IV SINGEP
Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317 - 8302

LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DE BATERIAS E CELULARES COMERCIALIZADOS EM CHAPECÓ (SC): SUBSÍDIOS À CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE GESTÃO

EVANDRO LUIZ DE OLIVEIRA
UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
evandro.oliveira@unoesc.edu.br

NELSON SANTOS MACHADO
UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
nelson.machado@unoesc.edu.br

JACIR FAVRETTO
UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
jacir.favretto@unoesc.edu.br

IV SINGEP
Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317 - 8302

LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DE BATERIAS E CELULARES COMERCIALIZADOS EM CHAPECÓ (SC): SUBSÍDIOS À CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE GESTÃO

Resumo

A gestão de resíduos sólidos preconiza a necessidade da correta destinação destes resíduos, tanto para reutilização por meio da reciclagem quanto para destinação final. O objetivo geral deste trabalho foi construir um modelo de logística reversa e descarte de celulares e baterias de celulares para o município de Chapecó (SC). Objetivos específicos: descrever a legislação vigente no Brasil; identificar e analisar os principais modelos de logística reversa descritos na literatura; contextualizar a situação atual do descarte de celulares e baterias de celulares em Chapecó; construir um modelo de gestão de logística reversa para o caso em estudo; e validar este modelo por meio da interação com grupo focal. A concepção de pesquisa é predominantemente qualitativa, com delineamento do estudo de caso. Para a coleta de dados utilizou-se a entrevista estruturada e duas reuniões com o grupo focal. Os dados foram tratados pelas técnicas de análise de conteúdo para as respostas abertas e estatística descritiva para as questões fechadas. O grupo focal sugeriu ajustes e melhorias no modelo proposto, validando sua adequação. Considera-se caracterizado o modelo de logística reversa para celulares e baterias em Chapecó, que poderá ser estendido para outros eletroeletrônicos, com pequenas adaptações.

Palavras-chave: Sustentabilidade; logística reversa; resíduos sólidos; reciclagem.

Abstract

Solid waste management implies on the need for the correct disposal of this waste, whether it is to be recycled or destroyed. The general objective of this paper was to create a reverse logistics and disposal model for cellphones and batteries in Chapecó (SC). Its specific objectives were: describe the law in Brazil and; identify and analyze the main reverse logistics models found in specialized literature; contextualize the current situation of cellphone and batteries disposal in Chapecó; create a reverse logistics management model for the case; and validate said model through interaction with the focused group. This research is predominantly qualitative, and makes use of study design. Two meeting with the focused group and a structured interview were used for data collection. Data were analyzed through content analysis for open answers and descriptive statistics to closed questions. The focused group suggested adjustments to improve the model, validating its adaptation. Thus, the reverse logistics model for cellphones and batteries in Chapecó was characterized, which may be extended to other appliances with small adaptations.

Keywords: Sustainability; reverse logistics; solid waste; recycling.

ISSN: 2317 - 8302

1 Introdução

O avanço tecnológico proporcionou uma série de comodidades para milhares de pessoas. Os meios de comunicação evoluíram, modernizaram-se e, ao mesmo tempo, popularizaram-se de tal forma que se tornaram indispensáveis, como o uso de celulares, televisores e computadores. Houve um considerável aumento de usuários de telefonia celular, o que resultou mudanças na comunicação, bem como no comportamento social.

Contudo, esse avanço tecnológico resultou num acúmulo de lixo eletrônico físico, como monitores, placas, fios, baterias e carcaças de celulares. Já não se consegue mais viver sem esses recursos tecnológicos. E o consumo desenfreado por esses produtos e a busca por novidades tecnológicas se tornaram quase que uma obrigatoriedade na sociedade moderna.

Essa constante substituição de produtos eletrônicos ocasionou um descarte de grandes proporções. Como todo produto eletroeletrônico, os celulares descartados geram problemas ambientais sérios, não somente pelo volume de entulhos, mas porque esses produtos contêm materiais que demoram tempo para se decomporem, como plástico, metal e vidro, e, principalmente, pela existência de metais pesados em sua composição, prejudiciais à saúde.

No Brasil, a Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010) dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, cidadãos e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo. Dessa forma, preconiza que até 2016 cada município brasileiro estabeleça sua legislação municipal, atentando para as diretrizes da política nacional de resíduos sólidos.

Em Chapecó (SC) não existe uma Lei Municipal que regulamente a gestão de resíduos sólidos. Atualmente, o município está desenvolvendo seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Chapecó (PGIRS).

Assim, o objetivo geral deste estudo é construir um modelo de logística reversa e descarte de celulares e baterias de celulares para o município de Chapecó (SC), a partir do contexto atual, dos requisitos legais e de modelos existentes na literatura. Os objetivos específicos são: descrever a legislação vigente no Brasil; identificar e analisar os principais modelos de logística reversa descritos na literatura; contextualizar a situação atual do descarte de celulares e baterias de celulares em Chapecó (SC); construir modelo de gestão de logística reversa para o descarte de celulares e baterias de celulares adaptado à realidade de Chapecó; e validar modelo de logística reversa por meio da interação com grupo focal de especialistas.

2 Referencial Teórico

2.1 Gestão da Sustentabilidade

A definição de sustentabilidade mais difundida, também no âmbito dos estudos organizacionais, é a do Relatório Brundtland, fruto da formação, pela ONU, de uma Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que formalizou o conceito de desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (Brundtland, 1991, p. 46), fundamentado em três pilares: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico (Donaire, 1999).

Segundo Barbieri (2004), a gestão ambiental é entendida como um conjunto de diretrizes que tem como objetivo reduzir ou eliminar os danos causados ao meio ambiente pela ação humana. Há três dimensões na proposta de gestão ambiental: a dimensão espacial que se refere à área em que se espera que as ações tenham eficácia; a dimensão da temática,

que delimita as questões ambientais às quais as ações se destinam; e a dimensão institucional, que se refere aos agentes que tomam as iniciativas.

Para Sachs (2004), o conceito de sustentabilidade apresenta cinco dimensões: social, econômica, ecológica, geográfica e cultural. A pluridimensionalidade abordada pelo autor sinaliza diretrizes que devem, sobretudo, buscar soluções para o sistema como um todo, interagindo com as diferentes demandas quer sejam em aspecto ambiental, social, econômico, geográfico ou espaço-territorial, político e cultural.

2.2 Legislação dos Resíduos Sólidos

Na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81, artigo 3º, inciso III) constata-se que o lixo urbano possui natureza jurídica de poluente. A poluição existe quando há degradação da qualidade ambiental, prejudicando a saúde, a segurança, o bem-estar da população, criando condições opostas às atividades sociais e econômicas (Fiorillo, 2004).

Segundo a Constituição Federal (Brasil, 1988), no artigo 30, é obrigação do poder público local a competência pelos serviços de limpeza, incluindo a coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos. Então, faz parte do planejamento da administração municipal, compreendendo uma ação relativa à gestão ambiental, a coleta, tratamento e disposição do lixo. O processo inicia-se na coleta, a etapa seguinte é a estação de transbordo. Nela os resíduos são armazenados temporariamente, pois após a redução de tamanho (cominuição) e de volume (prensagem) as frações seguem para aterros ou para estações de tratamento. Algumas vezes ocorre o processo de triagem nas estações de transbordo, porém é mais comum nas usinas de reciclagem ou de compostagem (Philippi Jr.; Roméro; Bruna, 2004).

Dentro desse contexto, enquadra-se a indústria do setor de eletroeletrônicos que, segundo Oliveira, Gomes e Afonso (2010), no quesito legislação ambiental, ainda não possui regulamentação federal específica. Entretanto, a Lei n. 12.305/2010 prevê a responsabilidade compartilhada de fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores na logística reversa para os seguintes produtos pós-consumo: agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos. Oliveira, Gomes e Afonso (2010) confirmam que apenas alguns poucos governos estaduais, a exemplo de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, já elaboraram regulamentações específicas para seus resíduos eletroeletrônicos.

Na legislação do Estado de Santa Catarina, destaca-se a formulação do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS), que objetiva a formulação de bases e diretrizes para orientar as ações do estado perante os municípios, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos, preconizado na lei federal. O Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, e o Estado de Santa Catarina, por intermédio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável, celebraram o Convênio n. 0005/2008 visando à regionalização decorrente da Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Santa Catarina, 2012).

O município de Chapecó está desenvolvendo seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), com uma metodologia embasada na legislação federal e estadual, com a participação de representantes da sociedade, sendo divididos em: comitê gestor e grupo de sustentação. Conforme o exemplar do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Chapecó, 2015), o comitê diretor é formado por gestores, técnicos ou representantes executivos dos principais segmentos envolvidos. O grupo de sustentação é um organismo de participação composto por representantes do setor público, privado e da sociedade organizada para participar de todas as fases de elaboração do referido plano, integrando representantes de

todos os segmentos destacados na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Este grupo foi dividido conforme os tipos de resíduos, sendo: 1. Limpeza Urbana (resíduos domiciliares, de limpeza pública e óleos comestíveis); 2. Construção Civil e Mineração; 3. Resíduos Industriais, Comerciais e Saneamento; 4. Transporte, Pneus, Óleos Combustíveis/ Lubrificantes; 5. Saúde; 6. Agrosilvopastoril; 7. Eletroeletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas e outros; 8. Cemitérios. (Chapecó, 2013).

2.3 Gestão da Logística Reversa

Diversos são os exemplos que tornam visíveis as quantidades crescentes de produtos atualmente produzidos, alimentando hábitos de consumo de múltiplos bens. Por outro lado, contribuem para esta profusão de produtos no mercado atual, a crescente variedade de modelos em cada categoria de produtos para satisfazer às necessidades específicas e o desejo de cada grupo de consumidor ou cliente na cadeia de suprimentos.

O conceito de logística reversa vem sendo construído ao longo dos anos, como um processo dinâmico, que insere um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes a serem desenvolvidos de acordo com as exigências legais e práticas sociais de um país.

Rogers e Tibben-Lembke (1998) afirmam que a logística reversa é um processo de planejamento, implementação e controle eficiente, visando ao baixo custo no fluxo de matérias-primas, no processo de estoques, no fluxo de produtos acabados e nas informações relacionadas a partir do ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou descarte apropriado.

2.4 Modelos de Logística Reversa

A logística surgiu da necessidade organizacional de atender seus clientes de forma eficiente, considerando qualidade e desenvolvimento, reduzindo prazos e custos.

Conforme Leite (2003, p. 19), “A logística reversa pode ser entendida como uma área que visa planejar, controlar e operacionalizar fluxos reversos de produtos não consumidos (pós-venda) ou de produtos já consumidos (pós-consumo).”

Entre as várias definições de logística reversa, uma das mais utilizadas na literatura é a do Grupo de Trabalho Europeu em Logística Reversa, que a define como o “processo de planejar, implementar e controlar fluxos reversos de matéria-prima, em processos de estocagem, embalagem e produtos finais, das fases de produção, distribuição e consumo para sua recuperação ou disposição apropriada.” (Rubio; Chamorro; Miranda, 2008, p. 1100).

Os modelos de logística reversa considerados, são:

a) Modelo de Leite (2003): adota a definição de logística reversa de pós-venda em produtos que não foram usados, que simplesmente tiveram a embalagem aberta ou ainda destinados à assistência técnica, não os qualificando como consumidos. O retorno de produtos de pós-consumo está dividido em cinco etapas: coleta, consolidação, armazenagem, reaproveitamentos diversos e retorno ao ciclo produtivo. O retorno eficiente de produtos por meio de cadeias reversas de pós-consumo requer a satisfação de diversas condições: mercado de destino, tecnologia de reaproveitamento, rentabilidade em todas as fases de retorno e uma logística reversa organizada.
b) Modelo de Muller (2005): o fluxo inicia com a disponibilidade da matéria-prima para a fabricação dos produtos pela indústria e posterior destinação para comercialização aos consumidores. Após a utilização, os produtos são caracterizados como produtos pós-consumo e podem ter dois tipos de encaminhamentos: destino seguro, ou destino não seguro. Os produtos com destino não seguro são o objeto da logística reversa, pois

necessitam de uma destinação adequada até seu retorno para a indústria, onde deverá ser reutilizado, desmanchado para gerar novos insumos e matérias-primas voltando ao ciclo produtivo, ou reciclados para comercialização em mercados secundários.

c) Modelo de Kokkinaki et al. (1999): os autores identificaram três modelos de reposição de produtos remanufaturados no comércio eletrônico: o *marketplace* eletrônico. São *sites* especializados na comercialização de produtos novos e usados pela internet; há também *sites* que usam a internet para oferecer exclusivamente peças usadas ou equipamentos remanufaturados e a solução completa de logística reversa que incorpora a coleta, seleção, recuperação e redistribuição de produtos recuperados. A logística reversa é descrita a partir da comercialização e uso original dos produtos, que é considerado o mercado de comercialização de produtos eletrônicos (Marketplace eletrônico). Tais produtos, após o seu uso, voltam aos comerciantes para reaproveitamento e redistribuição de peças, ou reutilização com outras finalidades. Para uma solução completa de logística reversa, destaca-se a necessidade de retorno dos produtos após o consumo, com etapas distintas de coleta, seleção e descarte. Na seleção identifica-se a possibilidade de reuso, remanufatura ou reciclagem dos produtos, voltando à distribuição e comercialização dos produtos.
d) Modelo do Ministério do Meio Ambiente: consiste em um modelo de logística reversa compartilhada, com a apresentação dos agentes envolvidos no processo. Este modelo foi desenvolvido pela Secretaria de Recursos Hídricos e sugerido pelo Ministério do Meio Ambiente na política nacional de resíduos sólidos, prevendo a formação de consórcios públicos e acordos setoriais. Esta responsabilidade compartilhada trata de um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e o poder público municipal, responsável pela limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.
e) Modelo de Rogers et al. (2012): a maioria dos fluxos de logística reversa são reativos e com pouca visibilidade. As empresas em geral não iniciam a logística reversa como resultado de planejamento e tomada de decisão, mas em resposta às ações dos consumidores ou canais externos. Neste modelo, os resíduos de pós-consumo e pós-venda voltam pelo processo de logística reversa, objetivando seu reuso, reutilização ou tendo partes recicladas, para serem reaproveitadas, novamente, na logística de suprimentos. Alguns produtos são introduzidos no sistema pelos clientes finais ou por parceiros comerciais que descobrem que algum produto tenha sido danificado durante o transporte.

No processo logístico direto o cliente faz o pedido, o produto é colocado em fabricação e distribuição até chegar ao cliente. No processo logístico reverso, os resíduos dos produtos voltam do cliente ao fabricante para nova produção e, posteriormente, é destinado a outro cliente como bem de pós-consumo. Com este processo de logística reversa de pós-venda, os produtos retornam à cadeia de suprimentos e são destinados a mercados secundários.

3 Metodologia

A abordagem da pesquisa é predominantemente qualitativa, que permite investigar um fenômeno com maior amplitude e aprofundamento (Godoy, 1995; Alves–Mazzotti; Gewandsznajder, 1999; Richardson, 2010), de cunho exploratório (Malhotra, 2001), descritivo e interpretativo. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso (Godoi, Bandeira-de-Mello, Silva, 2006; Yin, 2010), entendendo como “caso” o fenômeno que envolve o descarte de celulares e baterias de celulares no município de Chapecó (SC).

A pesquisa foi organizada em cinco momentos descritos na sequência. O primeiro momento foi caracterizado pela pesquisa bibliográfica, identificando os principais autores e conceitos sobre resíduos sólidos, logística reversa e sobre a legislação vigente no Brasil.

No segundo momento, a coleta dos dados ocorreu nos meses de julho e agosto de 2014, por meio de entrevistas estruturadas realizadas em Chapecó, priorizando os atores participantes da logística de celulares e baterias de celulares na cidade. A seleção dos participantes aconteceu por meio da seguinte amostra intencional: a) gerentes ou proprietários de duas lojas/revendas de cada uma das quatro operadoras (Claro, Oi, Tim e Vivo), totalizando oito participantes; b) gerentes ou responsável de cinco varejos multimarcas, considerando as lojas que possuem maior fluxo de clientes; c) gerentes ou proprietários de cinco assistências técnicas, englobando as autorizadas de fabricantes e não autorizadas; d) dez clientes de cada um dos varejos multimarcas, totalizando 50 clientes. No total, participaram da entrevista estruturada 68 pessoas. Os resultados das perguntas fechadas do instrumento de entrevista estruturada foram tabulados com o apoio do aplicativo Sphinx Léxica e ordenados em tabelas, com base nos pressupostos da estatística descritiva.

No terceiro momento, com base na revisão bibliográfica e nos resultados das entrevistas estruturadas, elaborou-se a primeira proposta de modelo de logística reversa para celulares e baterias de celulares de Chapecó.

O quarto momento compreendeu a realização de duas reuniões (22 e 29/01/2015) com grupo focal (Morgan, 1996; Vergara, 2004), para validação do modelo de logística reversa proposto, com os seguintes especialistas participantes: a) Luciano Buligon, Presidente do Comitê Diretor do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e Vice-prefeito de Chapecó; b) Andrelino Corrêa Filho, empresário do setor de reciclagem e responsável pela caracterização dos resíduos eletroeletrônicos no PGIRS; c) Silvia Valdez, representante do Consórcio Iberê, responsável pela realização do PGIRS; d) Simone Sehnem, professora do Mestrado Profissional em Administração da Unoesc que leciona e pesquisa Sustentabilidade em Organizações; e) Marina Petzen Vieira dos Santos, Bióloga e Mestre em Ecologia, responsável pelos resíduos da construção civil no PGIRS. Na condução das reuniões do grupo focal, apresentou-se os modelos de logística reversa caracterizados na pesquisa bibliográfica, os resultados das entrevistas estruturadas e a primeira proposta de modelo de logística reversa adaptada ao contexto de Chapecó. Na sequência, os participantes se manifestaram livremente sobre o modelo e a realidade de Chapecó, indicando necessidades de ajustes ou detalhamento do modelo proposto. As manifestações foram gravadas para serem transcritas e analisadas por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2010; Franco, 2008).

O quinto e último momento foi a realização da revisão do modelo de logística reversa proposto, incorporando ao primeiro às melhorias e ajustes propostos pelos integrantes do grupo focal.

4 Análise dos Resultados

O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos na pesquisa, comentários, bem como o modelo proposto de logística reversa aplicado ao mercado de telefonia móvel. Segundo dados da Anatel (2014), o segmento fechou o ano de 2013 com cerca de 272 milhões de linhas ativas, representando um crescimento de 3,7% em relação ao ano anterior. Esse crescimento e a preocupação com os descartes dos aparelhos celulares sustentam o objetivo do estudo. Além do lixo eletrônico acumulado, existem substâncias tóxicas neste tipo de resíduos que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde pública (Giaretta, 2010).

4.1 Descrição e Análise das Contribuições das Entrevistas

Nas entrevistas com os cinco gerentes das lojas de varejo multimarcas, verificou-se que a maioria dos gerentes está nesta função, em média, há um ano. A venda mensal de aparelhos é de 100 a 150 unidades e não realizam venda de baterias avulsas. Somente uma das empresas pesquisadas realiza a coleta de baterias, enviadas, periodicamente, para sua matriz.

Nas entrevistas com as 5 assistências técnicas, observou-se que apenas uma delas é autorizada pelos fabricantes (Samsung, Sony e LG). As demais são multimarcas não autorizadas. Os gerentes/proprietários estão há mais de 5 anos na função e um dos entrevistados está exercendo a função há 14 anos. Todos os estabelecimentos vendem baterias novas, sendo que a média mensal de venda é de quarenta (40) unidades. Todas as assistências realizam a coleta de baterias e celulares, independentemente do local de compra do cliente.

Tabela 1 – Destino dos celulares e das baterias coletadas?

Alternativas	Lojas e revendas exclusivas		Lojas multimarcas		Assistências técnicas	
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%
Lixo normal	0	-	0	-	0	-
Parceria com empresa de coleta	2	25,0	0	-	2	40,0
Parceria com operadora	3	37,5	0	-	0	-
Parceria com fabricante	1	12,5	0	-	1	20,0
Parceria com município	0	0,0	0	-	0	-
Não soube responder	2	25,0	1	20,0	2	40,0
Total	8	100	1	20,0	5	100

Fonte: Dados primários.

Como destaque nas respostas sobre a forma de coleta dos produtos, ficou evidenciado também que as parcerias com empresas coletoras buscam resultados financeiros. Ainda sobre o fluxo dos produtos, questionou-se a respeito de qual seria o destino final dos celulares e baterias, após a coleta, conforme apresentado na tabela 1.

Na Tabela 2, percebe-se que alguns estabelecimentos promovem a reutilização de alguns produtos, principalmente nas lojas e revendas exclusivas. Quando os produtos ainda possuem condições de uso, mesmo que necessitando de pequenos consertos, são novamente disponibilizados ao mercado, como celulares ou baterias recondicionados e com baixo valor de aquisição. Também, foi destacado pelas assistências que alguns produtos devolvidos pelos clientes são utilizados para retirada de peças, a fim de serem usadas em outros aparelhos.

Tabela 2 – Após a coleta, qual o destino final do material (celular e/ou bateria)?

Alternativas	Lojas e revendas exclusivas		Lojas multimarcas		Assistências técnicas	
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%
Reciclagem	4	50	4	80	1	20
Lixo	0	-	0	-	0	-
Reaproveitamento de peças	0	-	0	-	2	40
Passou para outra pessoa	4	50	1	20	0	-
Dão recarga e vendem como usada	0	-	0	-	2	40
Total	8	100	5	100	5	100

Fonte: Dados primários.

Outro questionamento feito aos gerentes foi sobre a Lei n. 12.305/2010, que preconiza a gestão e o descarte de resíduos sólidos no Brasil. A maioria dos entrevistados (87,50%) não conhece a legislação sobre os resíduos sólidos. Esta falta de conhecimento, pela maioria dos

ISSN: 2317 - 8302

entrevistados, evidencia a necessidade de uma comunicação específica sobre a importância da destinação adequada de todo e qualquer resíduo sólido.

Nas entrevistas com os clientes foram consideradas as respostas das 50 pessoas participantes contatadas nas cinco lojas multimarcas (10 em cada uma). Na entrevista com os gerentes destes estabelecimentos, foram autorizadas as entrevistas com os clientes no momento que estivessem saindo da loja, logo após a compra de celulares.

Quanto à idade do entrevistado, a média é de 30 anos, sendo que 44% dos clientes, possuem idade superior à média. Sobre o grau de escolaridade, 60% dos entrevistados (30 clientes) possuem ensino médio completo e 16% (8 clientes) têm ensino médio incompleto. Quanto à profissão, os resultados apresentaram uma variedade grande de respostas, com destaque para estudante, com 8%; funcionários públicos, professor e vendedores, com 6% cada. Quando perguntados sobre a renda familiar, 44% dos clientes (22) citaram renda entre 4 e 6 salários mínimos e 32% (16 clientes) com renda familiar de 1 a 3 salários mínimos.

Os clientes foram questionados sobre a quantidade de celulares que já haviam adquirido antes desse. Conforme a Tabela 3, a maior parte dos clientes já teve de 2 a 5 celulares, com 90% das respostas.

Tabela 3 – Quantos celulares já adquiriu antes deste?

Alternativas	**Nr. De aparelhos até o momento**		**Nr. De aparelhos no domicílio**	
	Quant.	**Quant.**	**%**	**%**
Um	3	3	1	2
De 2 a 3	37	37	37	74
De 4 a 5	8	8	8	16
De 6 a 7	1	1	3	6
8 ou mais	1	1	1	2
Total	50	50	50	100

Fonte: Dados primários.

Questionados a respeito da quantidade de celulares que utilizam atualmente, confirmou-se que algumas pessoas possuem mais do que um aparelho em uso. Dentre os entrevistados, 7 indicaram que possuem dois aparelhos em uso, o que corrobora a densidade de aparelhos no Brasil em 2014, que foi de 137%, conforme Teleco (2014).

Visando obter informações sobre a estimativa de celulares em uso na cidade, também se questionou os clientes sobre a quantidade de celulares que existem atualmente em seu domicílio. Conforme IBGE (2014), Chapecó possui 58.667 domicílios; considerando que a análise dos dados apresenta uma média de 3,04 celulares por domicílio, teríamos, aproximadamente, 178.347 celulares em uso na cidade. O detalhamento dos resultados sobre a quantidade de celulares que os clientes têm em suas residências consta da Tabela 3.

Para uma melhor compreensão da logística reversa atual sobre celulares e baterias em Chapecó, questionou-se os clientes sobre qual destino foi dado aos seus antigos celulares, cujo resultado consta na Tabela 4. Destaca-se a quantidade de clientes que guardam seus celulares antigos em casa, com 76% das respostas.

Tabela 4 – Qual o destino dos celulares antigos

Alternativas	**Clientes**	
	Quant.	**%**
Guardou em casa	38	76
Jogou no lixo	2	4
Devolveu na loja onde comprou	1	2
Enviou para reciclagem	1	2
Deu celular antigo para outra pessoa	8	16
Total	50	100

Fonte: Dados primários.

Ainda sobre a Tabela 4, a alternativa que teve 16% das indicações revela que estes clientes repassaram o celular antigo para outra pessoa utilizar. Ou seja, o produto não foi descartado, pois ainda possui condições de utilização. Este dado pode ser considerado um fator positivo na logística reversa, pois, conforme Leite (2003), trata-se de um bem pós-consumo que retorna ao mercado.

Outro questionamento feito aos entrevistados foi sobre seu conhecimento a respeito de algum local de coleta de celulares e baterias. Observa-se que 80% das respostas concentraram-se em campanha realizada em escola. Analisando este item individualmente, observa-se que as respostas indicam campanhas de coletas feitas em escolas da rede pública de ensino, geralmente, relacionadas ao colégio do filho do entrevistado. Percebe-se, portanto, que campanhas desta natureza, mesmo que de forma isolada, conseguem resultados significativos, principalmente para a coleta.

Na Tabela 5, as respostas dos entrevistados refletem suas opiniões sobre a responsabilidade da correta destinação do celular e bateria. Embora a maioria tenha indicado os fabricantes, percebe-se uma diversidade nas respostas, com destaque para a percepção da própria responsabilidade dos usuários.

Tabela 5 – Quem é o responsável pela correta destinação destes produtos?

Alternativas	**Clientes**	
	Quant.	**%**
Governos	15	30
Usuários	16	32
Lojas	15	30
Fabricantes	24	48
Operadoras	4	8
Total	50	100

Fonte: Dados primários.

Considerando que a maioria dos entrevistados guarda o celular em casa, fica evidente a falta de conhecimento das pessoas sobre o correto descarte destes produtos. Faz-se necessário, no modelo proposto, a inclusão de aspectos relacionados à educação e comunicação da logística reversa adequada para estes produtos.

Ao final da entrevista, questionou-se a respeito do conhecimento dos clientes sobre a presença de componentes poluidores em celulares e baterias. Nas respostas, 49 entrevistados indicaram estar cientes que estes produtos possuem componentes poluidores.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados do questionamento aos entrevistados sobre a melhor forma de divulgar uma campanha de coleta de celulares e baterias.

Tabela 6 – Qual a melhor forma de divulgação para uma campanha de coleta?

Alternativas	**Clientes**	
	Quant.	**%**
Rádio	30	60
Folders em loja	10	20
TV pelas operadoras	36	72
Site da operadora	2	4
SMS das operadoras	12	24
E-mail	3	6
Total	50	100

Fonte: Dados primários.

Os clientes consideram que uma campanha em TV e Rádio seja a melhor forma de divulgação. As várias indicações do rádio estão relacionadas, provavelmente, ao hábito dos respondentes na utilização deste canal de comunicação.

4.2 Descrição e Análise das Contribuições do Grupo Focal

A seguir são apresentados os resultados das reuniões do grupo focal. No início das reuniões foram apresentados os objetivos do trabalho, assim como os objetivos da reunião do grupo focal. Em seguida, apresentou-se os modelos de logística reversa preconizados na revisão bibliográfica e os principais resultados das entrevistas, e, por fim, o modelo proposto pelo pesquisador. Cada participante teve oportunidade de fazer seus comentários sobre o modelo proposto e possíveis ajustes e alterações. Todos os comentários foram gravados e, em seguida, transcritos para facilitar a análise e entendimento.

Após a apresentação deste modelo, os participantes fizeram sugestões de ajustes e alterações, visando à melhoria deste. As principais considerações são apresentadas a seguir.

O Sr. Luciano Buligon destacou a necessidade de vinculação dos fabricantes de celulares e baterias na logística reversa de Chapecó, por intermédio das assistências técnicas. Desse modo, ao efetuar o credenciamento da rede de assistências técnicas, os fabricantes já deveriam incluir em seus contratos a responsabilidade de efetuar o recolhimento e devolução destes produtos depois do uso. Luciano também destaca a necessidade de comunicação e divulgação, além da educação ambiental, para garantir o sucesso do modelo.

Já o Sr. Adrelino Corrêa Filho destaca que as empresas do setor privado possuem alto custo de investimento: “qualquer investimento em equipamentos é muito alto; um forno está em torno de dois milhões e meio de reais.” (informação verbal). E ressalta a importância de parcerias com os governos para viabilizar as atividades do setor. Destaca, também, a necessidade de fiscalização, pois várias empresas de outros municípios compram sucata de eletroeletrônicos em Chapecó, sem acompanhamento de nenhum órgão.

A Sra. Silvia Valdez comentou que os acordos setoriais não devem incluir os usuários. Sugeriu também a substituição por responsabilidade compartilhada e a inclusão do Ministério Público no lugar do executivo municipal como agente responsável pela responsabilidade compartilhada, pois, segundo ela, somente o Ministério Público poderia firmar tais acordos entre as partes envolvidas e relacionar a responsabilidade de cada agente.

Outra sugestão da Sra. Silvia Valdez é a inclusão dos catadores associados ou cooperados do município no processo, pois tanto o Plano Nacional quanto seus desdobramentos nos Estados e Município preconizam a necessidade de inclusão destes agentes no processo de logística reversa e reciclagem. Ainda, defende que as iniciativas e parcerias público-privadas não podem estar relacionadas a subsídios ou incentivos pontuais feitos pelo executivo municipal para alguma empresa específica. Segundo ela, o próprio setor

de reciclagem ou reuso deve ser encarado como um negócio e, portanto, cabe aos empresários o desenvolvimento de planos de negócios para identificar o retorno financeiro de seus investimentos. Caberia ao município a realização de concorrências públicas para disponibilização de determinados resíduos, mas são os empresários que devem perceber a oportunidade de negócio. Segundo Silvia Valdez, "até mesmo com a liberação de várias empresas, como por exemplo, o município poderia recolher tudo isso e abrir uma concorrência pública dizendo: tenho tanto deste produto e os interessados fariam ofertas para isso, seja por edital ou a forma correta de se fazer a chamada." (informação verbal).

Marina Petzen Vieira dos Santos sugere que se realize mais pesquisa no setor, com estimulo à inclusão de centros de pesquisa, incubadoras tecnológicas e das universidades, na busca contínua de melhoria da gestão dos resíduos sólidos em Chapecó.

Já Simone Sehnem destaca a necessidade de relacionar a logística reversa com a cadeia produtiva, envolvendo a indústria, atacado, varejo, até o consumidor final. Assim, o modelo deveria separar a logística reversa por diferentes elos na sua cadeia produtiva.

4.3 Modelo de Logística Reversa de Celulares e Baterias

Com base nos resultados das entrevistas e nas reuniões do grupo focal, o modelo de logística reversa para baterias e celulares em Chapecó, ao ser implantado, seja por projeto de Lei do executivo municipal junto à Câmara de Vereadores, ou mediante acordos setoriais com o Ministério Público, pode ter sua função e aplicação expandida, com poucas adaptações, para todos os produtos eletroeletrônicos.

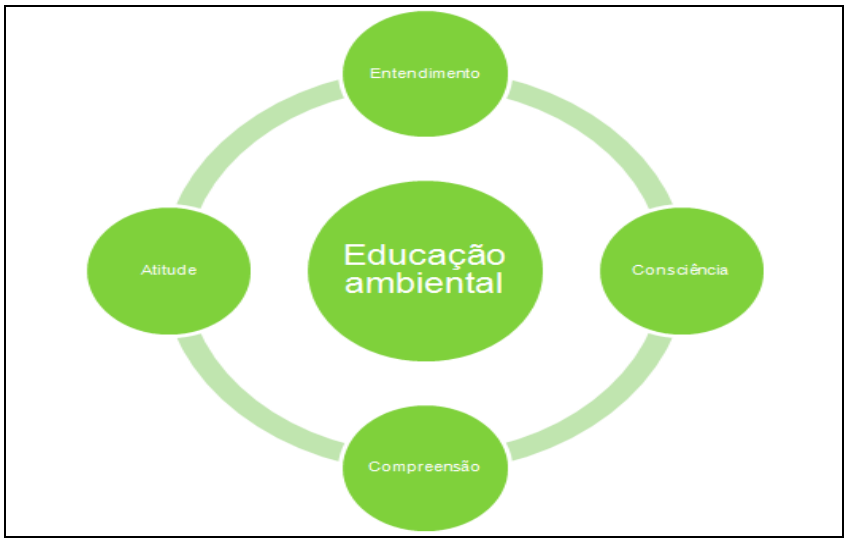

Figura 1 – Processo de educação ambiental
Fonte: Dados primários.

Para melhor compreensão do processo de comunicação e educação ambiental, destaca-se na Figura 1 a necessidade do entendimento das pessoas sobre a importância da destinação correta de todo e qualquer resíduo. Somente com a conscientização e compreensão dos chapecoenses se conseguirá a mudança de atitude no descarte destes produtos.

As opções de descarte estão na Figura 2. No modelo, os pontos que efetuam o comércio de celulares e baterias devem ter, em contrapartida, a responsabilidade de recebê-los para envio aos fabricantes, quando o cliente desejar descartá-los. A assistência técnica, por

representar diretamente os fabricantes, deverá assumir um compromisso na divulgação do estabelecimento, como um ponto de coleta de celulares e baterias.

Outra forma de descarte prevista é a coleta seletiva que já acontece em Chapecó, de forma terceirizada. Os celulares e baterias deverão ser descartados nos recipientes de material reciclável, assim como é feito atualmente com vidros, garrafas pet, papel e papelão.

Sugere-se, também, a colocação de placas informativas em todas as lixeiras existentes, descrevendo e exemplificando todos os tipos de resíduos que se enquadram em cada um dos recipientes (reciclável e orgânico). Estes produtos deverão ser encaminhados para as associações e cooperativas de catadores, que vão separar os materiais, incluindo celulares e baterias como resíduos eletroeletrônicos. Posteriormente, as empresas privadas de reciclagem de eletroeletrônicos ficarão responsáveis pelo recolhimento destes itens nas associações, além de promover o reuso ou reutilização, a reciclagem ou uma destinação ecologicamente correta para os materiais. O reaproveitamento de peças também é indicado nestes casos.

As campanhas em locais específicos, previstas no modelo, deverão ser realizadas periodicamente, como forma de coleta dos celulares e baterias e de divulgação e conscientização da população sobre a logística reversa destes e outros produtos. No modelo, sugere-se a parceria com uma das empresas que comercializam celulares ou baterias, como uma assistência técnica ou uma loja de celulares, que além de fazer a divulgação de sua empresa, ficaria responsável pela coleta e destinação dos produtos oriundos da campanha.

Nos ecopontos a coleta não seria itinerante, mas de forma fixa, priorizando locais estratégicos e previamente definidos, aproveitando os locais públicos municipais, como os postos de saúde, subprefeituras, entre outros. Nestes locais teria uma lixeira destinada aos produtos eletroeletrônicos, materiais perigosos, como pilhas, baterias e lâmpadas, devidamente identificadas e separadas. A coleta seria feita pela empresa terceirizada e encaminhada para as associações e cooperativas de catadores, seguindo o mesmo fluxo citado.

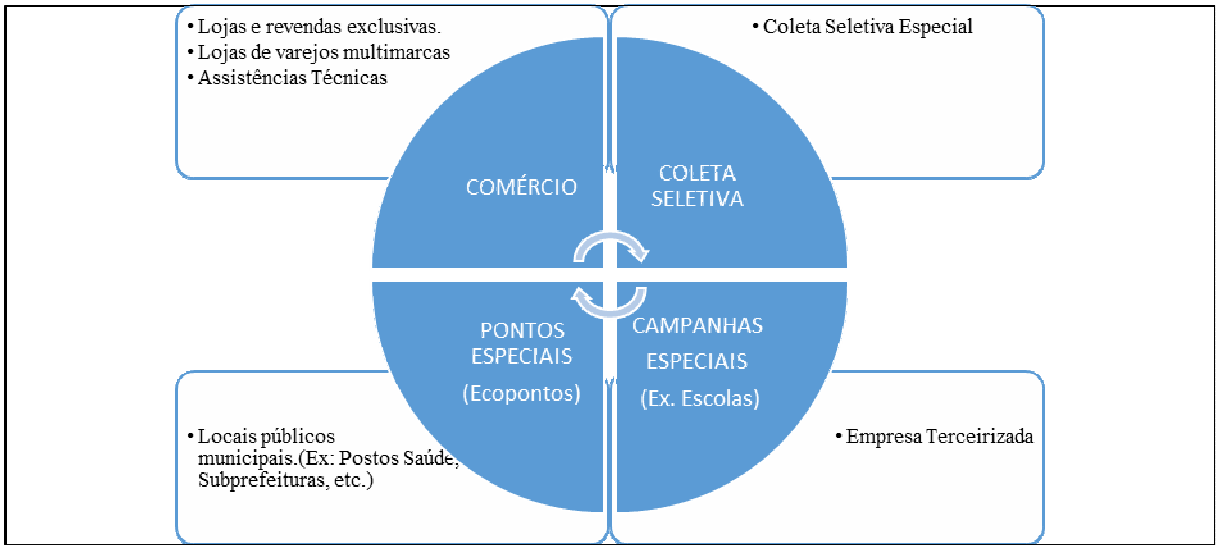

Figura 2 – Coleta de celulares e baterias
Fonte: Dados primários.

Após a coleta, os celulares e baterias seguiriam para os canais de logística reversa, conforme apresentado na Figura 3. Na logística reversa proposta, temos como base o modelo do Ministério do Meio Ambiente, desenvolvido pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, apresentado na revisão bibliográfica, com os ajustes e as alterações sugeridos pelos especialistas do grupo focal. Destaca-se, também, que as atribuições e

ISSN: 2317 - 8302

responsabilidades dos agentes envolvidos neste fluxo deverão ser definidas por legislação municipal específica, ou mediante acordos setoriais, envolvendo, além das partes, o Ministério Público.

Nesta Figura 3, temos o modelo de logística reversa de celulares e baterias de Chapecó, no qual se destaca a logística direta, com início no fornecedor de insumos e matérias-primas para a indústria, até o cliente.

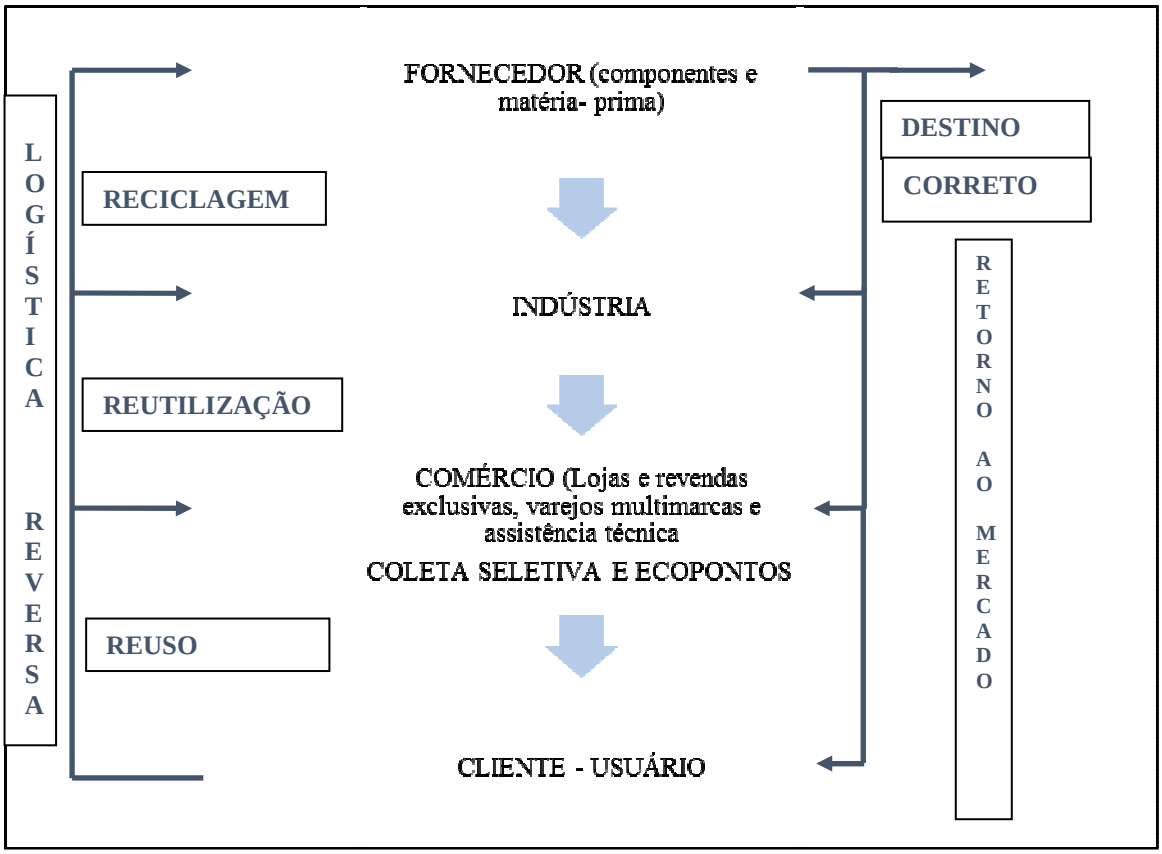

Figura 3 – Modelo de logística reversa
Fonte: Dados primários.

Após a utilização, o cliente deverá destinar corretamente os produtos de pós-consumo para os locais de coleta. Os produtos poderão ser reutilizados, caso tenham condições para tal, ou reciclados pela indústria que os fabricou ou por indústrias específicas de reciclagem, com reaproveitamento de peças ou componentes. Alguns elementos da bateria, em razão de sua natureza poluidora, deverão ter uma destinação ecologicamente correta, não sendo possível seu descarte em lixões, nem em aterros normais. Sugere-se, neste aspecto, sua decomposição em elementos menores e o encaminhamento para empresas que farão o tratamento destes materiais.

5 Considerações Finais

O presente estudo objetivou a construção de um modelo de logística reversa e descarte de celulares e baterias de celulares para o município de Chapecó (SC).

Efetuou-se a descrição da legislação vigente no Brasil, com destaque para a lei n. 12.305/2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus desdobramentos no estado e município com o Plano Estadual de Gestão Integrada de

Resíduos Sólidos (PEGIRS) e o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Chapecó (PGIRS).

Buscou-se contextualizar o tema, com a apresentação dos principais modelos de logística reversa disponíveis na literatura, destacando as etapas dos fluxos reversos, assim como a participação dos agentes envolvidos, suas competências e responsabilidades

A pesquisa de campo, por meio das entrevistas com as revendas e lojas especializadas, assistências técnicas, varejos multimarcas e clientes, evidenciou a situação atual do descarte de celulares e baterias. Revelou, também, o (des)conhecimento e entendimento dos entrevistados sobre o tema da pesquisa, permitindo a visualização e descrição do processo atual do descarte, ou falta de descarte destes produtos em Chapecó.

A pesquisa efetuada com as revendas e lojas exclusivas, assistências técnicas e varejos de multimarcas revelou que a maioria dos estabelecimentos repassa aos clientes, no momento da compra, informações sobre a guarda e manutenção, assim como o descarte dos produtos. Possui material de divulgação da coleta dos produtos, destacando-se a urna coletora. Somente um dos estabelecimentos de varejo multimarca efetua a coleta dos materiais, mas nas lojas e revendas exclusivas e assistências técnicas todos os entrevistados confirmaram o recolhimento no ponto de venda.

Os resultados da pesquisa demonstraram que os clientes não possuem conhecimento sobre a forma correta de descarte dos produtos, pois a maioria já adquiriu dois ou três celulares e, geralmente, guarda os produtos em casa ao final do uso. Não possuem conhecimento da Lei n. 12.305/2010 sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pouco conhecimento sobre campanhas de coleta de celulares e baterias e prefere que tais divulgações sejam feitas por rádio e televisão.

Efetuou-se a validação do modelo proposto, por meio de reuniões do grupo focal, com a presença de cinco especialistas, que apresentaram sugestões de melhorias e ajustes no referido modelo, além de contribuir com informações sobre o fluxo atual do descarte de celulares e baterias, assim como opinaram sobre as relações entre a legislação nacional e do próprio município de Chapecó.

O presente estudo apresentou contribuições sob o ponto de vista teórico e prático. Na perspectiva teórica, o tema foi analisado seguindo um embasamento teórico e metodológico. Portanto, as conclusões obtidas estão relacionadas com a pesquisa bibliográfica, enfocando diversos autores sobre o tema abordado. Sob o ponto de vista prático, o trabalho traduz algumas características organizacionais contemporâneas ligadas aos fluxos de logística de venda e pós-venda, exigências legais, preservação ambiental e sustentabilidade. Fatores estes que exigem uma nova postura estratégica das organizações. O modelo também poderá ser utilizado pelo executivo municipal ao desenvolver o projeto de lei para aprovação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Chapecó.

Portanto, os objetivos deste estudo foram concretizados ao se construir um modelo de logística reversa e descarte de celulares e baterias de celulares para o município de Chapecó (SC), a partir do contexto atual, dos requisitos legais e de modelos existentes na literatura.

Acredita-se que o desenvolvimento de novas pesquisas possa contribuir com o refinamento do modelo ora construído, especificamente, dos fluxos reversos, consolidando-os como atividade essencial às exigências do mercado contemporâneo, relacionando-se com a crescente consciência sustentável requerida.

Referências

Alves-Mazzotti, A. J.; Gewandsznajder, F. (1999). O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira.

Anatel. (2014) O desenvolvimento da telefonia celular. Disponível em: http://www.anatel.gov.br>. Acesso em: 24 mar. 2014.

Barbieri, J. C. (2004). Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva.

Bardin, Laurence. (2010). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

Brasil. (2010). Lei n. 12.305, de 02 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 10 abr. 2014.

Brundtland, G. H. (Coord.). (1991). Nosso futuro comum. 11. ed. Rio de Janeiro: FGV.

Chapecó. (2013). Lei n. 6.442, de 22 de julho de 2013. Dispõe sobre a gestão de resíduos e lixo eletrônico. Disponível em: <https://www.leismunicipais.com.br/prefeitura/sc/chapeco>. Acesso em: 18 jun. 2014.

Chapecó. (2015). Plano de gestão integrada de resíduos sólidos – Pgirs. Dispõe sobre a gestão integrada de resíduos sólidos no município de Chapecó. Disponível em: <https://www. chapeco.sc.gov.br >. Acesso em: 12 jan. 2015.

Donaire, D. (1999). Gestão ambiental na empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas.

Fiorillo, C. A. P. (2004). Curso de direito ambiental brasileiro. 5. ed. São Paulo: Saraiva.

Franco, M. L. P. B. (2008). Análise de conteúdo. Brasília/DF: Líber Livro.

GIARETTA, J. B. Z. et al. (2010). Hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefones celulares em uma comunidade acadêmica. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 19, n. 3, p. 674-684. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/sausoc/article/view/29680/31552>. Acesso em: 28 jan. 2014.

Godoi, C. K.; Bandeira-de-Mello, R.; Silva, A. B. (Org.). (2006). Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva.

Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/392_pesquisa_qualitativa_godoy2.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

IBGE. (2014). Acesso à internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv33982.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2014.

Kokkinaki, A. I. et al. (1999). An exploratory study on Electronic commerce for RL. Econometric Institute Report EI 9950/A, Erasmus University of Rotterdam, The Netherlands.

Leite, P. R. (2003). Logística reversa–meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall.

Malhotra, N. K. (2001). Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

Morgan, D. L. (1996). Focus groups as qualitative research. Beverly Hills: SAGE Publications.

Muller, C. F. (2005). LR: meio ambiente e produtividade. Grupo de Estudos Logísticos da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

Oliveira, R. S.; Gomes, E. S.; Afonso, J. C. (2010). O Lixo Eletroeletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio. Revista Química Nova na Escola. v. 32, n. 4, nov.

Philippi Júnior, A.; Roméro, M. A.; Bruna, G. C. (Coord.). (2004). Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole.

Richardson, R. J. (2010). Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas.

Rogers, D. S.; Tibben-Lembke, R. S. (1998). Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reverse Logistics Executive Council. University of Nevada, Reno.

Rogers, D. S. et al. (2012). Modeling and Analysis of Reverse Logistics. Journal of Business Logistics, v. 33, n. 2, p. 107-117.

Rubio, S.; Chamorro, A.; Miranda, F. J. (2008). Characteristics of the research on reverse logistics (1995–2005). International Journal of Production Research, v. 46, n. 4, p. 1099-1120.

Sachs, I. (2004). Pensando sobre o desenvolvimento na era do meio ambiente: do aproveitamento racional da natureza para a boa sociedade. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond. p. 47-64.

Santa Catarina (Estado). (2012). Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS. Florianópolis, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável. Disponível em: <http://issuu.com/sustentavelsc/docs/gestaoresiduossolidos>. Disponível em: 19 jun. 2014.

Teleco. (2014). Inteligência em Telecomunicações. Seção: telefonia celular. São Paulo. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/ncel.asp>. Acesso em: 24 mar. 2015.

Vergara, S. C. (2004). Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 5. ed. São Paulo: Atlas.

Yin R. K. (2010). Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman.