

LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO: ANÁLISE DAS PRÁTICAS EM UNIDADES ESCOLARES PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL

Gustavo Lopes Barros,
Evaldo Cesar Cavalcante Rodrigues,
Clarissa Melo Lima

Resumo

O presente artigo faz uma análise do cenário atual do procedimento logístico reverso de pós-consumo das unidades escolares de uma Região Administrativa do Distrito Federal, uma vez que as unidades escolares se tratam de um relevante agente influenciador das crianças e jovens. É discorrido o pertinente sobre logística empresarial, logística reversa e sustentabilidade organizacional. A pesquisa utiliza o Modelo de Análise Multicritério de Apoio à Decisão - Construtivista (MCDA-C), que visa mensurar e analisar de forma quantitativa a qualidade da Logística Reversa empregada, e almeja dar apoio para o gestor público escolar no que compete a Logística Reversa de Pós-consumo. Os resultados obtidos revelam um cenário com relevante espaço para desenvolvimento e crescimento do procedimento logístico reverso nas unidades escolares.

Palavras-chave: MCDA-C; Setor Público; Logística Reversa; Sustentabilidade; Unidades Escolares.

Abstract

This research analyzes the current scenario of reverse logistics at school units from an administrative region of Distrito Federal, since it is a relevant influencing agent for children and young people. The pertinent on business logistics, reverse logistics, organizational sustainability and environmental education are discussed. The research uses the MultiCriteria Decision Aid Constructivist (MCDA-C), which aims to quantitatively analyze the quality of Reverse Logistics employed, and also aims to provide support to the public school manager in what is the role of Reverse Logistics of Post-consumption. The obtained results reveal a scenario with relevant space for development and growth of the reverse logistic procedure in the school units.

Keywords: MCDA-C; Public sector; Reverse logistic; Sustainability; School Units.

1. Introdução

De acordo com os impactos ambientais gerado pelo relevante volume de resíduos produzidos nos últimos anos, e intensificado as pressões governamentais, nos deparamos com uma situação ambiental mundial, que preconiza o foco na conscientização ambiental, no desenvolvimento ambiental nas organizações e na educação ambiental. Faz-se necessário uma revisão dos processos de negócios com o intuito de alinhar o crescimento econômico com a redução de impactos ambientais e sociais.

Tendo em vista tal preocupação, Sangwan (2017) reconhece a Logística Reversa como um grande facilitador da produção sustentável e da circulação de recursos. Por intermédio da Logística Reversa, com ciclo de vida do produto prolongado, torna-se possível almejar indústrias sustentáveis.

No Brasil, foi promulgada em agosto de 2010 a Lei Federal nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Brasil (2010) designa à União, sob coordenação do Ministério do Meio Ambiente, a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Slomski et al. (2017) afirma que a PNRS obriga os elos da cadeia produtiva a realizem a destinação final adequada e dentro de padrões de qualidade com a implantação de um sistema de logística reversa para produtos, embalagens e resíduos no pós-consumo.

Sobre uma ótica voltada ao longo prazo, faz-se necessário identificar como são executados tais procedimentos nas unidades escolares, uma vez que possuem características de agentes influenciadores de jovens e crianças.

Logo, objetiva-se com a presente pesquisa analisar o processo logístico reverso de pós-consumo nas unidades escolares públicas, uma vez que se trata de um relevante agente influenciador das crianças e jovens.

Inicialmente, busca-se embasar teoricamente a presente pesquisa com o que há na literatura sobre sustentabilidade organizacional, logística empresarial e logística reversa. Não obstante, possui o intuito de fornecer informações relevantes para a investigação da problemática levantada.

2. Sustentabilidade Organizacional

O termo sustentabilidade se faz recorrente, ao ponto que Dyllick e Hockerts (2002) afirmam que a sustentabilidade tem se tornado o mantra do século 21. O dilema entre crescimento econômico e sustentabilidade corporativa tem sido tópico assíduo nos últimos 150 anos.

Segundo Sarkis, Helms e Hervani (2010), a sustentabilidade é dividida em três grandes dimensões, estas são: social, econômica e ambiental. A dimensão ambiental está ligada a gestão dos recursos naturais, enquanto a dimensão social enfatiza a gestão dos recursos sociais, o que inclui habilidades pessoais, relacionamentos e valores sociais.

Entretanto, segundo Dyllick e Hockerts (2002), em nível organizacional, a sustentabilidade social significa que as organizações agregam valor às suas comunidades à medida em que aumenta o capital humano dos indivíduos e promove o capital social das comunidades. No entanto, o significado de sustentabilidade organizacional pode ser simplificado, como o encontro das necessidades da organização com as dos seus *stakeholders* diretos e indiretos.

Para Hoffman e Bazerman (2005) a chave para resolver este debate é o reconhecimento de que os comportamentos sociais e ambientais em certas situações serão compatíveis com os lucros e em outros momentos não. Quando as partes reconhecem esse simples fato, torna-se mais fácil convencer as corporações a adotar iniciativas ambientais e sociais que são mutuamente benéficas.

Sobretudo, em meio ao *trade-off* existentes entre sustentabilidade econômica, social e ambiental, com foco em alinhar os interesses dos *stakeholders* e da organização. Se faz necessário principalmente entender o papel da educação ambiental, uma vez que a conscientização em meio a todo o processo, desde gestores, funcionários, clientes e comunidade tornam viável uma gestão voltada a responsabilidade socioambiental.

2.1.1 Educação Ambiental

Quando se trata de logística reversa, sua implementação na prática depende de todos os agentes envolvidos, a chave para tal se encontra na educação ambiental, por ser fundamental para que se consiga atingir os usuários finais dos produtos. (SPERANZA e MORETTI, 2014)

Ilgin e Gupta (2010) afirmam que com regulamentos ambientais mais rigorosos e maior consciência ambiental na sociedade, as empresas precisam e devem educar seus funcionários em aspectos ambientais da manufatura para aumentar sua vantagem competitiva.

Segundo Paterson (2010), para a geração de alunos do ensino médio, o pensar verde é algo comum, pois sempre tiveram recipientes de reciclagem em suas salas de aula e temas ambientais em suas assembleias, lições e em muitos dos programas de televisão que eles assistem. Eles foram bem ambientalmente educados, o que não se pode dizer das gerações anteriores.

Os programas voltados à educação ambiental nas organizações em todo o mundo avançam com a finalidade de, sobretudo, contribuir efetivamente para melhorar a alfabetização ambiental.

A *Green School* em Bali é um exemplo de escola voltada ao pensamento verde, construída e planejada visando a sustentabilidade e certificada pela LEED. A Green Building Council (USGBC) concede internacionalmente a certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), que por sua vez possui categoria “schools”. Segundo o USGBC (2018) o LEED é o sistema de certificação de obras verdes mais utilizado no mundo

No Brasil conforme USGBC (2018) as escolas verdes/sustentáveis certificadas são: o Colégio Positivo Internacional, Curitiba; o Colégio Anchieta, Salvador; a escola pública Colégio Estadual Erich Walter Heine, Rio de Janeiro; o SESC CEDEI, São Paulo e o INBEC, Ceará.

Para tanto, Stern, Powell e Hill (2013) sugerem que uma série de elementos podem influenciar positivamente os resultados dos programas de Educação Ambiental. Em primeiro lugar, o envolvimento ativo e experiencial em situações no mundo real, de forma que os impactos presenciados dos problemas ambientais parecem ser a favor dos pesquisadores da Educação Ambiental.

Todavia, além da conscientização à responsabilidade socioambiental, se faz necessário compreender suas relações com o desempenho econômico que envolve a Logística Reversa. Por sua vez, os retornos advindos e a redução de custos que transformam a implementação financeiramente viável.

2.2 Logística Empresarial

Leite (2009) identifica o início dos estudos no campo da logística, por volta de 1960 ao ser utilizado pelos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial. Por conta dos materiais e recursos financeiros limitados, os processos logísticos utilizados pelos militares foram um dos auxílios fundamentais para a vitória dos aliados na segunda grande guerra. A logística se mostrou eficaz ao ponto que seria de tamanha inconsequência não implementá-la no campo empresarial.

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2013), a Logística Empresarial se compreende entre a área da cadeia de suprimentos que envolvem o planejamento, implementação, controle efetivo do fluxo, além do armazenamento de bens e informações desde o ponto de origem até o ponto de consumo.

Pereira, Silva e Teixeira (2012) afirmam que os principais objetivos da logística empresarial, se organizam em três grandes grupos: transporte, armazenagem e localização. Contudo, se faz indispensável certo enfoque à relação custo benefício para prestar um serviço de qualidade ao consumidor final, uma vez que a redução de custos e de espaço utilizado são pontos relevantes da Logística.

No entanto, a Logística Reversa toma o cenário e atenção dos estudos científicos mais recentes, ao trazer novas formas de prolongar o ciclo de vida do produto, de redução de custos, e formas práticas voltadas à responsabilidade socioambiental.

2.3 Logística Reversa

A Logística Reversa é um subsistema da Logística, onde o foco se encontra no retorno dos resíduos sólidos para o ciclo de vida produto. Entretanto existem diversas perspectivas sobre esse subsistema.

Todavia, a definição de Rogers e Tibben-Lembke (1999), majoritariamente aceita pelos autores, define a Logística Reversa como um processo que envolve planejamento, implementação e controle do fluxo efetivo e econômico de matérias-primas, bens não finalizados, bens finalizados e informações relacionadas principalmente desde o ponto de consumo até o ponto de origem no intuito de recuperar o valor ou efetivar descarte adequado.

Segundo Meade e Sarkis, (2002), a logística reversa trata da estratégia organizacional com foco no retorno de produtos e materiais recicláveis ou reutilizáveis na cadeia de fornecimento direta. Isso torna a logística reversa um dos

fatores essenciais para um ciclo industrial sustentável, além de possuir papel chave no ciclo de vida operacional do produto.

Por uma ótica e perspectiva ambiental, Sarkis, Helms e Hervani (2010) acrescentam que logística reversa se trata de uma estratégia organizacional que pode ajudar a prevenir ou ao menos desacelerar a degradação do Meio Ambiente.

Conforme a Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Logística Reversa é atribuída como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, que inclui um conjunto de ações, procedimentos e meios que viabiliza a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, no próprio ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outros fins ambientalmente sustentáveis.

Por sua vez, Leite (2009) difere a logística reversa de pós-venda, da logística reversa de pós-consumo, o primeiro se refere a bens de pouco ou nenhum uso, que constitui os canais reversos de pós-venda. Por outro lado, os resíduos sólidos dos bens já consumidos, que não são de interesse do seu possuidor, este retorna pelo canal reverso de pós-consumo.

Todavia, segundo John, Sridharan e Kumar (2018), as atividades de logística reversa possuem custos adicionais. Contudo, mesmo que os materiais retornados possuam potencial econômico, tanto a demanda como a receita por determinado produto pode ser menor quando comparado a cadeia de fornecimento direta. Logo, para atividades logísticas viáveis faz-se necessário a minimização de custos durante todo o processo.

Sangwan (2017), por sua vez, enfatiza a importância de intervenção governamental nos momentos de inviabilidade econômica na restauração de resíduos em determinadas indústrias. A ação de políticas e ferramentas públicas para fins de, atingir os objetivos, apesar das barreiras financeiras, como por exemplo, o programa alemão *Green Dot* que implementou a lei de reciclagem de embalagens, que possui uma abordagem radical, sobretudo eficaz.

Daher et al. (2006) identificam que se trata apenas de uma questão de tempo até que a Logística Reversa ocupe posição de destaque nas empresas. As empresas que primeiro a implemente portará uma maior vantagem competitiva sobre as que demorem a implementar o gerenciamento do fluxo reverso, vantagem que pode ser traduzida em custos menores ou melhora no serviço ao consumidor, ao atender seus interesses socioambientais.

Contudo, a legitimação para a implementação da Logística Reversa advém por diversos motivos, dos quais sobressaem duas principais dimensões. Uma visão econômica da Logística Reversa, de redução de custos e vantagem competitiva, por outro lado, uma visão socioambiental, que envolve conscientização da responsabilidade socioambientais das organizações. Logo, permite afirmar que a Logística Reversa contribui de forma relevante.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa descritiva de natureza empírica, sobre uma abordagem qualitativa e quantitativa, que segue procedimentos técnicos de *survey*, modelagem multicritério e possui caráter transversal.

A pesquisa descritiva, segundo Perovano (2014) é definida como um processo que visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo, e após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação dos efeitos resultantes.

A pesquisa, inicialmente, pode ser considerada qualitativa quanto a construção do modelo, dado as percepções dos especialistas e decisores nos momentos de *Brainstormings* e Grupo Focal. No entanto, conforme o Modelo de Análise Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista (MCDA-C), tais dados são processados por meio do *software MyMCDA-C*, a modelagem matemática transforma, por fim, em dados quantitativos, o que agrega robustez à pesquisa, e revela a face da abordagem quantitativa da presente pesquisa.

Segundo Babbie (1999), o *survey* é um procedimento semelhante ao tipo de pesquisa “censo”, entretanto, o censo geralmente implica uma enumeração da população toda, enquanto o *survey* examina uma amostra da população, e possui três finalidades: descrição, explicação e exploração.

Para tanto, realiza-se a revisão de literatura em livros, artigos e periódicos internacionais e nacionais relevantes, a fim de embasar teoricamente os itens essenciais do trabalho: Logística Empresarial, Logística Reversa e Sustentabilidade. Não obstante, cabe verificar se os dados coletados corroboram com a teoria.

O cenário da pesquisa trata-se das unidades escolares públicas da Região Administrativa de Sobradinho. A escolha do lócus da pesquisa é dada acessibilidade, intencionalidade e conveniência pesquisador dada restrições financeiras.

Sobretudo, para fim de gerar robustez, utiliza-se o *MultiCriteria Decision Aid Constructivist* (MCDA-C), ao decorrer do presente artigo, tratado como Modelo de Análise Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista, o modelo visa, por meio de uma análise multicritério efetuar suporte à decisão sobre uma abordagem construtivista.

3.1 População e amostra

A amostra da pesquisa é dada por não probabilística e por acessibilidade, é formada pelos funcionários das unidades escolares, 43 terceirizados, 112 funcionários efetivos do quadro o que totaliza 155 respondentes.

A população, por sua vez, segundo o Censo Escolar (2017) corresponde por 2.284 funcionários, incluindo concursados e terceirizados, das 27 unidades escolares públicas existentes na Região Administrativa de Sobradinho.

Sobretudo, para fins do modelo do presente trabalho, após dadas regressões matemáticas, identificadas pelo Grupo de Pesquisa em Planejamento e Inovação em

Transporte (GPIT), quando a análise de resultados é efetuada a partir da utilização da mediana das respostas, pode-se concluir que uma amostra de 155 respondentes traz um nível de confiança de 95% e erro amostral de 5%, sobre populações com mais de 3 mil indivíduos conforme a Figura 3.2. (RAFAEL, RODRIGUES e DA SILVA, 2016)

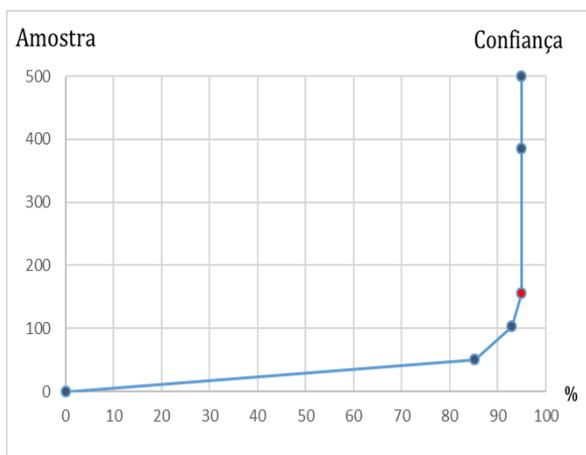


Figura 3.2 – Amostra Aleatória Simples e Percentual de Confiança
Fonte: Rafael, Rodrigues e da Silva (2016)

Logo, de acordo com a Figura 3.2, dada uma população ainda menor que 3 mil indivíduos (2.284 indivíduos), para fim de alcançar ao menos 95% de nível de confiança e erro amostral de 5% escolhe-se para a presente pesquisa uma amostra de 155 respondentes.

3.2 Modelo de Análise Multicritério de Apoio à Decisão - Construtivista (MCDA-C)

O uso do modelo MCDA-C se torna pertinente para tal pesquisa, uma vez que além de identificar critérios que colaboram para qualidade total da logística reversa de pós-consumo nas unidades escolares, trata cada critério da qualidade sobre níveis de esforços e taxas de contribuições distintas entre cada elemento, uma aproximação mais fidedigna da realidade.

Segundo Rodrigues (2014) o presente modelo se opõe a forma tradicional de considerar todos os elementos com taxas de contribuições idênticas para a qualidade total, e níveis de esforços idênticos para alcançar a qualidade máxima desejada. Logo, o modelo busca trabalhar dados subjetivos de percepção da qualidade, de forma quantitativa, o que gera robustez à pesquisa.

Elabora-se para tanto, 3 reuniões de brainstormings (Unidade Escolar, Regional de Ensino, Secretaria de Educação) para os passos iniciais de construção do modelo, logo em seguida, um grupo focal com os membros que se destacaram e especialistas para ratificar os critérios, e definir taxas de contribuição e níveis de esforços.

3.2.1 Histórico da Análise Multicritério e Importância de usar o MCDA-C

Segundo Hillier e Lieberman (2013) e Zuffo (1998), a pesquisa operacional, logo após a segunda guerra mundial, cresceu massivamente devido ao intuito de

solucionar problemas cotidianos, com formulações e modelagens matemáticas e múltiplos critérios, com o objetivo de apoio à decisão. Uma vez que, durante a segunda grande guerra, a pesquisa operacional assume posição de ferramenta relevante para a tomada de decisão no cenário militar inglês e norte americano.

De acordo com Zuffo (1998), a comunidade científica, em 1960, busca na pesquisa operacional soluções práticas, com foco no tratamento a partir de dados do dia a dia (qualitativos), dados subjetivos, de forma a representar as variáveis dos problemas das em empresas, principalmente na iniciativa privada.

O MCDA-C, por sua vez, trata-se de um modelo para as escolhas gerenciais com base na pesquisa operacional. Sobretudo, um modelo alimentado de percepções, ou seja, dados subjetivos e qualitativos. Em seguida, há um processamento desses dados, de forma a encará-los de forma quantitativa sobre o auxílio de decisores e especialistas da área, no intuito de análise a partir desses dados.

3.2.2 Definição das Taxas de Contribuição dos PVF's

O grupo focal, detém função de definir as taxas de contribuição de cada Ponto de Vista Fundamental (PVF), critérios que avaliam a qualidade do procedimento. Ou seja, o grupo focal define dada sua experiência e visão estratégica, o quanto cada subcritério contribui para o seu respectivo critério. De tal forma que a soma de todas as taxas dos subPVF corresponde 100% de contribuição da respectiva PVF. Em consequente, o grupo focal define quanto cada PVF contribui para a qualidade total do processo logístico reverso de pós-consumo.

3.2.3 Definição dos Níveis de Esforço

Os níveis de esforços são construídos dadas as indicações do grupo focal. Diante dessas indicações os PVF e subPVF's são ordenados entre os critérios mais fáceis até os critérios mais difíceis de mudança, baseado em esforço, seja de gastos financeiros, manual, tempo. Logo, visa distinguir o nível de esforço que cada critério possui para sair da pior percepção, "Ruim ou Não Possui", para alcançar sua percepção máxima, "Excelente", uma vez que cada critério possui seu próprio nível de esforço para ser otimizado.

3.3 Ilustração da Metodologia

A figura 3.4, por sua vez, visa resumir as etapas da metodologia e elenca os atores envolvidos em cada etapa.

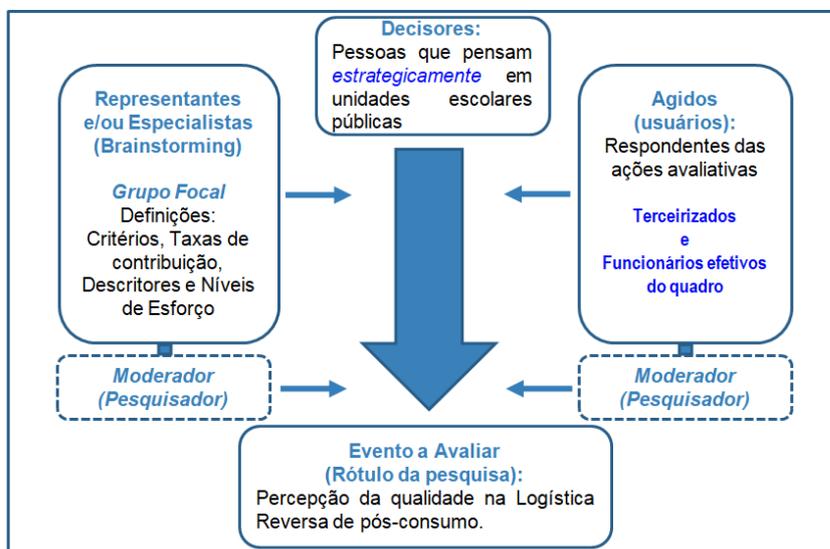


Figura 3.4 Representação Gráfica do MCDA-C

Depois de realizadas as etapas elencadas, coleta de dados e inserção dos dados no software *MyMCDA-C*, cabe analisar os resultados de acordo com as diretrizes do modelo vis-à-vis a teoria base levantada.

4. ANÁLISE DO PÓS-CONSUMO EM UNIDADES ESCOLARES PÚBLICAS

Este capítulo, por sua vez, possui por finalidade apresentar os resultados gerados pelo Modelo Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C), que em seguida os resultados foram inseridos no software *MyMCDA-C*. Logo, os cinco grandes critérios (PVF) a serem avaliados foram: Educação Ambiental; Tratamento Interno de resíduos; Tratamento Externo de Resíduos (Parcerias); Disposição Final Adequada de Resíduos (Aterro Sanitário); Tratamento de bens não úteis; Valor Social.

O *software* é alimentado com a mediana das percepções dos respondentes nas ramificações de cada Ponto de Vista Fundamental (PVF) e pondera as taxas de contribuição e níveis de esforços de cada critério e subcritério.

Contudo, faz-se necessário apresentar cada ramificação de primeiro nível, para em seguida apresentar os dados macros dos PVF's observado nas unidades escolares públicas de Sobradinho, Região Administrativa do Distrito Federal.

4.1 Educação Ambiental

O primeiro grande critério (PVF) Educação Ambiental, possui quatro subcritérios (subPVF's) de primeiro nível, como pode-se observar na Tabela 4.1. Sobretudo, pode-se identificar o subPVF 1.1 como de maior nível de esforço, pois

possui o total de 302 degraus para sair da pior percepção, “Ruim ou Não Possui”, para a melhor percepção, “Excelente”.

Por outro lado, o subPVF 1.3 possui o menor nível de esforço, ou seja, requer menos esforço para reverter a percepção deste subPVF. No entanto este mesmo subcritério é o que menos contribui para a qualidade da Educação Ambiental embora requer menos esforço.

Subcritério	AnáliseMax	Análise	AnáliseMin	Percent (%)
1.1 - Programas de conscientização ambiental	201	50	-101	50
1.2 - Orientação para bom consumo	195	100	-95	20
1.3 - Campanhas contra o vandalismo	150	100	-50	10
1.4 - Campanhas de Eliminação de Materiais Descartáveis	155	50	-55	20
Total	186	65	-85	100

Tabela 4.1 – Educação Ambiental

No entanto, percebe-se na Figura 4.1 que o desempenho percebido foi idêntico nos subPVF's 1.1 e 1.4, a mediana dos respondentes equivale a opção de resposta “Pouco bom”, observa-se na linha central. Enquanto os subPVF's 1.2 e 1.4 equivale a opção de resposta “Bom”.

Logo, a percepção da Educação Ambiental trata-se de um cenário positivo, porém com relevante espaço de melhoria, o subPVF 1.1 possui 151 degraus para alcançar sua máxima percepção, mas não obstante detêm de 50% de colaboração para qualidade da Educação Ambiental. Não obstante o subcritério 1.4 possui o segundo menor nível de esforço e colaboração de 20% para qualidade deste PVF.

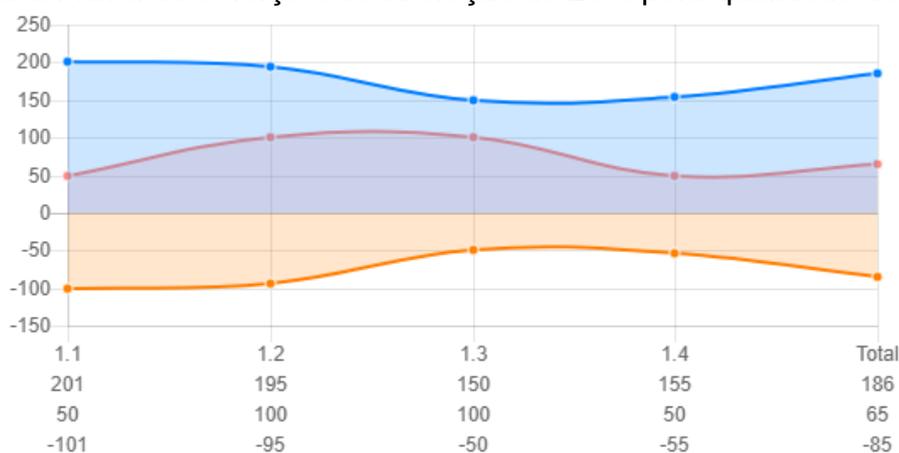


Figura 4.1 – Gráfico Educação Ambiental

Os dados encontrados corroboram com a linha de pensamento de Stern, Powell e Hill (2013) que citam para a busca de eficiência na educação ambiental o envolvimento ativo e experiencial em situações no mundo real. Logo, subPVF com Programas de conscientização ambiental, que incide em trabalhos pedagógicos possui grande parte da contribuição da Educação Ambiental. Logo, enquanto este não for melhor desenvolvido o cenário da Educação ambiental tão pouco deve mudar.

4.2 Tratamento Interno de Resíduos

O segundo PVF, Tratamento Interno de Resíduos, possui três subPVF's de primeiro nível, como pode-se observar na Tabela 4.2. Sobretudo, pode-se observar o subPVF 2.3 como de maior nível de esforço, possui o total de 230 degraus para sair da pior percepção, "Ruim ou Não possui", para a melhor percepção, "Excelente". Por outro lado, este mesmo subPVF é o que mais contribui para qualidade do PVF, contribui em 50%.

Por outro lado, o subPVF 2.1 possui o menor nível de esforço, ou seja, requer menos esforço para reverter a percepção deste subPVF. No entanto este mesmo critério, sub PVF 2.1, contribui em 30 % para a qualidade do Tratamento Interno de Resíduos e requer menos esforço.

Subcritério	AnáliseMax	Análise	AnáliseMin	Percent (%)
2.1 – Reaproveitamento	112	30	-12	30
2.2 - Compostagem e Irrigação	123	0	-23	20
2.3 - Coleta Seletiva	165	0	-65	50
Total	141	9	-41	100

Tabela 4.2 – Tratamento Interno de Resíduos

No entanto, percebe-se na Figura 4.2 que o desempenho percebido foi idêntico nos itens 2.2 e 2.3 subPVF, a mediana dos respondentes equivale a opção de resposta Indiferente ou Não Percebido. Enquanto, o subPVF 2.1 segundo a percepção obtida que equivale a "Pouco bom".

Contudo, trata-se de um cenário levemente positivo tendendo a um cenário neutro, logo, com relevante espaço de melhoria, o subPVF 2.1 possui 82 degraus para alcançar sua máxima percepção. Não obstante o subPVF 2.3 que possui o maior nível de esforço e colaboração de 50% para qualidade do Tratamento Interno de Resíduos, este detém de 165 degraus para alcançar a máxima percepção.

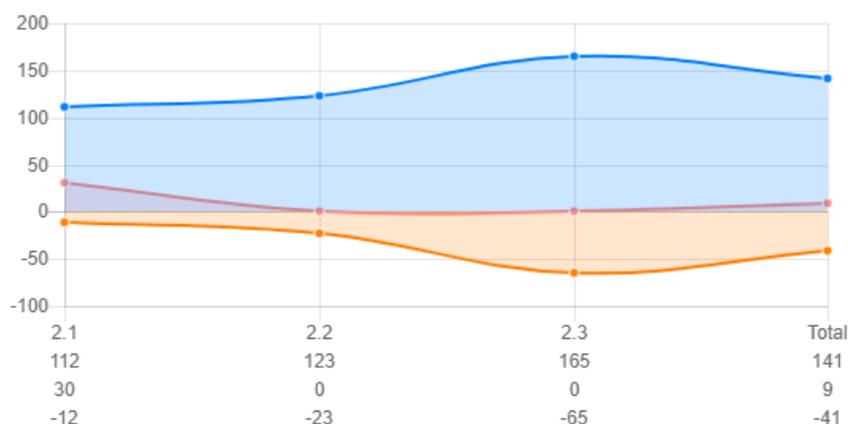


Figura 4.2 – Gráfico Tratamento Interno de Resíduos

Identifica-se um cenário de neutralidade quanto ao Tratamento Interno de Resíduos. Meade e Sarkis (2002) elencam três opções a serem tomadas pelos gestores quanto a implementação da Logística Reversa, optar entre desenvolver internamente as funções da Logística Reversa, encontrar uma terceira parte que preste tal serviço, ou ainda a não implementação. Contudo, nas unidades escolares observa-se até então que pouco tem sido investido no tratamento interno.

No entanto, identifica-se que a coleta seletiva não se encontra em bom estado, o que não corrobora com a afirmação de Paterson (2010), que presume que a nova geração de alunos possui o pensar verde como algo comum, pois sempre tiveram recipientes de reciclagem em suas salas de aula. Entretanto, no momento esta não é a realidade de nossas unidades escolares quiçá de nossos jovens.

4.3 Tratamento Externo de Resíduos (parcerias)

O terceiro PVF, Tratamento Externo de Resíduos, possui três subPVFs de primeiro nível, como pode-se observar na Tabela 4.3. Sobretudo, identifica-se o subPVF 3.1 como de maior nível de esforço, possui o total de 250 degraus para sair da pior percepção, “Ruim ou Não possui”, para a melhor percepção, “Excelente”.

Por outro lado, o subPVF 3.2 possui o menor nível de esforço, ou seja, requer menos esforço para reverter a percepção deste subcritério. No entanto o subPVF 3.3 possui maior contribuição de 45 % para a qualidade do Tratamento Interno de Resíduos e requer esforço intermediário em relação aos demais.

Subcritério	AnáliseMax	Análise	AnáliseMin	Percent (%)
3.1 - Trocas por material novo	175	0	-75	30
3.2 - Corporações específica de tratamento de resíduos	130	0	-30	25
3.3 - Comunidade (Ponto de recolhimento de materiais)	170	0	-70	45
Total	162	0	-61	100

Tabela 4.3 – Tratamento Externo de Resíduos

No entanto, percebe-se na Figura 4.3 que o desempenho percebido foi idêntico nos três subPVF's, a mediana dos respondentes equivale a opção de resposta Indiferente ou Não Percebido.

Logo, trata-se de um cenário neutro, com relevante espaço de melhoria. O subPVF 3.1, por sua vez, possui 175 degraus para alcançar sua percepção máxima e contribui em 30%, por outro lado o subPVF 3.3 detêm de 50% de colaboração para qualidade do Tratamento Externo de Resíduos, e possui 170 degraus para alcançar sua percepção máxima, cinco degraus a menos que o subPVF 3.1.

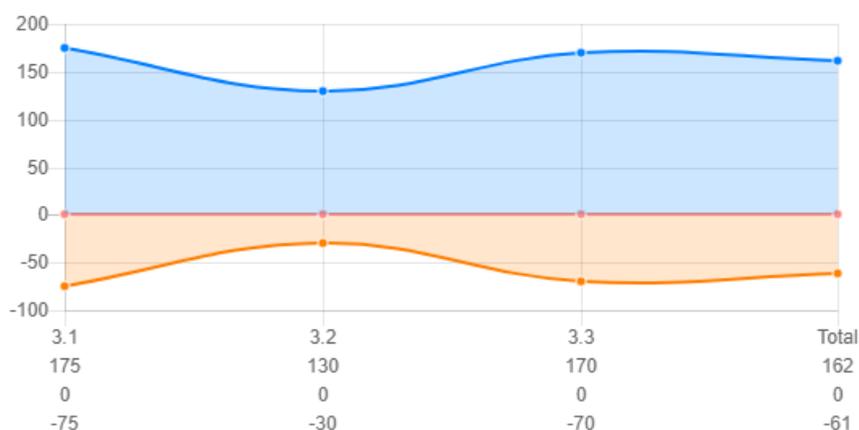


Figura 4.3 – Gráfico Tratamento Externo de Resíduos

No Tratamento Externo de Resíduos se repete o cenário de neutralidade do tratamento interno. O que embora não seja um cenário negativo ainda se posiciona preocupante, pois segundo Meade e Sarkis (2002), se não há apreensão em ser executado o procedimento logístico reverso tão pouco externamente ou

internamente, logo a opção que apresenta tomada é a de perca desse possível diferencial.

4.4 Disposição Final Adequada de Resíduos (Aterro Sanitário)

O quarto PVF, Disposição Final Adequada de Resíduos, possui dois subPVF de primeiro nível, como pode-se observar na Tabela 4.4. Sobretudo, identifica-se o subPVF 4.1 como de maior nível de esforço, possui o total de 260 degraus para sair da pior percepção, “Ruim ou Não Possui”, para a melhor percepção, “Excelente”.

Logo, o subPVF 4.2 possui o menor nível de esforço, ou seja, requer menos esforço para reverter a percepção deste subcritério. No entanto subPVF 4.1 possui maior contribuição de 70 % para a qualidade da Disposição Final Adequada.

Subcritério	AnáliseMax	Análise	AnáliseMin	Percent (%)
4.1 - Resíduos fácil descarte (resíduos danificados, oxidados, lâmpadas)	180	0	-80	70
4.2 - Resíduos difícil descarte	140	0	-40	30
Total	168	0	-68	100

Tabela 4.4 – Disposição Final Adequada

Não obstante, percebe-se na Figura 4.4 que o desempenho percebido foi idêntico nos dois subPVF's, a mediana dos respondentes equivale a opção de resposta “Indiferente ou Não Percebido”.

Contudo, trata-se de um cenário neutro, logo, possui relevante espaço de melhoria, o subPVF 4.1 possui 180 degraus para alcançar sua máxima percepção. Não obstante o subPVF 4.2 detém de 140 degraus para alcançar à máxima percepção.

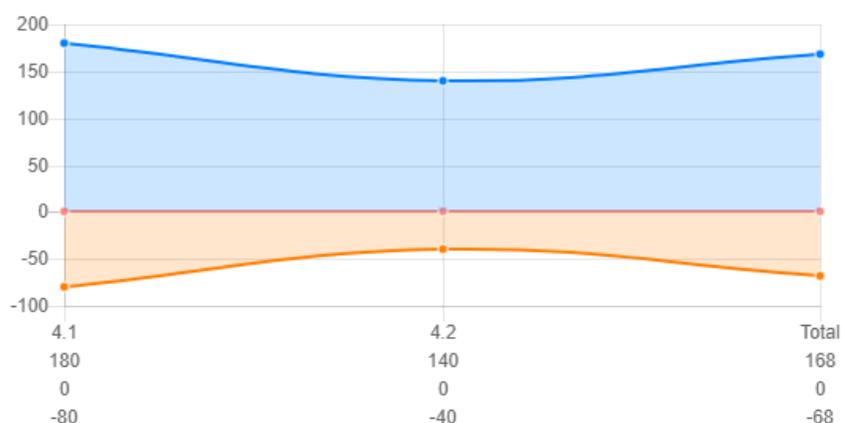


Figura 4.4 – Gráfico Disposição Final Adequada

O mesmo cenário de neutralidade se repete na Disposição Final. Não obstante, Sangwan (2017) elenca o procedimento da Disposição Final como uma das principais atividades da Logística Reversa de Pós-consumo, no entanto encontra-se um relevante número de degraus a ser percorrido para o desenvolvimento da Disposição Final nas unidades escolares, no intuito de reverter este cenário.

4.5 Tratamento de Bens não Úteis

O terceiro PVF, Tratamento de Bens Não Úteis, possui três subPVF de primeiro nível, como pode-se observar na Tabela 4.5. Sobretudo, identifica-se o subPVF 5.2 como de maior nível de esforço, possui o total de 220 degraus para sair da pior percepção, “Ruim ou Não Possui”, para a melhor percepção, “Excelente”.

Por outro lado, o subPVF 5.3 possui o menor nível de esforço, ou seja, requer menos esforço para reverter a percepção deste subcritério. No entanto subPVF 5.1 possui maior contribuição de 30 % para a qualidade do Tratamento de Bens Não Úteis e requer esforço intermediário em relação aos demais.

Subcritério	AnáliseMax	Análise	AnáliseMin	Percent (%)
5.1 – Redistribuição	125	0	-25	40
5.2 - Reaproveitamento em nova função	160	50	-60	25
5.3 - Recuperação de bens danificados	105	50	-5	35
Total	127	30	-27	100

Quadro 4.5 – Tratamento de Bens não Úteis

No entanto, percebe-se na Figura 4.5 que o desempenho percebido foi idêntico nos itens 5.2 e 5.3 subPVF, a mediana dos respondentes equivale a opção de resposta “Pouco Bom”. Enquanto, o subPVF 5.1 segundo a percepção obtida equivale a Indiferente ou Não Percebido.

Contudo, trata-se de um cenário positivo tendendo a um cenário “Pouco Bom”, entretanto, ainda possui relevante espaço de melhoria, o subPVF 5.3 possui 55 degraus para alcançar sua máxima percepção. Não obstante o subPVF 5.3 que possui o maior nível de esforço e colaboração de 25% para qualidade do Tratamento de Bens Úteis, este detém de 110 degraus para alcançar a máxima percepção. Enquanto o subPVF 5.1 detém 125 degraus para atingir sua máxima percepção com uma contribuição de 40%.

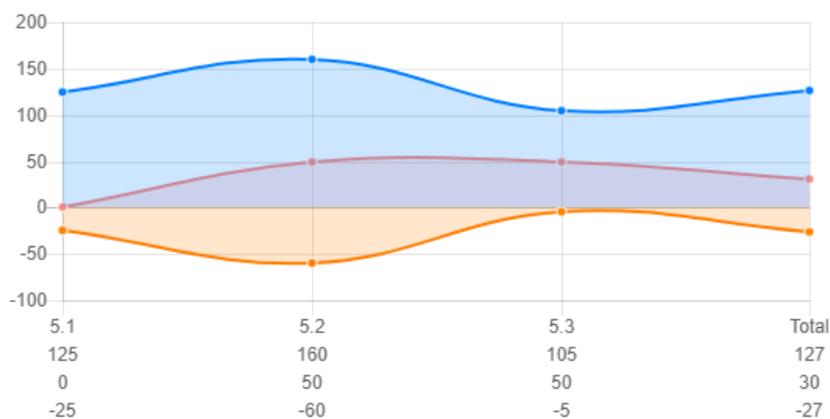


Figura 4.5 – Gráfico Tratamento de Bens não Úteis

O Tratamento de Bens não Úteis encontra-se em um cenário positivo, contudo a Redistribuição é o subPVF que contribui com a maior parcela para tanto e encontra-se em um cenário de neutralidade. Logo, caso este melhore por meio de investimentos, ocorrerá em relevante impacto no Tratamento de Bens não Úteis.

4.6 Valor Social

O sexto PVF, Valor Social, possui dois subPVF de primeiro nível, como pode-se observar na Tabela 4.6. Sobretudo, identifica-se o subPVF 6.1 como de maior nível de esforço, possui o total de 260 degraus para sair da pior percepção, “Ruim ou Não Possui”, para a melhor percepção, “Excelente”.

Logo, o subPVF 6.2 possui o menor nível de esforço, ou seja, requer menos esforço para reverter a percepção deste subcritério. No entanto subPVF 6.2 possui a maior contribuição, sendo esta de 80 % para a qualidade do Valor Social.

Subcritério	AnáliseMax	Análise	AnáliseMin	Percent (%)
6.1 – Imagem	190	50	-90	20
6.2 - Contribuição para sociedade	169	30	-69	80
Total	173	34	-73	100

Tabela 4.6 – Valor Social

No entanto, percebe-se na Figura 4.6 que o desempenho percebido foi levemente positivo nos dois subPVF’s, superior no subPVF 6.1 que a mediana dos respondentes equivale a opção de resposta “Pouco Bom”.

Contudo, trata-se de um cenário positivo, entretanto, possui relevante espaço de melhoria, o subPVF 6.1 possui 140 degraus para alcançar sua máxima percepção. Não obstante o subPVF 6.2 detém de 139 degraus para alcançar à máxima percepção.

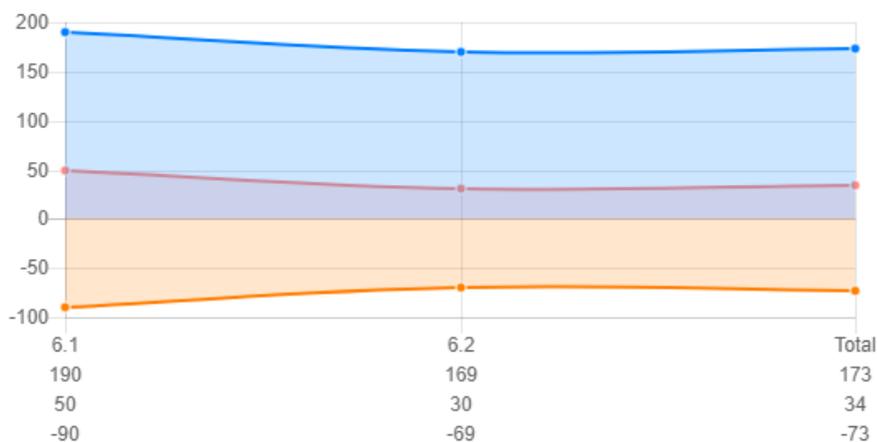


Figura 4.6 – Gráfico Valor Social

O Valor Social encontra-se em um cenário positivo, quanto a ótica de ser reconhecida como referência em conscientização ambiental, sobressai as unidades empenhadas pela Logística Reversa de Pós-consumo. Em consequente a retribuição gerada para a sociedade, o que se apresenta de acordo com Sarkis, Helms e Hervani (2010), que equivale à fase do desempenho social, onde retorna o valor agregado para a comunidade.

4.7 Pontos de Vista Fundamentais (PVF)

No entanto, quanto aos dados dos grandes critérios (PVF) identifica-se conforme Tabela 4.7. Pode-se observar a Educação Ambiental como o PVF de maior nível de esforço, ou seja, possui o maior número degraus para sair da pior percepção, “Ruim ou Não possui”, para a melhor percepção, “Excelente”. Por outro lado, o Tratamento de Bens não úteis possui o menor nível de esforço.

A Educação Ambiental apresenta a maior contribuição, sendo esta de 30%, seguida do Tratamento de Bens Não Úteis com colaboração de 20%, juntas correspondem à metade da importância da percepção da logística reversa de pós-consumo em unidades escolares.

Crítérios (PVF)	AnáliseMax	Análise	AnáliseMin	Percent (%)
1 - Educação Ambiental	186	65	-85	30
2 - Tratamento interno de resíduos	141	9	-41	15
3 - Tratamento Externo de Resíduos (parcerias)	162	0	-61	15
4 - Disposição Final Adequada de Resíduos (Aterro Sanitário)	168	0	-68	10
5 - Tratamento de bens não úteis	127	30	-27	20
6 - Valor Social	173	34	-73	10
Total	161	30	-60	100

Tabela 4.7 – Pontos de Vistas Fundamentais (PVF)

No entanto, conforme figura 4.7, pode-se observar que não houve percepção negativa em quaisquer PVF's. Entretanto tanto o Tratamento Interno como o Externo de Resíduos correspondem a um cenário neutro, balanceado pelos demais que tendem a percepção "Pouco Bom".

A Educação ambiental detém de 121 degraus para alcançar a sua percepção máxima, enquanto o Valor Social detém de 139 degraus para obter a mesma percepção máxima. Por outro lado, a Disposição Final detém de 168 degraus para sair do cenário neutro que se encontra e atingir uma percepção máxima, no entanto, sua contribuição é de 10%, ou seja, três vezes menos que a Educação Ambiental.

O Tratamento de Bens não Úteis detém de 97 degraus para alcançar sua máxima percepção e possui a segunda melhor contribuição, este PVF contribui em 20% para a qualidade da Logística Reversa de Pós-consumo.

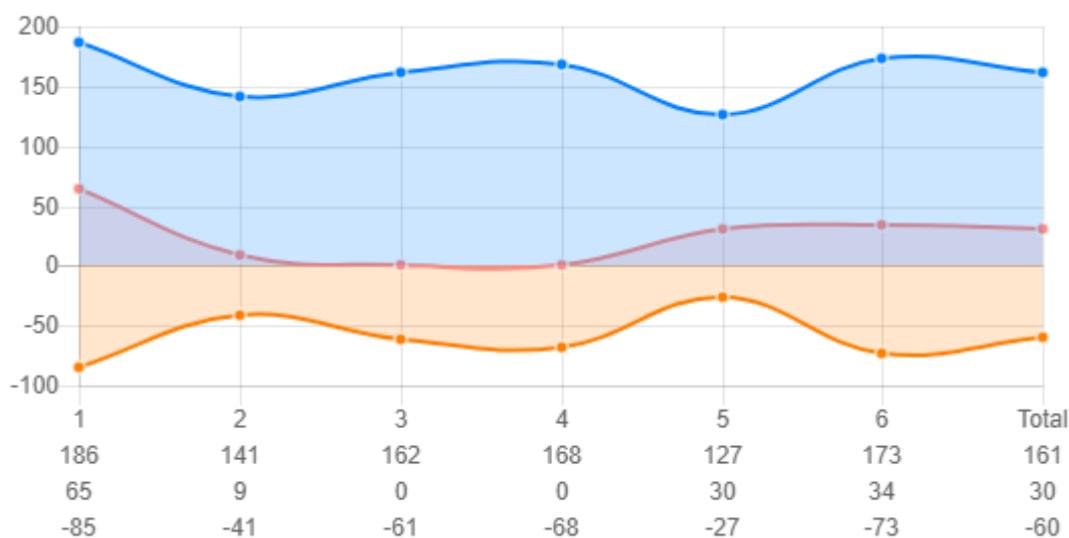


Figura 4.7 – Gráfico dos Pontos de Vistas Fundamentais (PVF's)

A Educação ambiental se destaca como PVF que mais contribui para a logística reversa de pós-consumo, o que corrobora com o pensamento de Speranza e Moretti (2014) que, por sua vez, elencam a educação ambiental como peça fundamental para a logística reversa e para sua implementação.

Os PVF's de tratamento externo e interno de resíduos encontram-se em cenários neutros, o que revela certa incoerência sobre o investimento nestas áreas, que possuem contribuições significativas para a qualidade do procedimento logístico reverso de pós-consumo. Por sua vez, Daher et al. (2006) reconhecem três opções, uma vez que não realizado o tratamento de resíduos de forma interna, cabe não implementar o procedimento o que acarreta retornos negativos, ou encontrar uma terceira parte que preste tal serviço.

O cenário da Logística Reversa de Pós-consumo revelado é de um cenário próximo de “Pouco Bom”, contudo observa-se relevante espaço para desenvolvimento, um total de 134 degraus para atingir sua máxima percepção. Logo, identifica-se um estado de crescimento pouco significativo, entretanto, devido a pressões externas conforme Ilgin e Gupta (2010) afirmam surgir, o procedimento logístico reverso tende a crescer e se desenvolver.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos neste artigo permitem afirmar que processo logístico reverso de pós-consumo nas unidades escolares públicas encontra-se em cenário levemente positivo, ou seja, com relevante espaço para desenvolvimento. Embora seja um resultado favorável, a realidade não condiz com a importância que as unidades escolares poderiam dar em foco ao referido processo, uma vez que se trata de um relevante agente influenciador das crianças e jovens.

Logo, um grande passo para conscientização da nova geração é a implementação eficaz da Logística Reversa de Pós-Consumo o que corrobora com o

pensamento de Paterson (2010) sobre a presença e a consequência de atividades pedagógicas de reaproveitamento em unidades escolares.

No entanto, reverter este cenário demanda custo e esforço, que cabe ao Gestor Escolar administrar e delegar. Os resultados do presente estudo auxiliam a decisão deste gestor, ao revelar dadas as percepções de especialistas e decisores, quais áreas contribuem mais, quais áreas requerem mais esforço e por fim qual a realidade do cenário atual.

Os resultados encontrados são de relevante importância, uma vez que trata de um assunto abordado de modo minimizado, ou seja, agrupa dados qualitativos e quantitativos em uma nota 30 (em um universo de -60 a 161) para a qualidade total do procedimento logístico reverso. Os resultados advindos do Modelo de Análise e Apoio à Decisão – Construtivista, por meio do *MyMCDA-C*, visam dar suporte ao gestor escolar em futuros investimentos.

Por fim, recomenda-se para futuras pesquisas aumentar o lócus da pesquisa para mais regiões administrativas ou municípios, no intuito de alcançar uma melhor visualização do cenário estadual e nacional. Faz-se necessário recomendar a elaboração de novos grupos focais, e com número maior de decisores para assim verificar e ratificar os critérios utilizados para mensuração do procedimento.

Contudo a Logística Reversa de Pós-Consumo apresenta-se como uma demanda do cenário atual que deve ser implementada pelas organizações em geral, o que não excede a área pública. No entanto, o espaço para crescimento do procedimento logístico reverso nas unidades escolares públicas identifica-se com relevante necessidade de investimentos, logo, deve ser dada a devida atenção.

REFERÊNCIAS

BABBIE, Earl. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Tradução Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**, 2010. Diário Oficial da União, 3 ago. 2010.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **CSCMP Supply Chain Management Definitions**. Illinois, 2013. Disponível em: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.

DAHER, C. E.; SILVA, E. P. S.; FONSECA, A. P. **Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor**. *BBR-Brazilian Business Review*, v. 3, n. 1, 2006.

DYLLICK, T., e HOCKERTS, K. (2002). **Beyond the business case for corporate sustainability**. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130. Disponível em: <https://search.proquest.com/docview/213772392?accountid=26646>.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. EPA. **Environmental EDUCATION DEFINITION**, 2017. Disponível em <https://www.epa.gov/education/what-environmental-education>

- GOVINDAN, K.; SOLEIMANI, H.; KANNAN, D. **Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future**. *European Journal of Operational Research*, v. 240, n. 3, p. 603-626, 2015.
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional**. McGraw Hill Brasil, 2013.
- HOFFMAN, A.J. e BAZERMAN, M.H. **“Changing environmental practice: understanding and overcoming the organizational and psychological barriers”**, Harvard Business School Working Paper No. 05-043, 2005.
- ILGIN, M. A.; GUPTA, S. M. **Environmentally conscious manufacturing and product recovery (ECMPRO): A review of the state of the art**. *Journal of environmental management*, v. 91, n. 3, p. 563-591, 2010.
- JOHN, S.T., SRIDHARAN, R. e RAM KUMAR, P.N. *Int J Adv Manuf Technol* 94: 615. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-0864-2>, 2018.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- MEADE L., SARKIS J., **"A conceptual model for selecting and evaluating third-party reverse logistics providers"**, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 7 Issue: 5, pp.283-295, <https://doi.org/10.1108/13598540210447728>, 2002.
- NAAEE (North American Association for Environmental Education). **Guidelines for Excellence**. Washington, DC: North American Association for Environmental Education. Disponível em: <http://eelinked.naaee.net/eeepro/publication/guidelines-excellence-series-set>, 2012.
- PATERSON, J. **Integrating environmental education**. *The Education Digest*, v. 75, n. 7, p. 38, 2010.
- PEROVANO, D. G. **Manual de metodologia científica para a segurança pública e defesa social**. Curitiba: Juruá, 2014.
- RAFAEL, J. G. O.; RODRIGUES, E. C. C.; DA SILVA, R. B.. **Análise multicritério para avaliação comparativa entre os sistemas de transporte público coletivo de Brasília e de Estocolmo: a percepção do usuário**. *Universitas: Gestão e TI*, v. 6, n. 1, 2016.
- RODRIGUES, E. C. C. **Metodologia para Investigação da Percepção das Inovações na Usabilidade do Sistema Metroviário: Uma Abordagem Antropotecnológica**. 262 f. Tese (Doutorado em Transportes), Programa de PósGraduação em Transportes. Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- ROGERS, D,S; TIBBEN-LEMBKE, R,S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh, PA: *Reverse Logistics Executive Council*, 1999
- SANGWAN, K. S. **Key activities, decision variables and performance indicators of reverse logistics**. *Procedia CIRP*, v. 61, p. 257-262, 2017.

SARKIS, J., HELMS, M. M. e HERVANI, A. A., **Reverse logistics and social sustainability**. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt*, 17: 337–354. doi:10.1002/csr.220, 2010.

SLOMSKI, V., SLOMSKI, V. G., BORGES, T. N., PEREIRA, A. C., & TASIMA, E. C. **A Adequação da Evidenciação Ambiental Quanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no relatório de Sustentabilidade de uma Empresa do Setor Agropecuário Integrante da Carteira ISE**. XX SEMEAD, 2017

SPERANZA, Lais Galileu; DE SOUSA MORETTI, Ricardo. **Logística reversa: análise de processos implementados**. *Oculum Ensaio*, v. 11, n. 2, p. 287-299, 2014.

STERN, M. J.; POWELL R B. e HILL, D. **Environmental education program evaluation in the new millennium: what do we measure and what have we learned?**. *Environmental Education Research*, 20:5,581-611, DOI: 10.1080/13504622.2013.838749, 2013.

USGBC, Green Building Council. **LEED schools**. Disponível em <https://www.usgbc.org/projects/list/schools---new-construction>. acessado 19 em julho de 2018.

ZUFFO, A. C. **Seleção e aplicação de métodos multicriteriais ao planejamento ambiental de recursos hídricos**. 1998. 302 f. 1998. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)–Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade Estadual de São Paulo, São Carlos [Brasil].