação efetivas no desenvolvimento deste produto continuamente, na seleção de fornecedores (revendas) para o retorno dos produtos usados, desenvolvimento de tecnologia de reciclagem e para manter o desempenho financeiro, como visto nas Tabelas 2, 3, 4 e 7.

Caso2- A ELEFAB trata a ELEREC1 como um parceiro preferencial de produto que agrega valor e não somente como uma commodity e interage com uma coordenação e comunicação efetivas no desenvolvimento deste produto continuamente, para manter o desempenho financeiro, e na seleção de novos parceiros como na homologação e aprovação do produto produzido com material reciclado junto ao cliente dono da marca. A ELERECOMMERCE trata a ELEREV como um parceiro de produto que agrega valor na avaliação e incentivo para o retorno do produto usado do consumidor final e a ELEREV no desenvolvimento de novos procedimentos para avaliação dos produtos pós-consumo, como visto nas Tabelas 8, 9 e 13.

e) Dimensão gestão tétrade na cadeia multinível.

Esta dimensão é fundamental nos casos, sendo essencial no funcionamento da cadeia, pois as empresas fazem a gestão a montante e a jusante de parceiros que não tem ou tinham fluxo direto de materiais, produtos, informações, financeiro e serviços, e é nova ao nosso framework de pesquisa preliminar.

Caso1- A BFAB planeja, negocia e coordena a entrega dos produtos pós consumo com a BREV que é fornecedor da BREC, que é a fornecedora direta da BFAB de chumbo reciclado, assim como a BFAB também negocia e coordena a entrega de plástico reciclado da BREC para o fabricante de peças plásticas e de ácido reciclado para a Antares/Ecoácido que são os fornecedores diretos da BFAB, como visto nas Tabelas 4 e 7.

Caso2- A ELEFAB planeja, negocia e coordena a entrega de plástico reciclado da ELEREC1 para os fornecedores de peças plásticas que são seus fornecedores direto. A ELEFAB também negocia com a ELERECM o fornecimento de metais reciclados para os fabricantes de componentes eletrônicos, que são os fornecedores diretos da ELEFAB, assim como os retornos de produtos pós-consumo da ELEREV para a ELEREC1, como visto nas Tabelas 10 e 11.

f) Dimensão inovação na gestão da cadeia de suprimentos.

Esta dimensão é relevante e evidente nos casos, e similar ao nosso framework de pesquisa preliminar.

Caso1- A BFAB e a BREC tem gestão à montante e a jusante através de mecanismos de coordenação e transações no planejamento e compras de produtos e serviços como fontes de novas ideias entre as empresas para desenvolver novos produtos, processos e parceiros, como visto na Tabela 4.

Caso2- A ELEFAB inova na gestão da cadeia de suprimentos na busca de uma solução para o monopólio dos fornecedores de resina primária, investe na criação de uma nova empresa para ter o suprimento de resina plástica reciclada, utilizando mecanismos de coordenação e colaboração entre eles integrando processos e áreas multifuncionais gerando novos produtos, processos e serviços. A ELEREC1 e a ELERECM inovam na gestão da cadeia de suprimentos com o desenvolvimento de parceiros e processos para o retorno dos produtos pós-consumo, com o objetivo de desenvolver novo produto, serviço e mercado

acompanhado do desenvolvimento de novo fornecedor/parceiro à jusante e montante com novas estratégias de fontes de fornecimento, como visto nas Tabelas 8, 9, 10 e 12.

g) Dimensão gestão da vantagem colaborativa.

Esta dimensão é relevante e evidente nos casos, onde a gestão das empresas na busca de parceiros para criar e capturar valor com foco na colaboração para o desenvolvimento, viabilidade econômica, aprovação e homologação da matéria-prima reciclada e dos produtos fabricados com ela, nos clientes donos da marca que não participam diretamente da cadeia fechada no fluxo de retornos, esta dimensão é algo novo ao nosso framework de pesquisa preliminar.

Caso1- Fatores tais como: inovação, coordenação e governança estão presentes no relacionamento entre a BFAB, BREC e BREV na seleção, desenvolvimento e aprovação de parceiros, de processos e produtos utilizando material reciclado. Além da visão e comprometimento da alta direção das empresas BFAB e BREC, em apoiar as iniciativas de desenvolvimento de novas tecnologias, processos de negociação, mercados e aproximação com competidores. A regulamentação que evoluiu ao longo do tempo colaborando com o desenvolvimento do mercado e das empresas. O desenvolvimento de nova fonte de fornecimento para substituição do escasso recurso natural por material reciclado, como visto nas Tabelas 5 e 7.

Caso2- Fatores tais como: inovação, coordenação e governança estão presentes no relacionamento entre a ELEFAB e ELEREC1 no desenvolvimento, homologação e aprovação de parceiros, de processos e produtos utilizando material reciclado. Além da visão e comprometimento da alta direção das empresas em apoiar as iniciativas de desenvolvimento de novas tecnologias e mercados. A regulamentação que esta evoluindo e colaborando com o desenvolvimento do mercado e das empresas. O desenvolvimento de nova fonte de fornecimento para substituição do uso de recurso natural por material reciclado. A inovação na gestão da cadeia entre a ELERECOMMERCE e ELEREV na operação e transação de coleta e envio dos celulares usados, como visto nas Tabelas 10 e 13.

h) Dimensão gestão da maior interdependência entre as empresas.

Esta dimensão é relevante e evidente nos casos, onde as empresas fazem a gestão de parceiros com uma interdependência muito grande para criar e capturar valor nesta

CSCF. Esta dimensão também é algo novo ao nosso framework de pesquisa preliminar.

Caso1- Temos uma interdependência muito grande entre as empresas, a BFAB desenvolvendo a parceria com a BREV para coletar as baterias pós-consumo incentivando a devolução e coleta do cliente final com o desconto no preço da nova e uma parceria com a BREC para transformar estas baterias em matéria-prima reciclada com um custo menor que a primária permitindo a todos os membros envolvidos capturar valor.

Esta interdependência só aumenta entre as empresas, a BREV pagando menos na compra da nova e vendendo com lucro maior para o cliente, a BREC recebendo a bateria pós-consumo sem custo na quantidade e qualidade necessárias, lucrando na industrialização da bateria pós-consumo transformando em chumbo reciclado para venda ao fabricante. A BFAB comprando matéria-prima reciclada com menor custo que a primária e vendendo produto com matéria-prima reciclada com o mesmo preço da matéria-prima primária, aumentando seu lucro, como visto nas Tabelas 5, 6 e 7.

Caso2- A interdependência criada é muito maior que uma cadeia tradicional, as empresas ELEREV e ELERECOMMERCE, desenvolvem uma parceria para coletar os celulares pós-consumo incentivando a devolução e coleta do cliente pagando para ele um preço na venda do usado ou oferecendo um desconto na compra de um novo ou seminovo. Aumentando a receita com a venda de celulares. Um serviço melhor para o consumidor como diferencial em relação aos concorrentes. Toda esta gestão cria uma vantagem colaborativa entre e para essas empresas que gera também uma maior interdependência. O desconto oferecido pela devolução do usado, aumenta o valor médio dos aparelhos novos vendidos.

A ELEFAB e ELEREC1 desenvolvendo em conjunto a resina plástica reciclada em que a ELEREC1 captura valor vendendo como resina reciclada para fornecedores de peças plásticas da ELEFAB e produzindo outros produtos plásticos para vender no mercado também. A ELEFAB homologando e aprovando esta resina reciclada junto ao cliente (empresa dona da marca) com custo menor, permitindo uma maior lucratividade. A ELERECM na exportação da sucata eletrônica para a matriz na Europa e a coordenação das empresas de logística reversa para aquisição dos produtos pós-consumo, como visto nas Tabelas 8, 11 e 13.

5 DISCUSSÃO

Esta pesquisa utiliza uma abordagem exploratória qualitativa com o método de múltiplos estudos de caso para analisar a gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado respondendo a pergunta:

Como criar e capturar valor na gestão de cadeias de suprimentos de ciclo fechado?

Com os seguintes objetivos:

- a) Identificar a estrutura/modelo da cadeia de suprimentos de ciclo fechado que cria e captura valor;
- b) Complementar o conceito de gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado com visão de negócios adicionando a captura de valor;
- c) Identificar como é a criação e captura de valor em cadeias de suprimentos de ciclo fechado;
- d) Identificar quem captura valor nas cadeias de suprimentos de ciclo fechado.

Exploramos 2 casos, envolvendo 8 empresas em dois setores industriais, com base na análise destes casos discutimos as ideias formuladas na revisão da literatura a seguir:

Ideia 1: Para criar e capturar valor na CSCF a gestão das dimensões prioridades competitivas, compras, relacionamento comprador-fornecedor, estrutura da cadeia e inovação devem ser capazes de transpor as barreiras para o fechamento da cadeia. Além disso, as dimensões serão as mesmas da cadeia de suprimentos tradicional/direta.

Em nossos achados esta proposição não é válida, pois encontramos novas dimensões na gestão da CSCF, tais como: gestão téttrade multinível, que vai além da díade ou tríade encontrada na literatura, gestão da vantagem colaborativa, gestão da maior interdependência entre as empresas e a gestão da estrutura da cadeia com novas ramificações e conexões, em outras indústrias e setores, tornando a cadeia muito mais complexa.

Ideia 2: Na gestão da CSCF quem captura mais valor é a empresa focal, assim como na gestão da cadeia direta/tradicional.

Em nossos achados esta proposição também não é válida, pois nos dois casos as empresas focais dona das marcas não capturam valor relativo aos retornos, sendo que no caso 1 elas não participam diretamente da CSCF e no caso 2, apenas duas empresas focais participam de forma mais direta na CSCF, a HP e Lexmark.

Com base nesta análise e discussão de nossos achados com a revisão da literatura formulamos as seguintes novas proposições:

Proposição P1: *Para criar e/ou recuperar e capturar valor, com a gestão da CSCF, a reciclagem é o processo de retorno mais indicado para produtos com grande quantidade de metais e plásticos.*

A literatura sugere que a reciclagem é o processo menos eficiente, pois consome maior quantidade de energia, ocorre a maior desconstrução do produto, ou seja, ele é totalmente descaracterizado, desmontado e destruído para se transformar em matéria-prima para outros produtos, e que menos adiciona valor na CSCF (Corum, Vayvay & Bayraktar, 2014; Thierry et al., 1995 ; Gaur et al., 2017), além disso as empresas não tem interesse neste processo por causa dos custos que excedem o lucro que será obtido (Krikke et al, 2013).

Entretanto existe uma grande urgência em processos que recuperem os produtos pós-consumo transformando em matéria-prima devido à escassez de recurso natural, particularmente os ligados a terras raras, matéria-prima utilizada em produtos de alta tecnologia (Bell, Mollenkopf, & Stolze, 2013).

Porém nossos achados demonstram em ambos os casos que o principal processo da CSCF que cria e captura valor é a reciclagem, com uma gestão da estrutura da cadeia com novas ramificações em outros setores e indústrias, capaz de desenvolver processos e tecnologia de reciclagem eficazes e eficientes, provendo volumes em alta escala de retornos dos produtos pós-consumo, viabilizando economicamente a CSCF.

Nos dois casos o consumidor final não tem conhecimento de que os produtos novos comprados são manufaturados com matéria-prima reciclada. Além disso, o desempenho dos produtos é igual ou superior ao manufaturado com matéria-prima primária obtida com a extração do recurso natural.

Além disso, nenhum produto teve seu projeto alterado substancialmente para utilizar a matéria-prima reciclada, em ambos a matéria-prima precisou ser desenvolvida, projetada e produzida para atender as especificações do produto novo, foram necessários pequenos ajustes no BOM (Bill of Material/Lista de materiais) dos produtos o que permite uma

flexibilidade para as empresas que podem utilizar 100% de matéria-prima reciclada, ou primária ou ainda uma mistura de ambas. Consequentemente as empresas não precisam investir no desenvolvimento de novos mercados, pois os produtos mantiveram a mesma aparência, funcionalidade, qualidade e garantia. Elas ainda podem utilizar esta ação sustentável/verde para valorizar a marca.

Proposição P2: *A captura de valor na CSCF não é necessariamente feita na mesma cadeia que originou o resíduo.*

Nossos achados demonstram que na gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado que cria e/ou recupera e captura valor a estrutura da cadeia fechada não é exatamente como na literatura em que a cadeia de um produto fecha o circuito nele mesmo com fluxos reversos de retornos de produto pós-consumo. Conforme o modelo apresentado na Figura 4 adaptado de Quariguasi Frota Neto et al. (2010); Govindan et al. (2015) e Gaur et al. (2017) ou como a definição de Govindan et al. (2015) em que a estrutura da cadeia direta e reversa é praticamente a mesma somente acrescentando simultaneamente os fluxos reversos (com os processos de reuso, reparo, renovação, recondicionamento, remanufatura e reciclagem).

As evidências dos casos demonstram que para criar e capturar valor na gestão da CSCF os membros recicladores podem conectar-se a outras cadeias de indústrias e setores diferentes como no modelo da figura 19, para capturar valor vendendo o produto matéria-prima reciclada ou para criar e capturar valor obtendo quantidades maiores de produtos pós-consumo que tenham o material para ser reciclado. O que aumenta a complexidade da cadeia e da gestão que pode conectar os processos da cadeia reversa em outras cadeias e indústrias. Consequentemente serão necessários gestores com outras competências e habilidades.

Figura 19 - Cadeia de suprimentos de ciclo fechado que cria e captura valor

Fonte: Elaborado pelo autor.

Proposição P3: Para criar e/ou recuperar e capturar valor na CSCF uma dimensão importante é a gestão tétrade multinível a montante (upstream) e a jusante (downstream), entre empresas que não estão ligadas diretamente pelo fluxo de materiais, produtos, serviços ou financeiro.

Estudos recentes da gestão da cadeia de suprimentos mostram que as organizações/empresas podem fazer gestão de membros que não estão ligados diretamente a eles pela movimentação de materiais, produtos, serviços, financeiros ou informações, porém fazem parte da cadeia, é a chamada gestão de cadeia multicamadas, que pode ser visto na Figura 20 (em inglês multi-tier supply chain management) (Mena, Humphries & Choi, 2013).

Figura 20 - Gestão Multicamadas com três membros da cadeia a montante

Fonte: Adaptado de Mena et al., (2013).

A Figura 20 mostra como esta gestão pode evoluir da gestão (1-) díade em que a manufatura faz a gestão do fornecedor da peça, para a (2-) tríade aberta onde cada empresa continua fazendo a gestão somente do membro com contato direto de movimento de materiais, produtos, serviços, financeiro ou informações, ou seja, a manufatura faz a gestão do fornecedor de peça e este faz a gestão do fornecedor de matéria-prima.

Para a gestão (3-) tríade transicional onde a manufatura começa a fazer a gestão também do fornecedor de matéria-prima. Para finalmente a gestão (4-) tríade de circuito fechado onde a manufatura faz a gestão do fornecedor de peça e ambos fazem a gestão do fornecedor de matéria-prima, o que na literatura chamamos de gestão da cadeia de suprimentos multicamadas onde o fornecedor de peça seria a camada 1 (Tier1) e o fornecedor de matéria-prima a camada 2 (tier2) para a manufatura, realizada no sentido somente a montante (upstream), ou seja, em direção ao fornecedor de matéria-prima envolvendo três membros da cadeia, como visto na Figura 20 (Mena et al., 2013).

Em nossos achados o mais interessante é que esta gestão é realizada nos dois sentidos a montante (upstream), ou seja, em direção ao fornecedor de matéria-prima e a jusante (downstream), isto é, no sentido do cliente final, além de envolver quatro empresas em níveis (camadas) diferentes da cadeia.

Chamamos esta gestão de tétrade, pois envolve no mínimo quatro membros multinível, com eles em níveis, funções diferentes na cadeia.

Na Figura 21, mostramos como a gestão da cadeia multicamadas evolui da tríade somente a montante para a (1-) tétrade ligação aberta a montante (upstream) e jusante (downstream), envolvendo quatro membros da cadeia em níveis e funções diferentes. Esta gestão envolvendo os quatro membros evolui para a (2-) transicional, em que a BFAB e ELEFAB começam a fazer a gestão dos fornecedores de matéria-prima reciclada a montante BREC ou ELEREC1 para os fornecedores de peças plásticas, e a ELEREC1 ou BREC começam também a fazer a gestão de retornos de produtos pós-consumo a jusante da ELEREC1 ou BREV.

Figura 21 - Gestão tétrede multinível com quatro membros da cadeia a jusante e montante

Fonte: elaborado pelo autor.

Finalmente para a (3-) tétrede em circuito fechado envolvendo os quatros membros, em que a gestão é consolidada, ou seja, a BFAB e ELEFAB fazem a gestão dos fornecedores de matéria-prima reciclada BREC ou ELEREC1 a montante, para os fornecedores de peças plásticas, estes também fazem a gestão a montante da matéria-prima reciclada da BREC ou ELEREC1. A ELEREC1 ou BREC fazem a gestão de retornos de produtos pós-consumo a jusante da ELEREV ou BREV, assim como também a BFAB e ELEFAB fazem a gestão a jusante dos retornos da ELEREV ou BREV para a BREC ou ELEREC1.

Sintetizando a gestão da CSCF para criar e capturar valor envolve uma complexidade maior para as empresas, necessitando recursos humanos com habilidades e competências diferentes.

Proposição P4: *A gestão da vantagem colaborativa na CSCF é uma dimensão importante para criar e/ou recuperar e capturar valor.*

Os membros destas cadeias desenvolveram uma relação comprador-fornecedor positiva, cooperativa que atinge um equilíbrio (Ellram & Edis-Owen, 1996). Tendo a díade, tríade ou tétrade como unidade de análise (Choi & Wu, 2009) os casos deixam claro que a estratégia da gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado das empresas em busca de vantagem competitiva (Porter, 1985), desenvolve uma vantagem colaborativa (Kanter, 1994) e não utilizam somente recursos internos ou competências raras ou difíceis de imitar (Wernerfelt, 1984), pois as empresas compram de parceiros mais de 55% do conteúdo do produto vendido, produto pós-consumo retornado transforma-se em matéria-prima (Dyer & Singh, 1998).

Nos casos 1 e 2 os membros parceiros das cadeias alinham as transações e estruturas de governança de forma apropriada e com isso conseguem ótimo potencial de ganhos relacionais. Nestes casos vemos que a gestão da CSCF cria mecanismos de governança explícita da empresa de manufatura no caso1. Porém, implícita no caso2 que reforçam os acordos e contratos com controles informais, em uma colaboração direta e evidente entre a ELEFAB e ELEREC1, e entre a ELERECOMMERCE e a ELEREV, entre as demais existe colaboração indireta.

Nos casos as empresas compartilham uma vantagem colaborativa que é uma visão relacional da vantagem competitiva interorganizacional (Kanter, 1994; Dyer & Singh, 1998; Cao & Zhang, 2011) em que os fabricantes desenvolveram os fornecedores parceiros de matéria-prima reciclada através da colaboração no desenvolvimento dos recicladores em tecnologia, processos e organização como, por exemplo, adequação para certificação nas normas ISO e homologação da matéria-prima reciclada junto ao cliente, gestão do retorno dos produtos usados e desenvolvimento de tecnologia de recuperação dos produtos, além de desenvolver parceiros nos processos e competências para obtenção, coleta e seleção de produtos pós-consumo.

Incluindo a gestão de trocas (tradeoffs) em que um parceiro faz a gestão mudando uma fonte de material primário, por um reciclado criando valor para ser capturado de forma menos conflitante pelos membros (Kanter, 1994).

Proposição P5: *A gestão da CSCF, para criar e/ou recuperar e capturar valor aumenta a interdependência entre as empresas.*

Nossos achados mostram que todos os membros envolvidos diretamente nos retornos dos produtos capturam valor nos dois casos, as manufaturas, os recicladores, as revendas, os clientes e a empresa de comércio. Através da venda de produtos renovados, de produtos utilizando matéria-prima reciclada, de matéria-prima reciclada, de desconto na compra de produto novo com a devolução de produto usado, de desconto na compra de produto seminovo com a devolução de produto usado, gerando uma interdependência muito grande entre os membros.

O conceito interdependência emerge com esta proposição relacionada à Visão Relacional (Dyer & Singh, 1998). Há um forte nível de interdependência operacional e organizacional positivas, entre elas para fazer a gestão das incertezas, esta dependência maior entre um número menor de empresas é um incentivo para elas compartilharem conhecimento, entre os times multifuncionais, aumentar o investimento nos parceiros criando e capturando valor.

Esta manifestação da maior interdependência está muito ligada à dimensão prioridades competitivas em que as empresas fazem a gestão da CSCF com foco no cliente e participação da alta direção, por exemplo:

Caso1- A BFAB convenceu as áreas funcionais e a alta direção a apoiar a iniciativa, e os clientes a testar o novo produto com matéria-prima reciclada. A BREC convenceu a alta direção a se aproximar dos competidores para desenvolver a tecnologia de reciclagem e ter acesso a um volume maior de produtos pós-consumo.

Caso2- A ELERECOMMERCE convenceu a ELEREV a coletar os celulares usados dos clientes pagando um preço conforme uma tabela e a ELEFAB convenceu a alta direção a apoiar a iniciativa de criar a ELEREC1. A ELERECM convenceu a alta direção a desenvolver tecnologia de reciclagem para coleta de eletrônicos usados recuperando os metais preciosos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que a gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado com visão de negócios, maximiza a criação de valor por todo ciclo de vida de um produto com a recuperação do valor de diferentes tipos e quantidades de produtos pós-consumo retornados ao longo do tempo (Guide & Van Wassenhove, 2009). Com os resultados de nossa pesquisa podemos complementá-la, adicionando que a gestão da CSCF também captura o valor recuperado dos produtos pós-consumo para os membros que participarem diretamente da cadeia através da gestão tétrade multinível, gestão da vantagem colaborativa, da maior interdependência entre as empresas e gestão de uma cadeia reversa com ramificações e conexões em outras indústrias e setores que aumenta a quantidade de produtos pós-consumo retornados, resultando em uma importante fonte de ganho de economia de escala para criar e capturar valor.

Podemos sugerir também com nossos resultados:

Primeiro, que ao contrário da maioria das pesquisas na literatura, a reciclagem pode ser o processo de retorno da CSCF para criar e capturar valor mais indicado para produtos com grandes quantidades de metais e plásticos, porque as empresas podem desenvolver tecnologia de reciclagem competitiva, o projeto (design) do produto para este processo muda muito pouco, consequentemente o produto não tem seu valor de mercado depreciado ou alterado para o consumidor final, que não vê ou percebe nenhuma diferença na aparência ou desempenho entre o produto manufaturado com matéria-prima reciclada ou primária.

Além disso, não é necessária nenhuma mudança no modelo de negócio das empresas dona das marcas que tem foco somente na cadeia de suprimentos direta ou tradicional. Portanto, com uma visão de negócios o melhor processo para capturar e criar valor pode ser a reciclagem, pois embora na literatura com uma perspectiva de projeto de produto (product design) seja o que consome mais energia e mais descaracteriza o produto retornado (Thierry et al., 1995).

Na perspectiva da gestão para criar e capturar valor na CSCF, ou seja, que viabiliza a implementação desta cadeia, a reciclagem pode ser o processo que menos consome recursos e energia na cadeia para mudar o produto, serviço, comercialização, marca, etc., das empresas envolvidas na cadeia principalmente as empresas focais dona das marcas.

Sendo o mais indicado para transpor a barreira relativa ao mercado e competidores, pois não haverá percepção de qualidade inferior do produto, não será necessário desenvolver mercado para produto recuperado, não haverá concorrência (canibalização) do produto recuperado com o novo.

Segundo, nem sempre a criação e/ou captura de valor será na mesma cadeia de origem do produto pós-consumo, vimos que a estrutura da cadeia de suprimentos de ciclo fechado que cria e captura valor não fecha necessariamente o ciclo nela mesmo, ou seja, o produto pós-consumo de uma cadeia pode se tornar matéria-prima em outra cadeia, assim como a matéria-prima reciclada de uma cadeia pode se tornar matéria-prima reciclada para outra cadeia, para produzir diferentes tipos de produtos de diferentes indústrias e setores para diferentes mercados, com isso as empresas expandem suas conexões para outras cadeias em outros setores e indústrias o que aumenta muito a complexidade da gestão da CSCF.

Terceiro, as empresas não se relacionam somente em díades ou tríades com empresas ligadas diretamente a elas pelo fluxo de material, produtos, serviços, informação ou financeiro, mas sim no mínimo em tétrades com empresas em diferentes níveis/funções na cadeia, que estão tanto a montante (upstream) quanto a jusante (downstream) e que não precisam estar ligadas diretamente por um fluxo de materiais, produtos, serviços, informação e financeiro, consequentemente esta gestão demanda recursos humanos com novas competências e habilidades.

Quarto, as empresas da CSCF praticam uma gestão com foco na vantagem colaborativa para o desenvolvimento de parceiros, processos e tecnologia para reciclagem, assim como para obtenção, coleta e seleção dos produtos pós-consumo.

Finalmente tudo isso requer uma gestão desta maior interdependência entre as empresas tanto operacional quanto organizacional, envolvendo times multifuncionais o que vai demandar dos gestores da CSCF conhecimento e competências de outras áreas e disciplinas. A gestão destas dimensões para criar e capturar valor na CSCF evidencia que não é necessário fazer uma transição do conceito de cadeia de suprimentos para ecossistemas (Letaifa, 2014), mas sim incluir novas dimensões na gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado.

Atualizamos nosso framework preliminar de pesquisa adicionando as novas dimensões derivadas do resultado de nossa pesquisa: a gestão tétrade multinível, a maior interdependência entre as empresas, a vantagem colaborativa e a estrutura da cadeia com ramificações e conexões em outras indústrias e setores, como pode ser visto na Figura 22.

Portanto, podemos concluir que para criar e capturar valor na cadeia de suprimentos de ciclo fechado é necessário a gestão de novas dimensões, devido a maior complexidade da cadeia. O que também exigirá novas competências e habilidades dos gestores.

Figura 22 - Framework de pesquisa revisado

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.1 Implicações Práticas

Segundo Guide & Van Wassenhove (2009) o maior problema para implementar a CSCF não é tecnologia de manufatura, mas sim a falta de mercado, qualidade, quantidade e prazo de retorno dos produtos pós-consumo. Para tornar a CSCF mais atrativa do ponto de vista de negócios é necessário remover estes obstáculos. A gestão das dimensões de nosso framework de pesquisa final da Figura 22 e as nossas proposições mostram como é possível

solucionar estes problemas, por exemplo, mercado e qualidade: utilizando o processo de reciclagem não necessita grandes alterações no produto novo, o que consequentemente não impacta na qualidade e não precisa desenvolver mercado. Quantidade e prazo: expandindo a cadeia com novas ramificações e conexões em outras indústrias e setores aumenta a quantidade de retorno de produtos pós-consumo reduzindo o prazo.

Os dois casos mostram que a atitude dos gestores em transformar o obstáculo/barreira escassez de recurso natural (chumbo no caso 1, metais preciosos e resina plástica no caso 2) em fator de sucesso para implementação da cadeia foi o motivo principal para o início da recuperação dos produtos pós-consumo, através do processo reciclagem, para obter matéria-prima reciclada para substituir a primária/virgem extraída do recurso natural. Essa busca de matéria-prima alternativa, devido à escassez do recurso natural, ou para reduzir a dependência do monopólio dos grandes fabricantes de matéria-prima, pode ser realizada com a gestão das dimensões apresentadas em nosso framework de pesquisa final da Figura 22.

Finalmente, os gestores devem inovar na gestão da cadeia de suprimentos para conseguir criar e capturar valor fechando o ciclo, com uma gestão que busque a vantagem colaborativa, criando uma interdependência maior entre as empresas, com gestão de times multifuncionais, praticando a gestão tetrade multinível não somente entre díades empresa e fornecedor, mas ampliando para quartetos envolvendo os fornecedores dos fornecedores dos fornecedores e inclusive clientes como revendas e distribuidores. O que também requer o desenvolvimento de novas competências e habilidades.

6.2 Limitações e Oportunidades de Pesquisas Futuras

Nossas considerações finais estão limitadas a 2 casos/cadeias, altamente relevantes e complexas de setores muito dinâmicos para a economia, sociedade e meio ambiente, com análise da profundidade na dinâmica de relacionamento entre as empresas, porém de produtos que possuem um valor econômico entre alto e médio.

Portanto, reconhecemos que pesquisas futuras podem testar nossas proposições derivadas desta pesquisa em outras cadeias e contextos levando em consideração produtos de valor econômico entre baixo e médio para aumentar a generalização dos nossos resultados.

Pesquisas futuras podem também continuar o desenvolvimento do nosso framework apresentado, para o desenvolvimento de uma teoria da gestão da cadeia de suprimentos de ciclo fechado e também atualizar complementando a teoria da gestão da cadeia de suprimentos incluindo novas dimensões e construtos. Além de investigar cadeias que utilizam

outros processos como remanufatura, recondicionamento, etc., que seja também necessário alguma mudança no projeto (design) do produto e que o consumidor final perceba alguma diferença de desempenho, qualidade ou aparência do produto.

REFERÊNCIAS 1

- ABINEE (2018). Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Recuperado de: <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm> .
- Ageron, B., Lavastre, O., Spalanzani, A. (2013). Innovative supply chain practices: The state of French companies. *Supply Chain Management*, 18, 265-276.
- Aminoff, A., Valkokari, K., & Kettunen, O. (2016). Mapping multidimensional value(s) for cocreation networks in a circular economy. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, IFIP AICT 480, pp. 629-638.
- BNDES (2013). Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.. Baterias automotivas: panorama da indústria no Brasil, as novas tecnologias e como os veículos elétricos podem transformar o mercado global. Recuperado de: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndespt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bndes/set3711> .
- Bello, D.C., Lohtia, R., & Sangtani, V. (2004). An institutional analysis of supply chain innovations in global marketing channels. *Industrial Marketing Management*, 33, 57-64.
- Bell, J.E., Mollenkopf, D.A., & Stolze, H.J. (2013). Natural resource scarcity and the closed loop supply chain: a resource advantage view. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43, (7), 564-585.
- Bouzon, M., Govindan, K., Rodriguez, C.M.T., Campos, L.M.S. (2016). Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. *Resources, Conservation and Recycling*, 108, 182–197. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.05.021>.
- Brandon-Jones, A. & Knoppen, D. (2018). The role of strategic purchasing in dynamic capability development and deployment: A contingency perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 38 (2), 446-473, <https://doi.org/10.1108/IJOPM-10-2015-0656> .
- Carneiro, B.M. (2014). Logística Reversa de Eletroeletrônicos e Tributação na Cadeia de Reciclagem. *Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: Uma Nova Cadeia de Valor*. Siree. Recuperado de: <http://siree.portodigital.org/siree2014/>.

¹ De acordo com o estilo APA (American Psychological Association).

- Cao, M. & Zhang, Q. (2011). Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29, 163–180.
- Carter, C. R., Rogers, D. S., & Choi, T. Y. (2015). Toward the Theory of the Supply Chain. *Journal of Supply Chain Management*, 51, (2), 89–97.
- Chapman, R.L., Corso, M. (2005). Introductory paper: From continuous improvement to collaborative innovation: The next challenge in supply chain management. *Production Planning and Control*, 16, 339-344.
- Projeto de lei do Senado PLS 537/2011 de 08 de maio de 2013. Aprova regulamentação de descarte de baterias automotivas e industriais usadas. CAS SENADO (2011). Recuperado de: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2013/05/08/cas-aprova-regulamentacao-de-descarte-de-baterias-automotivas-e-industriais-usadas>.
- Chen, I. J. & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. *Journal of Operations Management*. 22, 119–150.
- Choi, T. Y. & Wu, Z. (2009). Taking the leap from dyads to triads: Buyer–supplier relationships in Supply networks. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 15, 263–266. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.pursup.2009.08.003>.
- Corum, A., Vayvay, Ö., & Bayraktar, E. (2014). The impact of remanufacturing on total inventory cost and order variance. *Journal of Cleaner Production*, 85, 442-452. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.024>.
- Curtis, S., Geslerb, W., Smitha, G. & Washburn, S. (2000). Approaches to sampling and case selection in qualitative research: examples in the geography of health. *Social Science & Medicine*, 50, 1001-1014.
- De Mello, A. M. (2006). Manutenção da Capacidade Inovadora na Externalização do Desenvolvimento de Produtos: O caso da Indústria Automobilística (Dissertação de mestrado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo). Recuperado de: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde.../AdrianaMarottiMello.pdf>.
- DNPM (2015). Departamento Nacional de Produção Mineral. Sumário Mineral. Recuperado de: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2015>.
- DNPM (2014). Departamento Nacional de Produção Mineral. Sumário Mineral. Recuperado de: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2014>.
- Dyer, J. H. & Singh, H. (1998). The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *The Academy of Management Review*, 23 (4), 660-679.

- Ellram, L. M. & Edis, O. R. V. (1996). A Case Study of Successful Partnering Implementation. *International Journal of purchasing and materials Management*, 32(4) 20- 28.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14 (4), 532-550.
- FTSE4 (2017). The FTSE4 Good Index Series is designed to measure the performance of companies demonstrating strong Environmental, Social and Governance (ESG) practices management. Retrieved from: <http://www.ftse.com/products/indices /FTSE4good>.
- Gaur, J., Amini, M., & Rao, A. K. (2017). Closed loop supply chain configuration for new and reconditioned products: An integrated optimization model. *Omega*, 66, 212-223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2015.11.008>.
- Giovannini, F. & Kruglianskas, I. (2008). Fatores Críticos de Sucesso para a Criação de um Processo Inovador Sustentável de Reciclagem: um Estudo de Caso. *RAC*, Curitiba, 12, (4), 931-951.
- Gonçalves Dias, S. L. F., Labegalinib, L., Csillagc, J. M. (2012). Sustentabilidade e cadeia de suprimentos: uma perspectiva comparada de publicações nacionais e internacionais. *Revista Produção*, 22 (3), 517-533. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012 005 000034>.
- Govindan K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015) Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, pp. 603–626. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>.
- Gran View Research (2017). The world based market research and consulting company. Retrieved from: <https://www.grandviewresearch.com/info/research-methodology> .
- Grimm, J.H., Hofstetter, J.S., & Sarkis, J. (2014). Critical factors for sub-supplier management: A sustainable food supply chains perspective. *Journal of Production Economics*, 152, 159–173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.011>.
- Guide, V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2009) The Evolution of Closed-Loop Supply Chain Research. *Operations Research*, 57 (1), 10-18.
- Hart, C. (1998). *Doing a Literature Review, Releasing the Social Science Research Imagination*. Sage Publications. London.
- Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International Journal of Production Economics*, 140, 69-82.

- IBER (2018). Instituto Brasileiro de Energia Reciclável. Recuperado de: <https://iberbrasil.org.br/estrutura-do-iber/>.
- Jayaraman, V. & Luo, Y. (2007). Creating Competitive Advantages Through New Value Creation: A Reverse Logistics Perspective. *Academy of Management Perspectives*, 21(2), 56-73.
- Jensen, J. K., Munksgaard, K. B., Arlbjørn, J. S., (2013). Chasing value offerings through green supply chain innovation. *European Business Review*, 25 (2), 124-146.
<https://doi.org/10.1108/09555341311302657>.
- Kähkönen, A. K. & Lintukangas, K. (2018). Key dimensions of value creation ability of supply management. *International Journal of Operations & Production Management*, 38 (4), 979-996, <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2016-0189>.
- Kanter, R. M. (1994). Collaborative Advantage. *Harvard business Review*. Volume. July/August.
- Kim, D., Cavusgil, S. T., & Calantone R. J. (2006). Information system innovations and supply chain management: Channel relationships and firm performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 34. 40-54.
- Kim, B. (2000). Coordinating an innovation in supply chain management. *European Journal of Operational Research*, 123, 568-584.
- Kortmann, S. & Piller, F. (2016). Open business models and closed loop value chains: Redefining the firm consumer relationship. *California Management Review*, 58, (3), 88-108.
- Krikke, H., Hofenk, D., & Wang, Y. (2013). Revealing an invisible giant: A comprehensive survey into return practices within original (closed loop) supply chains. *Resources, Conservation and Recycling*, 73, 239-250.
- Langley, A. (1999). Strategies for Theorizing from Process Data. *The Academy of Management Review*, 24, (4), 691-710.
- Larsen, S. B. & Jacobsen, P. (2016). Revenue in reverse? An examination of reverse supply chain enabled revenue streams. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 46, (8), 783-804.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: implementation, issues and research opportunities. *International Journal of Logistics Management*, 9 (2), 1-19.

- Lambert, D. M. & Cooper, M. C. (2000). Issues in Supply Chain Management. *Industrial Marketing Management*, V. 29, pp. 65–83.
- Lavastre, O., Ageron, B., & Spalanzani, A. (2011). De l'organisation industrielle au Supply Chain Management: un siècle d'innovations continues - Vers quelles pratiques des entreprises françaises. *Revue Française de Gestion Industrielle*, 30 (3), 9-36.
- Lee, H.L. (2000). Creating value through supply chain integration. *Supply Chain Management Review*. Peerless Media. Retrieved from: <https://www.highbeam.com/doc/1G1-64972562.html>.
- Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasil Presidência da República, (1998). Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.html.
- Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasil Presidência da República, (2010). Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/12305.html.
- Letaifa, B. S. (2014). The uneasy transition from supply chains to ecosystems: The value-creation/value-capture dilemma. *Management Decision*, V. 52 Issue: 2, pp.278-295. <https://doi.org/10.1108/MD-06-2013-0329>.
- Lepak, D. P., Smith, K. G., & Taylor, M. S. (2007). Value creation and value capture: a multilevel perspective. *Academy of Management Review*, 32 (1), 180-194.
- Linder, M. & Williander, M. (2017). Circular Business Model Innovation: Inherent Uncertainties. *Business Strategy and the Environment*, 26, 182-196.
- LME (2018). London Metal Exchange. Bolsa de Metais Não Ferrosos. Recuperado de: <https://www.lme.com/>.
- Lukoszova, X. (2016). Innovation in Supply Chain Management. *Innovation Management, Entrepreneurship and Corporate Sustainability (IMECS)*. 71, 407-416.
- Mane, P. & Niranjana, T. T. (2014). Sustainable value creation through E-waste management: The role of marketing retailers operations interface. *Global Business Review*, 15, 13S-23S.
- Mena, C., Humphries, A., & Choi, T.Y. (2013). Toward a Theory of Multi-Tier Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*. 49 (2), 58-77.

- Medhi, P.K. & Mondal, S. (2015). Enhancing innovation through supply chain management: Apple pips its rivals in the mobile phone market. *Strategic Direction*, 31 (6), 1-3, <https://doi.org/10.1108/SD-05-2015-0064>.
- Mentzer, J. T., De Witt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia G. Z. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22 (2), 1-25.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña J. (2014). *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. Arizona State University. Third edition. SAGE Publications Inc. Arizona.
- Modi, S.B., & Mabert, V.A. (2010). Exploring the Relationship Between Efficient Supply Chain Management and Firm Innovation: An Archival Search and Analysis. *Journal of Supply Chain Management*, 46 (4), 81-94.
- Mollenkopfa, D. A., Frankel, R. & Russo, I. (2011). Creating value through returns management: Exploring the marketing–operations interface. *Journal of Operations Management*, 29, 391-403.
- Munksgaard, J. K. B, Kronborg, J., & Arlbjørn, J.S. (2014). Chasing value offerings through green supply chain innovation. *European Business Review*, 25(2), 124-146.
- OECD (2016). The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Retrieved from: <https://www.oecd.org/environment/waste/Resource-Efficiency-G7-2016-Policy-Highlights-web.pdf> .
- O'Reilly, S., & Kumar, A. (2016). Closing the loop: An exploratory study of reverse ready-made garment supply chains in Delhi NCR. *The International Journal of Logistics Management*, 27, (2), 486-510.
- Pan, Q., Zhang, J. (2010). Innovations drive enterprises to sustainable development: An empirical research on Delixi-electric Co.Ltd in WenZhou. *International Conference on Management and Service Science*, MASS.
- Pialot, O., Millet, D., & Bisiaux,, J. (2017). Upgradable PSS: Clarifying a new concept of sustainable consumption/production based on upgradability. *Journal of Cleaner Production*, 141, 538-550.
- Pitelis, C. (2009). The co-evolution of organizational value capture, value creation and sustainable advantage. *Organization Studies*, 30 (10), 1115-1139. <http://dx.doi.org/10.1177/0170840609346977>.
- Porter, M. E. & Van der Linde, C. (1995). Towards a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *The Journal of Economics Perspectives*, 9 (4), 97-118.

- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: creating and sustaining superior performance: with a new introduction*. The free Press a division of Simon & Schuster Inc. New York.
- Pozzebon, M., & Petrini, M. (2013). Critérios para Condução e Avaliação de Pesquisas Qualitativas de Natureza Crítico-Interpretativa. *Pesquisa Qualitativa em Administração: fundamentos, métodos e usos no Brasil*. 1ed. São Paulo: Atlas, 1, 51-57.
- Quariguasi Frota Neto, J., Walther, G., Bloemhof, J., Van Nunen, J.A.E.E., & Spengler, T. (2010). From closed-loop to sustainable supply chains: the WEEE case. *International Journal of Production Research*, 48(15), 4463-4481. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540902906151>.
- Rahman, S., & Subramanian, N (2012). Factors for implementing end-of-life computer recycling operations in reverse supply chains. *International Journal of Production Economics*, 140, 239–248. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.07.019>.
- Resolução 401 de 5 de novembro de 2008. CONAMA Conselho Nacional de Meio Ambiente (2008). Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Recuperado de: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_401.pdf.
- Ribeiro, F.M., (2017) . Ações do Estado de São Paulo na PERS com foco na Implantação da Logística Reversa. Recuperado de: <http://www.tec.abinee.org.br /2017/ arquivos/ t01.pdf>.
- Ritala, P., Agouridas, V., & Assimakopoulos, D., (2013). Value creation and capture mechanisms in innovation ecosystems: A comparative case Study. *International Journal Technology Management*, 63 (3 and 4).
- Rudrajeet, P., (2017). Value creation through reverse logistics in used clothing networks. *The International Journal of Logistics Management*, 28 (3), 864-906, <http://dx.doi.org/10.1108/11-2016-0272> .
- Sandberg, E., Rudrajeet P., & Hemilä J. (2018). Exploring value creation and appropriation in the reverse clothing supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 29, 90-109, <http://dx.doi.org/10.1108/IJLM-10-2016-0241>.

- Schenkel, M., Caniëls, M. C. J., Krikke, H., & Van der Laan, E. (2015). Understanding value creation in closed loop supply chains Past findings and future directions. *Journal of Manufacturing Systems*, 37, 729-745.
- Schenkel, M., Krikke, H., Caniëls, M. C. J., & Vander Laan, E. (2015). Creating integral value for stakeholders in closed loop supply chains. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 21, 155-166.
- Seuring, S. & Muller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1699–1710. Doi:10.1016/j.jclepro.2008.04.020.
- Sgarbossa, F., & Russo, I. (2017). A proactive model in sustainable food supply chain: Insight from a case study. *International Journal of Production Economics*, 183, 596-606.
- Shaharudin, M.R., Zailani, S., & Tan, K.C. (2015). Barriers to product returns and recovery management in a developing country: Investigation using multiple methods. *Journal of Cleaner Production*, 96, 220-232.
- Shin, H., Collier, D.A., & Wilson, D.D. (2000). Supply management orientation and supplier/buyer performance. *Journal of Operations Management*, 18, 317–333
- SINIR (2018). Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos. Logística Reversa. Recuperado de: <http://www.sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>
- Telles, R. (2001). A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas em Administração. *Revista de Administração, São Paulo* 36, (4), 64-72.
- The Global 100 (2016). The Global 100 Index is a ranking of the world's most sustainable corporations. Retrieved from: <http://www.corporateknights.com/reports/global-100/2016-global-100-results-15166618/>.
- Thierry, M., Salomon, M., Van Nunen, J., & Wassenhove, L.V. (1995). Strategic Issues in product recovery management. *California Management Review*, 37, (2), 114-135.
- Turrisi, M., Bruccoleri, M., & Cannella, S., (2013). Impact of reverse logistics on supply chain performance. *International Journal of Physical Distribution*, 43 (7), 564 -585: <http://dx.doi.org/10.1108/IJPDLM-04-2012-0132>.
- United Nations Global Compact (2017). The Ten Principles of the United Nations Global Compact. Retrieved from: <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles> .
- Van Weele, A. J., & Van Raaij, E. M. (2014). The future of purchasing and supply management research: about relevance and rigor. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 56-72.

- Voss, C., Tsikriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case Research in Operations Management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22, (2), 195-219.
- Walker, D. H. T. (2012). Innovation and Value Delivery through Supply Chain Management Construction. *Innovation and Process Improvement*, 125-153.
- WCED (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future Acronyms and Note on Terminology Chairman' S Foreword-Sustainable Development Chapter. Oxford University Press, Oxford, 1-300.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource- Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5 (2), 171-180.
- Zailani, S., Govindan, K., Shaharudin, M.R., & Kuan, E.L. (2017). Barriers to product return management in automotive manufacturing firms in Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, 141, 22-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.160>.
- Zou Z., Zheng, J. (2009). Innovation of the supply chain management based on E-business. *Proceedings - 1st International Symposium on Computer Network and Multimedia Technology, CNMT*.

ANEXOS

Anexo 1- Questionário Fabricante de baterias – BFAB.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Aluno/Pesquisador: Antonio Carlos Braz Nº USP: 9730619

Pesquisa: Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data:**

Tema: Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor

Respondente:

Empresa- unidade de análise: BFAB

Roteiro Semi-estruturado de Entrevista:

1-) Quais modelos de bateria são reciclados/reutilizados?

R:

2-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

3-) Existe alguma outra empresa no Brasil fazendo o mesmo que vocês? Onde? A operação é similar?

R:

4-) Existe alguma outra empresa no Mundo fazendo o mesmo processo de logística reversa e reciclagem de baterias e utilizando matéria-prima reciclada? Onde? A operação é similar?

R:

5-) Como é realizada a coleta de cada modelo/marca? De quem é a responsabilidade de coleta e logística (da empresa, do cliente, da revenda)?

R:

6-) Como é realizada a logística através de caminhões, navios, combinação, outro? É utilizada alguma técnica de sustentabilidade para reduzir emissões?

R:

7-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fornecedores de baterias pós-consumo?

R:

8-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e as montadoras de veículos (tais como VW, Ford, Gm, Fiat, Hyundai, Honda Toyota, PSA, etc)?

R:

9-) Qual a lei que regulamenta este setor (número/ano)? Já tem o acordo setorial?

R:

10-) Quais certificações: ambiental, qualidade, social vocês possuem?

R:

11-) Qual a contribuição das certificações na gestão do negócio?

R:

12-) Vocês emitem algum relatório de desempenho de sustentabilidade? Se sim qual (seguem algum modelo padrão como o GRI, o Balanço Social do iBase e os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social)? desde quando? Se não, por quê?

R:

13-) Você pode dar exemplos positivos (descrevendo) do relacionamento com os fornecedores de baterias pós-consumo?

R:

14-) Como é cadeia de suprimentos/valor desta operação?

R:

13-) Quais materiais são reciclados no Brasil e retornam como matéria-prima?

R:

14-) Qual é o principal material desta cadeia?

R:

15-) Qual foi na sua opinião a principal motivação/ driver para iniciar este modelo de operação?

Econômico, Ambiental, Social, por quê?

R:

16-) Qual foi na sua opinião a principal barreira/desafio para iniciar este modelo de operação? Por quê?

R:

19-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

20-) O que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta, mercado, design de produto, marketing, etc.)?

R:

Anexo 2 - Questionário Reciclador de Baterias - BREC. **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO****FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE****DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO****Aluno/Pesquisador:** Antonio Carlos Braz Nº USP: 9730619**Pesquisa:** Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data:****Tema:** Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor**Respondente:****Empresa- BREC unidade de análise:**

Roteiro Semi-estruturado de Entrevista:

1-) Quais modelos de baterias são reciclados?

R:

2-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

3-) Existe alguma outra empresa no Brasil fazendo o mesmo que vocês? Onde? A operação é similar?

R:

4-) Existe alguma outra empresa no Mundo fazendo o mesmo processo de logística reversa e reciclagem de baterias e utilizando matéria-prima sucata? Onde? A operação é similar?

R:

5-) Como é realizada a coleta de cada modelo/marca? De quem é a responsabilidade de coleta e logística (da empresa, do cliente, da revenda)?

R:

6-) Como é realizada a logística, através de caminhões, navios, combinação, outro? É utilizada alguma técnica de sustentabilidade para reduzir emissões?

R:

7-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fornecedores de baterias pós-consumo?

R:

8-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e as montadoras de veículos (tais como VW, Ford, Gm, Fiat, Hyundai, Honda Toyota, PSA, etc)?

R:

9-) Qual a lei que regulamenta este setor (número/ano)? Já tem o acordo setorial?

R:

10-) Quais certificações: ambiental, qualidade, social vocês possuem?

R: I

11-) Qual a contribuição das certificações na gestão do negócio?

R:

12-) Vocês emitem algum relatório de desempenho de sustentabilidade? Se sim qual (seguem algum modelo padrão como o GRI, o Balanço Social do iBase e os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social)? desde quando? Se não, por quê?

R:

13-) Você pode dar exemplos positivos no relacionamento com os fornecedores de baterias pós-consumo?

R:

14-) Como é cadeia de suprimentos/valor desta operação?

R:

16-) Quais materiais vocês reciclam no Brasil?

R:

17-) O equipamento para reciclagem, foi desenvolvido por vocês no Brasil ou comprado onde/País?

R:

18-) Todos os modelos de baterias são 100% reciclados e transformam-se em matérias-primas?

R:

19-) No processo de recuperação dos chumbo existe algum resíduo? Se sim qual e qual a destinação?

R:

20-) Qual o principal material desta cadeia?

R:

21-) Qual é na sua opinião a principal motivação/ driver deste modelo de operação?

Econômico: Ambiental: Social:

R:

22-) Quais são na sua opinião os principais fatores de sucesso deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

23-) Quais são na sua opinião os principais desafios/ barreiras deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

24-) Qual é o principal processo/atividade para criação de valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

25-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

26-) Na sua opinião o que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta)?

R:

Anexo 3 - Questionário Revenda de Baterias -BREV.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Aluno/Pesquisador: Antonio Carlos Braz Nº USP: 9730619

Pesquisa: Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data**

Tema: Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor

Respondente:

Empresa-BREV unidade de análise:

Roteiro Semi-estruturado de Entrevista:

1-) Fale um pouco sobre a empresa histórico como começou, porque, capacidade de produção e operação?

R:

2-) Quais modelos de baterias são vendidos e coletados?

R:

3-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

4-) Todos os modelos de baterias pós-consumo usadas são 100% coletados e enviados para a recicladora/usina?

R:

5-) Qual é na sua opinião a principal motivação/ driver deste modelo de operação?

Econômico: Ambiental: Social:

R:

6-) Quais são na sua opinião os principais fatores de sucesso deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

7-) Quais são na sua opinião os principais desafios/ barreiras deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

8-) Qual é o principal processo/atividade para criação de valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

9-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor (quer dizer ter algum benefício/troca monetário/dinheiro) nesta cadeia/operação sustentável?

R:

10-) Na sua opinião o que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta)?

Anexo 4 -Questionário Fabricante de Produtos Eletrônicos- ELEFAB.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Aluno/Pesquisador: Antonio Carlos Braz Nº USP: 9730619

Pesquisa: Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data:**

Tema: Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor

Respondente:

Empresa-ELEFAB unidade de análise:

Roteiro Semi-estruturado de Entrevista:

1-) Quais modelos de Produtos eletrônicos são reciclados/reutilizados?

R:

2-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

3-) Como é realizada a coleta de cada modelo/marca pós consumo? De quem é a responsabilidade de coleta e logística (da empresa, do cliente, da revenda, recicladora)?

R:

4-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fornecedores dos produtos pós-consumo?

R:

5-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fornecedores das matérias-primas e materiais reciclados?

R:

6-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e as empresas donas das marcas (HP e Lexmark)?

R:

7-) Qual a lei que regulamenta este setor (número/ano)? Já tem o acordo setorial?

R:

8-) Quais certificações: ambiental, qualidade, social vocês possuem?

R:

9-) Qual a contribuição das certificações na gestão do negócio?

R:

10-) Vocês emitem algum relatório de desempenho de sustentabilidade? Se sim qual (seguem algum modelo padrão como o GRI, o Balanço Social do iBase e os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social)? desde quando? Se não, por quê?

R:

11-) Você pode dar exemplos positivos, descrevendo o relacionamento com os fornecedores de produtos eletrônicos pós-consumo?

R:

12-) Como é cadeia de suprimentos/valor desta operação? De forma resumida é assim:

R:

13-) Quais materiais são reciclados no Brasil e retornam como matéria-prima e qual é o principal?

R:

14-) Qual foi a principal inovação na gestão desta cadeia de valor de circuito fechado?

R:

15-) Qual foi na sua opinião a principal motivação/ driver para iniciar este modelo de operação?

Econômico, Ambiental, Social, por quê?

R:

16-) Quais são na sua opinião os principais fatores para o sucesso deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

17-) Quais são na sua opinião os principais desafios/ barreiras deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

18-) Qual é o principal processo/atividade para criação de valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

19-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

20-) O que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta, mercado, design de produto, marketing, maior envolvimento das empresas dona da marca, etc.)?

Anexo 5 -Questionário Revenda de Produtos Eletrônicos ELEREV. **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO****FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE****DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO****Aluno/Pesquisador:** Antonio Carlos Braz N° USP: 9730619**Pesquisa:** Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data:****Tema:** Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor**Respondente:****Empresa- ELEREV unidade de análise:**

Roteiro Semi-estruturado de Entrevista:

1-) Quais modelos de celular e/ou produtos de informática são coletados junto ao cliente?

R:

2-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

3-) Você pode descrever o relacionamento entre vocês e as empresas que adquirem os celulares usados?

R:

4-) Você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fabricantes de celular (as grandes marcas, Samsung, Apple, Motorola e as montadoras Flex, Foxxcon, etc.) para recuperação dos produtos?

R:

5-) Qual a lei que regulamenta este setor (número/ano)? Já tem o acordo setorial, com a instrução de como proceder?

R:

6-) Quais certificações: ambiental, qualidade, social vocês possuem?

R:

7-) Qual a contribuição das certificações na gestão do negócio?

R:

8-) Vocês emitem algum relatório de desempenho de sustentabilidade? Se sim qual (seguem algum modelo padrão como o GRI, o Balanço Social do iBase e os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social)? desde quando? Se não, por quê?

R:

9-) Como é a cadeia de suprimentos/valor desta operação? Descrever a cadeia macro com os principais agentes/membros.

R:

10-) Qual é na sua opinião a principal motivação/ driver deste modelo de operação? Econômico, Ambiental, Social, por quê?

R:

11-) Quais são na sua opinião os principais fatores de sucesso deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

12-) Quais são na sua opinião os principais desafios/ barreiras deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

13-) Qual é o principal processo/atividade para criação de valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

14-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

15-) O que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta, mercado, design de produto, modelo de negócio dos fabricantes grandes marcas)?

R:

Anexo 6 - Questionário Reciclador1 de Produtos Eletrônicos- ELEREC1. **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO****FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE****DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO****Aluno/Pesquisador:** Antonio Carlos Braz N° USP: 9730619**Pesquisa:** Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data:****Tema:** Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor**Respondente:****Empresa- ELEREC1 unidade de análise:**

Roteiro semi-estruturado de Entrevista:

1-) Quais modelos de produtos eletrônicos são reciclados?

R:.

2-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

3-) Existe alguma outra empresa no Brasil fazendo o mesmo que vocês? Onde? A operação é similar?

R:

4-) Existe alguma outra empresa no Mundo fazendo o mesmo processo de logística reversa e reciclagem dos celulares/eletônicos e utilizando matéria-prima sucata? Onde? A operação é similar?

R:

5-) Como é realizada a coleta de cada modelo/marca? De quem é a responsabilidade de coleta e logística (da empresa, do cliente, da revenda)?

R:

6-) Como é realizada a logística através de caminhões, navios, combinação, outro? É utilizada alguma técnica de sustentabilidade para reduzir emissões?

R:

7-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fornecedores de eletrônicos pós-consumo?

R:

8-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fabricantes (tais como Samsung, Epson, HP, Dell, Lenovo, Apple, Positivo etc)?

R:

9-) Qual a lei que regulamenta este setor (número/ano)? Já tem o acordo setorial?

R:

10-) Quais certificações: ambiental, qualidade, social vocês possuem?

R:

11-) Qual a contribuição das certificações na gestão do negócio?

R:

12-) Vocês emitem algum relatório de desempenho de sustentabilidade? Se sim qual (seguem algum modelo padrão como o GRI, o Balanço Social do iBase e os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social)? desde quando? Se não, por quê?

R:

13-) Como é cadeia de suprimentos/valor desta operação?

R:

14-) Quais materiais vocês reciclam no Brasil?

R:

15-) O equipamento para reciclagem foi desenvolvido por vocês no Brasil ou comprado onde/País?

R:

16-) Todos os modelos de eletrônicos são 100% reciclados e transformam-se em matérias-primas?

R:

17-) No processo de recuperação existe algum resíduo? Se sim qual e qual a destinação?

R:

18-) Qual o principal material desta cadeia?

R:

19-) Qual é na sua opinião a principal motivação/ driver deste modelo de operação?

Econômico: Ambiental: Social. Por quê?

R:

20-) Quais são na sua opinião os principais fatores de sucesso deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R

21-) Quais são na sua opinião os principais desafios/ barreiras deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

22-) Qual é o principal processo/atividade para criação de valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

23-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

24-) Na sua opinião o que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta, design de produto, marketing)?

R:

**Anexo 7- Questionário Recomércio de Produtos Eletrônicos
ELERECOMMERCE.**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Aluno/Pesquisador: Antonio Carlos Braz Nº USP: 9730619

Pesquisa: Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data:**

Tema: Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor

Respondente:

Empresa- ELERECOMMERCE unidade de análise:

Roteiro Semi-estruturado de Entrevista:

1-) Quais modelos de celular e/ou produtos de informática são reciclados/reutilizados/renovados?

R:

2-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

3-) Para cada modelo/marca como é realizada a coleta, a responsabilidade é do cliente, da Trocafone, outro? O que poderia ser feito para melhorar e por quê?

R:

4-) A logística reversa é realizada através de caminhões, aviões, combinação, outro? É utilizada alguma técnica de sustentabilidade para reduzir emissões?

R:

5-) Você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fornecedores (clientes, varjistas) de celulares pós consumo?

R:

6-) Você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fabricantes de matéria-prima virgem ou reciclada (PCB, componentes, peças plásticas, baterias, etc) para recuperação dos produtos?

R:

7-) Você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fabricantes de celular (as grandes marcas, Samsung, Apple, Motorola e as montadoras Flex, Foxconn, etc.) para recuperação dos produtos?

R:

8-) Qual a lei que regulamenta este setor (número/ano)? Já tem o acordo setorial, com a instrução de como proceder?

R:

9-) Quais certificações: ambiental, qualidade, social vocês possuem?

R:

10-) Qual a contribuição das certificações na gestão do negócio?

R:

11-) Vocês emitem algum relatório de desempenho de sustentabilidade? Se sim qual (seguem algum modelo padrão como o GRI, o Balanço Social do iBase e os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social)? desde quando? Se não, por quê?

R:

12-) Como é a cadeia de suprimentos/valor desta operação? Descrever a cadeia macro com os principais agentes/membros.

R:

13-) Quais materiais são reciclados no Brasil e retornam como matéria-prima?

R:

14-) qual é o principal material desta cadeia?

R:

15-) Qual é na sua opinião a principal motivação/ driver deste modelo de operação?

Econômico, Ambiental, Social, por quê?

R:

16-) Quais são na sua opinião os principais fatores de sucesso deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

17-) Quais são na sua opinião os principais desafios/ barreiras deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

18-) Qual é o principal processo/atividade para criação de valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

19-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

20-) O que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta, mercado, design de produto, modelo de negócio dos fabricantes grandes marcas)?

R:

Anexo 8 - Questionário RecicladorM de Produtos Eletrônicos ELERECM. **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO****FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE****DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO****Aluno/Pesquisador:** Antonio Carlos Braz Nº USP: 9730619**Pesquisa:** Projeto para Dissertação e artigos científicos **Data:****Tema:** Estratégias de Gestão da Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado Para Criação e Captura de Valor**Respondente:****Empresa-ELERECM unidade de análise:**

Roteiro Semi-estruturado de Entrevista:

1-) Quais modelos de celular e/ou produtos eletrônicos são reciclados?

R;

2-) Quem são os principais clientes e fornecedores?

R:

3-) Existe alguma outra empresa no Brasil fazendo o mesmo que vocês? Onde? A operação é similar?

R:

4-) Existe alguma outra empresa no Mundo fazendo o mesmo processo de logística reversa e reciclagem dos celulares/eletônicos e utilizando matéria-prima sucata? Onde? A operação é similar?

R:

5-) Como é realizada a coleta de cada modelo/marca? De quem é a responsabilidade de coleta e logística (da empresa, do cliente, da revenda)?

R:

6-) Como é realizada a logística através de caminhões, navios, combinação, outro? É utilizada alguma técnica de sustentabilidade para reduzir emissões?

R:

7-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fornecedores de celulares/eletrônicos pós-consumo?

R:

8-) Como você pode descrever o relacionamento entre vocês e os fabricantes (tais como Samsung, LG, Motorola, Lenovo, Apple, Positivo etc)?

R:

9-) Qual a lei que regulamenta este setor (número/ano)? Já tem o acordo setorial?

R:

10-) Quais certificações: ambiental, qualidade, social vocês possuem?

R:

11-) Qual a contribuição das certificações na gestão do negócio?

R:

12-) Vocês emitem algum relatório de desempenho de sustentabilidade? Se sim qual (seguem algum modelo padrão como o GRI, o Balanço Social do iBase e os Indicadores Ethos de Responsabilidade Social)? desde quando? Se não, por quê?

R:

13-) Você pode dar exemplos positivos no relacionamento com os fornecedores de celulares/eletrônicos pós-consumo?

R:

14-) Como é cadeia de suprimentos/valor desta operação?

Por exemplo(cadeia abaixo):

R:

15-) O equipamento para reciclagem de PCBs é utilizado no Brasil, ou somente na Bélgica?

R:

16-) Quais materiais vocês reciclam no Brasil?

R:

17-) O equipamento para reciclagem de outros materiais, foi desenvolvido por vocês no Brasil ou comprado onde/País?

R:

18-) Todos os modelos de celulares/eletrônicos são 100% reciclados e transformam-se em matérias-primas?

R:

19-) No processo de recuperação dos metais existe algum resíduo? Se sim qual e qual a destinação?

R;

20-) Qual o principal material desta cadeia?

R:

21-) Qual é na sua opinião a principal motivação/ driver deste modelo de operação?

Econômico: Ambiental: Social:

R:

22-) Quais são na sua opinião os principais fatores de sucesso deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

23-) Quais são na sua opinião os principais desafios/ barreiras deste modelo de cadeia/operação sustentável?

R:

24-) Qual é o principal processo/atividade para criação de valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

25-) Qual é o principal processo/atividade para capturar valor nesta cadeia/operação sustentável?

R:

26-) Na sua opinião o que poderia melhorar neste modelo de operação sustentável (legislação, tecnologia de reciclagem, logística reversa, coleta)?

R:

Anexo 9: Protocolo de Entrevista do Reciclador de Baterias BREC.

Item	Ação para recicladora BREC	Data Início	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	1-abr-16	1-abr-16	G
2	Localizar contatos	2-abr-16	2-abr-16	G
3	agendar entrevista com contatos	4-abr-16	4-abr-16	G
4	Alinhar com orientadora	5-abr-16	5-abr-16	G
5	Confirmar entrevista	11-abr-16	11-abr-16	G
6	Comprar passagem aérea	15-abr-16	15-abr-16	G
7	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	20-abr-16	21-abr-16	G
8	Fazer questionário	20-abr-16	21-abr-16	G
9	Alinhar questionário com orientadora	28-abr-16	28-abr-16	G
10	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	2-mai-16	2-mai-16	G
11	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	2-mai-16	26-jun-16	
12	Reservar Hotel	2-mai-16	2-mai-16	G
13	Reservar Carro	2-mai-16	5-mai-16	G
14	testar aplicativo gravação no PC	6-mai-16	6-mai-16	G
15	testar aplicativo gravação no celular	6-mai-16	6-mai-16	G
16	Enviar questionário e Termo de entrevista para contatos se prepararem	9-mai-16	9-mai-16	G
17	Double Check Confirmar entrevista	9-mai-16	9-mai-16	G
18	Viajar para Londrina	15-mai-16	15-mai-16	
19	Visita, realização da entrevista, observação e coleta de dados in loco	16-mai-16	16-mai-16	G
20	Revisar modelo de cadeia de suprimentos	10-jun-16	27-jun-16	G
21	Análise dos dados	17-mai-16	12-jun-16	G
22	Redação do relatório de pesquisa	3-abr-17	20-abr-17	G

Anexo 10: Protocolo de Entrevista do Fabricante de Baterias BFAB.

Item	Ação para fabricante de baterias BFAB	Data Inicio	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	15-jul-16	15-jul-16	G
2	Localizar contatos	1-set-16	29-set-16	G
3	agendar entrevista com contatos	1-out-16	4-out-16	G
4	Alinhar com orientadora	4-out-16	4-out-16	G
5	Confirmar entrevista	4-out-16	4-out-16	G
6	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	20-abr-16	21-abr-16	G
7	Fazer questionario	20-abr-16	21-abr-16	G
8	Alinhar questionario com orientadora	28-abr-16	28-abr-16	G
9	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	5-out-16	5-out-16	G
10	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	5-out-16	5-out-16	G
11	testar aplicativo gravação no PC	10-out-16	10-out-16	G
12	testar aplicativo gravação no celular	10-out-16	10-out-16	G
13	Enviar questionario e Termo de entrevista para contatos se preparar	5-out-16	5-out-16	G
14	Double Check Confirmar entrevista	24-out-16	24-out-16	G
15	Ir para Sorocaba	24-out-16	25-out-16	G
16	Visita, realização da entrevista, observação e coleta de dados in loco	25-out-16	25-out-16	G
17	Revisar modelo de cadeia de suprimentos	26-out-16	26-out-16	G
18	Análise dos dados	17-nov-16	12-dez-16	G
19	Redação do relatório de pesquisa	3-abr-17	20-abr-17	G

Anexo 11: Protocolo de Entrevista da Revenda de Baterias BREV.

Item	Ação para fabricante de baterias BREV	Data Inicio	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	3-abr-17	3-abr-17	G
2	Localizar contatos	3-abr-17	3-abr-17	G
3	agendar entrevista com contatos	5-abr-17	6-abr-17	G
4	Alinhar com orientadora	7-abr-17	10-abr-17	G
5	Confirmar entrevista	11-abr-17	11-abr-17	G
6	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	20-abr-16	21-abr-16	G
7	Revisar questionario	10-abr-17	12-abr-17	G
8	Alinhar questionario com orientadora	12-abr-17	13-abr-17	G
9	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	14-abr-17	14-abr-17	G
10	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	15-abr-17	15-abr-17	G
11	testar aplicativo gravação no PC	10-out-16	10-out-16	G
12	testar aplicativo gravação no celular	10-out-16	10-out-16	G
13	Enviar questionario e Termo de entrevista para contatos se preparar	15-abr-17	15-abr-17	G
14	Double Check Confirmar entrevista	15-abr-17	15-abr-17	G
16	Visita, realização da entrevista, observação e coleta de dados in loco	17-abr-17	17-abr-17	G
17	Revisar modelo de cadeia de suprimentos	18-abr-17	18-abr-17	G
18	Análise dos dados	25-abr-17	10-mai-17	G
19	Redação do relatório de pesquisa	10-mai-17	20-mai-17	G

Anexo 12: Protocolo de Entrevista do RecicladorM de Produtos Eletrônicos ELERECM.

Item	Ação para recicladora ELERECM	Data Início	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	28-abr-17	8-mai-17	G
2	Localizar contatos	9-mai-17	16-mai-17	G
3	agendar entrevista com contatos	17-mai-17	30-mai-17	G
4	Alinhar com orientadora	30-mai-17	30-mai-17	G
5	Confirmar entrevista	31-mai-17	31-mai-17	G
6	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	1-jun-17	1-jun-17	G
7	Fazer questionario	2-jun-17	3-jun-17	G
8	Alinhar questionario com orientadora	5-jun-17	5-jun-17	G
9	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	6-jun-17	6-jun-17	G
10	Enviar questionario e Termo de entrevista para contatos se prepararem	6-jun-17	6-jun-17	G
11	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	7-jun-17	21-jun-17	
12	testar aplicativo gravação no PC	22-jun-17	22-jun-17	G
13	testar aplicativo gravação no celular	22-jun-17	22-jun-17	G
14	Double Check Confirmar entrevista	22-jun-17	22-jun-17	G
15	Visita, realização da entrevista, observação e coleta de dados in loco	27-jun-17	27-jun-17	G
16	Revisar modelo de cadeia de suprimentos e transcrever entrevista	28-jun-17	28-jun-17	G
17	Análise dos dados	2-out-17	16-abr-18	G
18	Redação da dissertação	11-dez-17	20-abr-18	G

Anexo 13: Protocolo de Entrevista do Comércio de Produtos Eletrônicos ELERECOMMERCE.

Item	Ação para Revenda ELERECOMMERCE	Data Inicio	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	30-jun-17	2-jul-17	G
2	Localizar contatos	30-nov-17	5-dez-17	G
3	agendar entrevista com contatos	12-dez-17	18-dez-17	G
4	Alinhar com orientadora	5-fev-18	5-fev-18	G
5	Alinhar questionario com orientadora	12-dez-17	14-dez-17	G
6	Revisar questionario	12-dez-17	14-dez-17	G
7	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	6-fev-18	6-fev-18	G
8	Enviar questionario e Termo de entrevista para contatos se preparar	6-mar-18	6-mar-18	G
9	Confirmar entrevista	16-mar-18	16-mar-18	G
10	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	16-mar-18	16-mar-18	G
11	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	16-mar-18	20-mar-18	G
12	testar aplicativo gravação no PC	21-mar-18	21-mar-18	G
13	testar aplicativo gravação no celular	21-mar-18	21-mar-18	G
14	Double Check Confirmar entrevista	21-mar-18	21-mar-18	G
15	Realização da entrevista, observação e coleta de dados	23-mar-18	23-mar-18	G
16	Revisar modelo de cadeia de suprimentos e transcrever entrevista	26-mar-18	26-mar-18	G
17	Análise dos dados	26-mar-18	16-abr-18	G
18	Redação da Dissertação	17-abr-18	20-abr-18	G

Anexo 14: Protocolo de Entrevista do Fabricante de Produtos Eletrônicos ELEFAB.

Item	Ação para fabricante ELEFAB	Data Inicio	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	29-jan-18	29-jan-18	G
2	Localizar contatos	1-mar-18	1-mar-18	G
3	agendar entrevista com contatos	9-mar-18	9-mar-18	G
4	Alinhar com orientadora	9-mar-18	9-mar-18	G
5	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	10-mar-18	10-mar-18	G
6	Fazer questionario	6-mar-18	6-mar-18	G
7	Alinhar questionario com orientadora	7-mar-18	15-mar-18	G
8	Confirmar entrevista	15-mar-18	15-mar-18	G
9	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	21-mar-18	21-mar-18	G
10	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	9-mar-18	23-mar-18	G
11	Enviar questionario e Termo de entrevista para contatos se prepararem	26-mar-18	26-mar-18	G
12	testar aplicativo gravação no PC	30-mar-18	30-mar-18	G
13	testar aplicativo gravação no celular	30-mar-18	30-mar-18	G
14				
15	Double Check Confirmar entrevista	3-abr-18	3-abr-18	G
16	Ir para Sorocaba	4-abr-18	4-abr-18	G
17	Visita, realização da entrevista, observação e coleta de dados in loco	4-abr-18	4-abr-18	G
18	Revisar modelo de cadeia de suprimentos e transcrever entrevista	5-abr-18	5-abr-18	G
19	Análise dos dados	5-abr-18	12-abr-18	G
20	Redação da Dissertação	13-abr-18	20-abr-18	G

Anexo 15: Protocolo de Entrevista do Reciclador1 de Produtos Eletrônicos ELEREC1.

Item	Ação para o reciclador ELEREC1	Data Inicio	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	29-jan-18	29-jan-18	G
2	Localizar contatos	1-mar-18	1-mar-18	G
3	agendar entrevista com contatos	9-mar-18	9-mar-18	G
4	Alinhar com orientadora	9-mar-18	9-mar-18	G
5	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	10-mar-18	10-mar-18	G
6	Fazer questionario	6-mar-18	6-mar-18	G
7	Alinhar questionario com orientadora	7-mar-18	15-mar-18	G
8	Confirmar entrevista	15-mar-18	15-mar-18	G
9	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	21-mar-18	21-mar-18	G
10	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	9-mar-18	23-mar-18	G
11	Enviar questionario e Termo de entrevista para contatos se preparar	29-mar-18	29-mar-18	G
12	testar aplicativo gravação no PC	30-mar-18	30-mar-18	G
13	testar aplicativo gravação no celular	30-mar-18	30-mar-18	G
14	Double Check Confirmar entrevista	3-abr-18	3-abr-18	G
15	Ir para Sorocaba	11-abr-18	11-abr-18	G
16	Visita, realização da entrevista, observação e coleta de dados in loco	11-abr-18	11-abr-18	G
17	Revisar modelo de cadeia de suprimentos e transcrever entrevista	12-abr-18	12-abr-18	G
18	Análise dos dados	12-abr-18	20-abr-18	G
19	Redação da Dissertação	15-abr-18	23-abr-18	G

Anexo 16: Protocolo de Entrevista do Revendedor de Produtos Eletrônicos ELEREV.

Item	Ação para a Revenda ELEREV	Data Inicio	Data de Conclusão	GYR
1	Definir empresa	29-jan-18	29-jan-18	G
2	Localizar contatos	1-mar-18	1-mar-18	G
3	agendar entrevista com contatos	9-mar-18	9-mar-18	G
4	Alinhar com orientadora	9-mar-18	9-mar-18	G
5	Alinhar questionario com orientadora	10-mar-18	10-mar-18	G
6	Revisar questionario	6-mar-18	6-mar-18	G
7	Fazer modelo de cadeia de suprimentos	7-mar-18	15-mar-18	G
8	Enviar questionario e Termo de entrevista para contatos se preparar	15-mar-18	15-mar-18	G
9	Fazer Termo Protocolo/ consentimento de entrevista	21-mar-18	21-mar-18	G
10	Confirmar entrevista	9-mar-18	23-mar-18	G
11	coletar informações sobre a empresa e o contexto da indústria	26-mar-18	26-mar-18	G
12	testar aplicativo gravação no PC	30-mar-18	30-mar-18	G
13	testar aplicativo gravação no celular	30-mar-18	30-mar-18	G
14	Double Check Confirmar entrevista	3-abr-18	3-abr-18	G
15	Realização da entrevista, observação e coleta de dados	17-abr-18	17-abr-18	G
16	Revisar modelo de cadeia de suprimentos e transcrever entrevista	18-abr-18	18-abr-18	G
17	Análise dos dados	18-abr-18	19-abr-18	G
18	Redação da Dissertação	18-abr-18	20-abr-18	G

Anexo 17: Carta Consentimento de Entrevista.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Aluno/Pesquisador: Antonio Carlos Braz**Nº USP:** 9730619**Entrevista tema:**PROTOCOLO E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA
ENTREVISTA

Prezado(a) participante:

Sou estudante do curso de Pós-Graduação na UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO.

Estou realizando uma pesquisa sob supervisão da professora Adriana Marotti Mello, cujo objetivo é realizar um projeto de pesquisa científica acadêmica na área de administração para dissertação e publicar artigos científicos sobre gestão de operação sustentável e análise de decisão na incerteza.

Sua participação envolve (uma entrevista, que será gravada e que tem a duração aproximada de 90 minutos).

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo.

Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade e de sua empresa serão mantidas no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-los(as).

Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico, você receberá uma cópia do projeto de pesquisa antes da publicação para sua aprovação.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador fone (11) 97277-5326/ 2447-0711 ou email: abraz@usp.br - Comitê de Ética em Pesquisa da FEA USP.

Atenciosamente

Antonio Carlos Braz

Nome e assinatura do(a) estudante

Local e data

Matrícula: 9730619

Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

Nome e assinatura do participante

Local e data