

Logística reversa de caneta para quadro branco em uma instituição de ensino superior no sertão Alagoano

Higor Vinicius de Oliveira Barbosa (UFAL) higorvbarbosa@gmail.com

João Marcos Ferreira de Souza (UFAL) jmfs93@hotmail.com

Nathaly Silva de Santana (UFRN) nathalysilvaa@gmail.com

Paulo Ellery Alves de Oliveira (UFRN) pauloellery@hotmail.com

Resumo: O presente artigo apresenta análise sobre a logística do consumo de canetas para quadro branco por professores em uma universidade pública no estado de Alagoas. Visando a implantação de um sistema de logística reversa para minimizar a geração de resíduos sólidos. As canetas utilizadas em quadro branco são de difícil deterioração por dispor em sua composição resina termoplástica, que tem alto grau de inflamabilidade, logo, o descarte desse resíduo em aterro sanitário é considerado inadequado. Como resultado obteve-se um total de 42.267 canetas para quadro branco utilizado por professores entre 2010 e 2017, pode-se notar uma média de 5.283 canetas para quadro branco por ano. Consequentemente, produzindo um volume de resíduo em oito anos, algo em torno de 845,34 quilogramas, descartados de forma inadequada em aterro sanitário da região, ou seja, sem ações pós-consumo do material.

Palavras chave: Palavras-chave: Logística; Reversa; Resíduos.

Reverse logistics of a white board pen in a higher education institution in the backwoods of Alagoano

Abstract: This paper presents an analysis of the logistics of the consumption of whiteboard pens by professors at a public university in the state of Alagoas. Aiming at the implementation of a reverse logistics system to minimize the generation of solid waste. The pens used in whiteboard are difficult to deteriorate because they contain thermoplastic resin, which has a high degree of flammability, so the disposal of this residue in a landfill is considered inadequate. As a result we obtained a total of 42,267 whiteboard pens used by teachers between 2010 and 2017, we can notice an average of 5,283 whiteboard pens per year. Consequently, producing a volume of waste in eight years, something around 845.34 kilograms, inappropriately disposed of in landfill of the region, ie without post-consumption actions of the material.

Key-words: Logistics, Reverse; Residues.

1. Introdução

A revolução industrial proporcionou, de forma global, a aceleração da urbanização e em contrapartida, aumento da quantidade de resíduos produzido pelas atividades humanas. Logo, devido ao aumento da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) pela população, em decorrência do crescimento de consumo de bens de capital, uso excessivo de embalagens, descarte constante de materiais, e expansão dos centros urbanos. Portanto, torna-se necessário a gestão dos recursos sólidos, de modo a planejar a reciclagem, o tratamento e correta destinação destes resíduos.

Assim, dedicar esforços somente na fase final dos resíduos e negligenciar atenção à geração do mesmo, é analisar apenas uma parte do sistema. As etapas do gerenciamento, por exemplo, são comumente consideradas de formas independentes, embora todas estejam interligadas e influenciadas pelas outras (SEADON, 2010).

Em 2015, a geração per capita de RSU, no Brasil, resultou num valor médio de 0,98 kg/hab/dia. De acordo com informações dos órgãos municipais que responderam à pesquisa do SNIS-2015, tem-se conhecimento da destinação final de 84% da massa de resíduos coletada no país, onde 60,9% é destinada a aterros sanitários. (BRASIL, 2017).

Os aterros sanitários é a escolha prioritária para descarte dos resíduos dos hospitais, escolas, indústrias e domiciliar. Contudo, é importante salientar que estas áreas utilizadas para os aterros possuem uma vida útil limitada de 20 a 30 anos, apenas.

A Gestão de Resíduos Sólidos tem como novo preceito a gestão integrada, que substitui as intervenções técnicas que direcionavam à implantação de aterros sanitários como principal solução, por um conceito que se esforça para balancear a gestão, de modo que seja ambientalmente eficaz, socialmente aceitável e economicamente viável (MARSHALL, FARAHBAKHSH, 2013).

No tocante legislativo de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pela Lei nº 12.305/2010 é a introdução da logística reversa como ferramenta de desenvolvimento econômico e social, e a responsabilidade compartilhada, o que oportuniza convocar a sociedade para participação no processo, além de delegar competências individuais de interesse coletivo.

O presente estudo tem por objetivo apresentar uma análise quantitativo de canetas para quadro branco utilizada por professores em uma instituição pública de ensino superior.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Resíduos Sólidos

Com a melhoria do nível de vida, sobretudo nos países industrializados, tem-se verificado um aumento na geração dos resíduos, em número e em quantidade, (FLEISCHNANN et al., 2001), e os resíduos são, geralmente, eliminados por intermédio da deposição em aterros, incineração ou, simplesmente, jogados fora, sem quaisquer cuidados adicionais.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004), Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de várias atividades, sejam indústrias e/ou domésticas, sejam de saúde, agrícolas e de serviços.

E a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) conhecida como Lei Nº 12.305/2010 define Resíduo Sólido assim:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se

propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Segundo Monteiro (2013), a PNRS foi essencial no contexto histórico da gestão ambiental no Brasil, pois aproximou vários conceitos do cotidiano, tais como: geração de resíduo, destinação final e tratamento adequados dos resíduos sólidos em relação ao meio ambiente, redução de insumos no processo produtivo, ações que aumentem a educação ambiental e a reciclagem no país, não-geração, reutilização e reciclagem, entre outros.

Para Mazeto e Abreu (2014), a Lei Nº 12.305/2010 possui três aspectos importantes, que são: a delegação da responsabilidade dos rejeitos gerados, sendo esta considerado compartilhada na logística reversa de resíduos, proporcionar a inclusão dos catadores de produtos recicláveis no sistema de coleta seletiva e logística reversa, além de viabilizar a confecção do plano de gestão de resíduo, a partir de materiais dentro do ambiente municipal, estadual, regional e nacional.

2.2 Logística Reversa

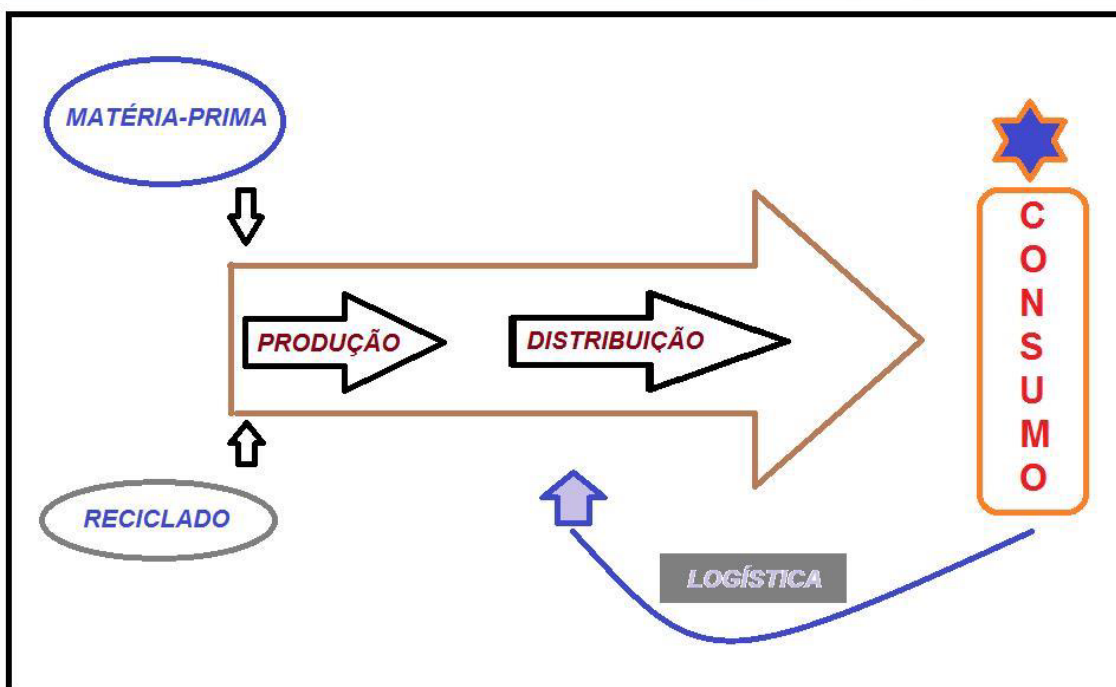
De acordo com Leite (2009) A logística reversa é um ramo da logística empresarial capaz de assegurar o retorno de produtos e materiais ao ciclo produtivo através do planejamento, operações e controle do fluxo e informações. Integra todas as atividades logísticas que vão desde a coleta, passando pelo desmanche e processamento de produtos utilizados com o interesse em uma restauração sustentável. Dessa forma, agrega valor ecológico, econômico, logístico, dentre outros e melhoria na imagem corporativa da empresa.

Inicialmente, a logística reversa foi associada com as atividades de reciclagem de produtos e a aspectos ambientais (KOPICKI; BERG; LEGG, 1993; KROON; VRIJENS, 1995; STOCK, 1992), assim, passou a ter importância nas empresas devido à pressão exercida pelos stakeholders relacionados às questões ambientais (HU; SHEU; HAUNG, 2002) e não podiam ser desprezadas.

Contudo, Larcercda (2002) considera a logística reversa não como um campo da logística empresarial, mas como um processo que integra à logística tradicional. Portanto, a logística tradicional se preocupa apenas em garantir que o produto chegue aos clientes intermediários ou finais, já a logística reversa abrange todo o ciclo, preocupando-se também com o retorno dos produtos já usados ao ciclo produtivo.

Em termos práticos a logística reversa tem como objetivo principal reduzir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, assim como a reutilização e reciclagem de produtos.

Rogers e TibbenLembke (1998) afirmam que o reaproveitamento de materiais e a economia com embalagens retornáveis têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais iniciativas e esforços para implantação da logística reversa, visando à eficiente recuperação de produtos.



Fonte: Adaptado de LACERDA (2002)

Figura 1: Processo Logístico Reverso

Portanto, como apresentado na figura 1, a logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo a sua origem (LACERDA, 2002).

A retomada do produto a sua origem, refere-se em o produto voltar para a empresa que o produziu, de modo que não necessariamente será devolvido a operação em que foi fabricado. Com isso, a empresa, por sua vez, dará o destino que lhe for mais conveniente.

Para Sabbadini et al. (2005), fazem parte das tarefas da logística reversa a devolução de produtos por clientes, o retorno de embalagens e a coleta de materiais para serem recuperados.

Gonçalves & Marins (2006) concordam que inicialmente é necessário ressaltar três perspectivas relacionadas a produtos e materiais e suas respectivas embalagens, para posteriormente definir logística reversa. São:

- Do ponto de vista logístico, o ciclo de vida se prolonga ao recebimento do produto pelo cliente. Os produtos devem voltar ao seu ponto de origem quando se tornam deteriorados, obsoletos ou não funcionam para receberem o tratamento correto, podendo ser destinado ao descarte adequado ou a reutilização voltar ao ciclo após serem reparados;
- Do ponto de vista financeiro, o fluxo reverso possui um custo adicional é incluso aos custos de transporte, aquisição de matéria prima, armazenamento e de produção, sendo levando em consideração na logística; e
- Do ponto de vista ambiental, em um processo produtivo é necessário considerar e mensurar os impactos ao meio ambiente. Assim, é possível o planejamento da rede logística contempla todas as fases do ciclo do produto.

Em vista disso, Gonçalves & Marins (2006) considera a logística reversa como um processo que vai desde o planejamento do produto, passando pela realização e controle do fluxo de matéria prima até o produto acabado, do cliente até o ponto de origem, agregando valor ou dando um destino adequado ecologicamente.

Atualmente, as atividades de reciclagem e reaproveitamento de produtos e embalagens têm aumentado consideravelmente (LACERDA, 2002). Esse aumento deve-se, dentre outros aspectos, à oportunidade que as empresas têm de se diferenciar de seus concorrentes e de cortar custos de maneira contínua, além de estarem respondendo à legislação ambiental que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário; a acompanharem a conscientização ambiental dos consumidores; a procurarem a fidelização dos clientes; a focarem a limpeza do canal de distribuição; e a recapturarem valor e seus ativos (FLEISCHMANN et al., 2001).

Em suma, a logística reversa é um processo que visa integrar a responsabilidade empresarial com o meio ambiente, fazendo com que este se atente não somente a produção e entrega do produto final (Logística Tradicional), mas levando em conta todo o processo, desde a criação até o descarte final (Logística Reversa).

2.3 Produtos de Pós- venda e Pós – Consumo

Leite (2003) define duas categorias em canais reversos de produtos: o de pós-consumo (produtos e materiais originados do descarte dos bens, depois de finalizada sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo – reciclagem ou reuso) e o de pós-venda (diferentes formas de retorno dos bens com pouco ou nenhum uso).

Ainda segundo Leite (2003), a categoria pós-consumo classifica seus bens em: descartáveis, duráveis e semiduráveis. Os descartáveis caracterizam-se pela vida útil curta, característico, por exemplo, de embalagens. Os duráveis têm vida útil de longa e os semiduráveis, possui vida útil de alguns meses.

No tocante às embalagens dos produtos, que podem ser do tipo retornável ou descartável, a sua volta pode oferecer benefícios de ordem ambiental e econômica para as organizações, desde que seja identificado o melhor canal de devolução (RENÓ et al., 2011).



Fonte: Adaptado de Leite (2009)

Figura 2: Principais etapas dos fluxos reversos.

2.4 Descarte de canetas para uso em quadro branco

Os avanços das ferramentas e equipamentos educacionais oportunizou a substituição do quadro de giz por quadros brancos do qual faz-se necessário o uso de canetas adequadas. Estas são rapidamente descartadas devido ao uso intenso, ao pequeno volume de tinta que possuem e por dificilmente ser adotado o uso de tinta refil, gerando gastos desnecessários, transtornos aos professores e geração de resíduo pouco reciclável (SANTOS et al 2013).

As canetas de uso especial para quadro branco são compostas por resinas termoplásticas, tinta à base de álcool, pigmentos, resinas, solventes e ponta de acrílico. Fabricados e comercializados em quatro cores: preto, azul, vermelho e verde (PILOT, 2016). Portanto, são descartados incorretamente dois tipos de materiais (plástico e tinta) que podem ocasionar em prejuízos sociais e ambientais.

A resina termoplástica é um material fabricado a partir de matéria prima de origem natural não renovável, como o petróleo, por exemplo. E por isso que os impactos causados por esse produto estejam instalados nas extremidades de sua cadeia produtiva, pois provoca a exaustão da matéria-prima e grande aglomeração de resíduos de difícil decomposição (ZANIN e MANCINI, 2004).

Em função da sua pouca degradabilidade os plásticos permanecem na natureza por períodos longos, causando a poluição visual e, eventualmente, química do ambiente (XAVIER et al., 2006, p.3).

Portanto, o tempo de decomposição desse tipo de material no meio ambiente pode durar mais de 100 anos, podendo variar conforme as condições ambientais (COELHO, 2008).

Além dos danos causados pelo descarte inadequado do plástico no meio ambiente, as canetas para quadro branco tem na composição de suas tintas líquidos inflamáveis. Desta forma, em sua deterioração representa um fator de risco a partir de queimadas descontroladas, por liberar

o gás monóxido de carbono, o dióxido de carbono e outros hidrocarbonetos considerados tóxicos (PILOT, 2016).

3. Metodologia

Inicialmente ocorreu a fase exploratória que envolveu a revisão bibliográfica em bases institucionais da unidade de ensino superior, principalmente na documentação acadêmica disponível no site da instituição sobre os aspectos referentes a instituição pública de ensino superior no estado de Alagoas, como aspectos financeiro, social-cultural e ambiental, além do setor de almoxarifado.

A segunda fase foi a observacional, onde realizou-se investigações de campo nos setores de compra e distribuição das canetas para quadro branco para o corpo docente da instituição e considerado, também, os locais de descarte provisório pós-consumo.

E a última fase do estudo é referente ao tratamento dos dados quantitativos. Optou-se por utilizar o programa Excel com os dados de 2010 a 2017, a fim de analisar e compreender aspectos do consumo da caneta de uso especial para quadro branco por parte dos docentes da instituição.

A instituição oferece 6 cursos de graduação presencial e conta com um quadro de 160 professores e um número de 5608 alunos matriculados (Relatório Anual, 2017). Com isso, a escolha do campo de estudo levou em consideração a quantidade utilizada e gerada de canetas para quadro branco nas atividades realizadas pelos docentes em sala de aula.

4. Análise de resultados e discussão

Visando analisar o fluxo logístico das canetas, foi realizado uma visita ao setor de secretaria de cursos, responsável por comprar as canetas e nos departamentos de Engenharia de Produção e Civil, para coleta de dados. A partir disso, foi possível identificar que o docente deve se deslocar até a secretaria de cursos para obter as canetas. E após ao uso, os docentes efetuam o descarte dos resíduos em lixeiras com outros resíduos da instituição, que em seguida, por meio da coleta pública, é descartado em aterro sanitário, como maior parte dos resíduos sólidos urbanos coletado.

Portanto, o fluxo da logística tradicional é o regente na instituição, passando pelas etapas: produção, distribuição, universidades/ escolas, armazenagem e por fim o descarte em aterros sanitários. Visto que a instituição não dispõe da coleta do material para descarte correto. Assim, a Logística Reversa não acontece.

A tabela 1 apresenta a quantidade de canetas específicas para quadro branco consumida por ano, durante o período de 2010 a 2017.

ANO/COR	VERMELHO	PRETO	AZUL	TOTAL
2010	1970	2500	2800	7.270
2011	1045	2680	2730	6.455
2012	860	1978	1897	4.735
2013	1100	3123	2140	6.363
2014	1452	2130	1648	5.230
2015	998	1224	1768	3.990

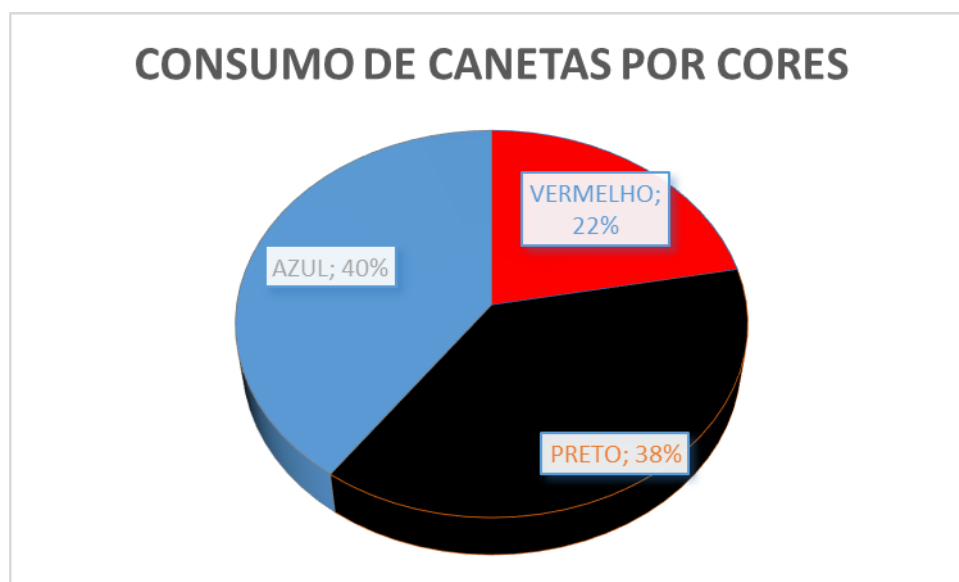
2016	815	1055	1984	3.854
2017	1049	1332	1989	4.370
TOTAL				42.267

Fonte: Secretaria de Cursos da instituição (2018)

Tabela 1- Consumo de canetas para quadro branco por ano e cor.

Então, considerando o total de 42.267 canetas específicas utilizados como ferramenta de ensino, durante o período de 8 anos, constata-se uma média de 5.283 canetas por ano. Os pedidos são realizados de acordo com a demanda dos professores.

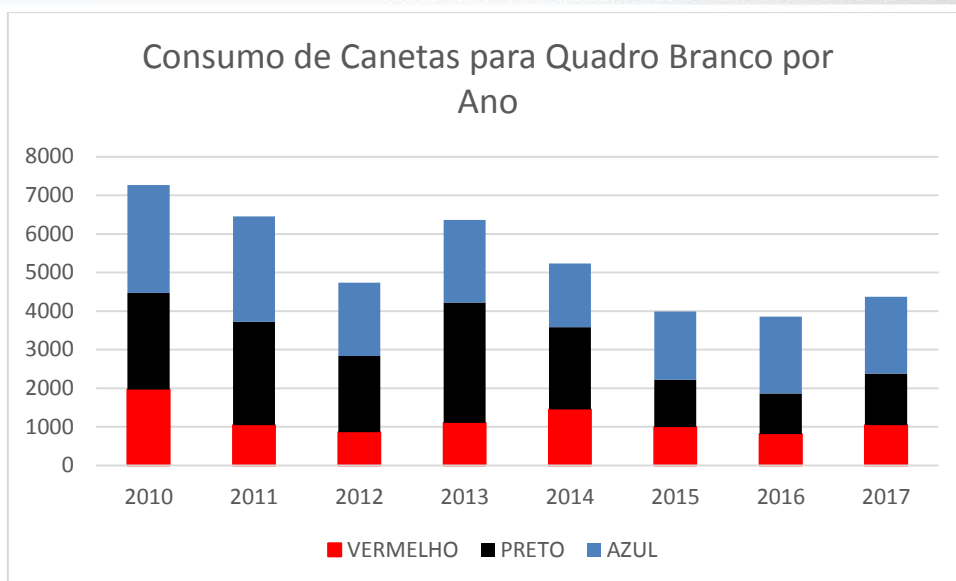
A figura 2 que apresenta a demanda total de cada cor de caneta ao longo do período de 8 anos analisados, expondo que a caneta na cor azul e preto são os mais utilizados pelos professores da instituição, tendo um consumo de 40% e 38% respectivamente e seguido pela cor vermelho com um consumo de 22%.



Fonte: Secretaria de cursos (2018)

Figura 2: Consumo de Canetas por cores

Com o auxílio da figura 3 é possível verificar o consumo das canetas para quadro branco durante o período de 8 anos.



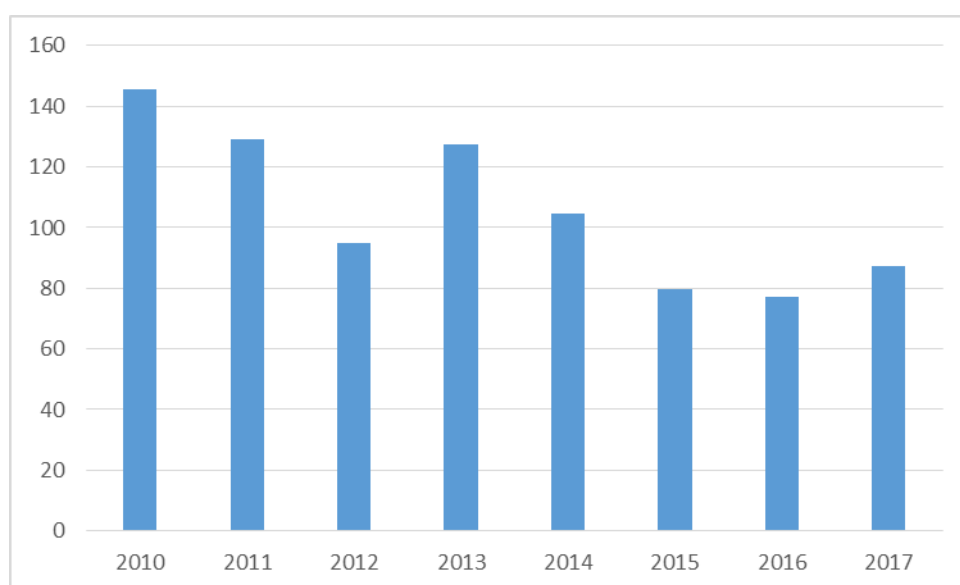
Fonte: Secretaria de Cursos (2018)

Figura 3: Consumo de canetas para quadro branco por ano

A partir da figura 3 é possível verificar que nos dois anos iniciais da instituição houve maior consumo de pincéis para quadro por ter maior verba financeira e que em anos em que o cenário era de corte de recursos financeiros na área educacional e de greve dos docentes na instituição houve redução do consumo de pincéis para quadro branco.

Segundo a marca fabricante de canetas para quadro PILOT (2016), geralmente, uma caneta desse tipo pesa por volta de 20 gramas. Logo, em oito anos, foi gerado pela instituição 845,34 quilogramas de resíduos.

A figura 4 apresenta a geração de resíduos sólidos devido a utilização da caneta para quadro branco, durante os oito anos analisados.



Fonte: Secretaria de Cursos (2018)

Figura 4: Geração de Resíduos sólidos (Kg) de canetas para quadro branco.

É possível verificar que houve uma redução significativa durante os anos de 2015 e 2016, contudo seguido de um aumento na geração dos resíduos no último ano estudado.

A partir de documentos disponibilizados pela secretaria de cursos da instituição foi possível quantificar o número de professores vinculados à instituição por ano, como apresentado na tabela 2, que oportunizou a mensuração da média de canetas utilizadas pelos docentes por ano.

ANO	PROFESSORES	MÉDIA DE CANETAS POR PROFESSOR (Ano)
2010	186	39
2011	181	36
2012	168	28
2013	192	33
2014	189	28
2015	174	23
2016	167	23
2017	160	27

Fonte: Secretaria de Cursos (2018)

Tabela 2 - Média de canetas por professor por ano

A partir da tabela 2 é possível identificar que houve uma redução significativa do consumo de pinceis para quadro branco ao comparar com o primeiro ano estudado. Contudo, ainda é gerado um volume relevante de resíduos com este consumo.

5. Conclusão

A partir da análise dos dados é possível afirmar que o fluxo logístico existente na instituição de ensino é tradicional, por não ter as ações pós-consumo do material. Como sugerido pela Lei nº 12.305/2010 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos que apresenta a logística reversa como ferramenta de desenvolvimento econômico e social, e responsabilidade compartilhada.

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se uma geração de resíduos sólidos de 845,34 Kg a partir do consumo de canetas para quadro branco entre o período de 2010 e 2017, quantidade expressiva por considerar somente um instrumento utilizado pelo docentes dentre os diversos utilizados em uma instituição de ensino, a exemplo de caneta esferográfica, marcadores de texto, lapiseiras, entre outros.

Outro fator relevante foi o consumo das canetas, que em oito anos foi observado diferenças significativas da quantidade consumida, o que permite inferir a redução da utilização das canetas novas está relacionado com a redução do quadro de professores, a crise financeira enfrentada no setor de educação e greves dos servidores e docentes que ocorreram na instituição. Faz-se necessário aprofundar o diagnóstico nesse sentido.

Referências

COELHO, M. R. F. Coleta Seletiva. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo, 2001.

DECRETO Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências, 2010.

FLEISCHMANN, M. Quantitative Models for Reverse Logistics. Springer. Berlin, 2001.

GONÇALVES, M. E. MARINS, F. A. S. Logística Reversa numa Empresa de Laminação de Vidros: um estudo de caso, Gestão & Produção, v.13, n.3, p.397-410,2006.

LACERDA, L. Logística Reversa – Uma Visão sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais. Rio de Janeiro: CEL – Centro de Estudos em Logística. COPPEAD, UFRJ, 2002.

LEITE, P. R. Logística Reversa – meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009

MARSHALL, R.E., FARAHBAKHS, K. Systems approaches to integrated solid waste management indeveloping countries, Waste Management, v. 33, p. 988–1003, 2013

MAZETO, C. C.; ABREU, E. P. Implantação de Coleta Seletiva em um Condomínio Residencial em Curitiba. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Processos Ambientais do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2014.

MONTEIRO, M. J.; PAIXAO, E. S.; MONTEIRO, E. A. F.; ALMEIDA, M.; SILVA, T. S. V. Logística Reversa: Análise diagnóstica da gestão dos resíduos sólidos rrbanos em áreas comerciais. XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.

PILOT PEN DO BRASIL S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Ficha de informações de segurança de produto químico. 2016. Disponível em: <<http://www.pilotpen.com.br/wp-content/uploads/2016/02/10-WBM-7-1.pdf>> Acesso: 26 abril 2018.

SABBADINI, F. S.; PEDRO, J. V.; BARBOSA, P. J. O. A logística reversa no retorno de pallets de uma indústria de bebidas. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA E GESTÃO E TECNOLOGIA, 8, 2005. Anais. Rio de Janeiro: 2005.

Rogers, S.; Tibben L. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reverse Logistics Executive Council. Reno USA, 1998.

SEADON, J. K. Sustainable waste management systems. Journal of Cleaner Production, 2010. Disponível em: [www.elsevier.com/ locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro). Acesso em: 12 ago 2018.

XAVIER, L. H. S. M.; CARDOSO, R. S.; FIGUEIREDO, M. A. G. Gestão ambiental de resíduos: Aspectos legais da destinação de resíduos. Revista Meio Ambiente Industrial, RMAI, v. 53, p. 42-46, 2005.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

ZANIN, M. MANCINI, S. D. Resíduos Plásticos e Reciclagem – aspectos gerais e tecnologia, 1ª Ed., EdUFSCar,