

TECNOLOGIAS MAIS LIMPAS APLICADAS A SISTEMAS PRODUTIVOS



Reciclagem de resíduos sólidos de uma indústria alimentícia

MADALOZZO, Cláudia

Estudante de Mestrado no Programa de Pós-graduação em Sistema Produtivo, em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE

<https://orcid.org/0000-00033309-7198>

YAMAGUCHI, Cristina K.

Coordenadora Geral e docente do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE. Docente do Programa e Pós-Graduação em Ambiente em Saúde na Universidade do Planalto Catarinense

<https://orcid.org/0000-0001-7073-4307>

MADEIRA, Kristian

Docente do Programa de Pós-Graduação Associado em Sistemas Produtivos (PPGSP) em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE

<https://orcid.org/0000-0002-0929-9403>

RESUMO

O tema sustentabilidade é uma preocupação ascendente no cenário mundial, em virtude de como o meio ambiente se apresentará para as próximas gerações. De tal modo que a sustentabilidade é discutida amplamente em todas as esferas e está inserida nas indústrias, principalmente nos processos produtivos e de como deve ser consumido, influenciando na adoção de melhores práticas e resultados nos custos operacionais. As indústrias entendem que os consumidores estão cada vez mais exigentes e que as ações de sustentabilidade, socioeconômico e ambiental trata de um diferencial no atual cenário das organizações. Nesse sentido, esse artigo objetiva descrever as ações de gestão e de destinação dos resíduos sólidos em uma indústria de sorvetes. Quanto aos procedimentos metodológicos, trata-se de pesquisa de campo descritiva e qualitativa. Como resultado, constatou-se que a indústria pesquisada possui ações de preocupação com as questões ambientais, porém, não formalizada, particularmente relacionadas a seus produtos e processos produtivos, buscando a implementação da P+L (Produção mais Limpa), com a perspectiva estratégica a gestão ambiental.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Sustentabilidade. Processos Produtivos. Inovação.

INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial, as indústrias mudaram sua forma de produzir, de acondicionar, de transportar e conseqüentemente a evolução foi primordial para o avanço da produtividade. Ao longo dos tempos, essa evolução trouxe mudanças que acarretam um grande volume de resíduos sólidos, principalmente pelas embalagens que utilizam na linha produtiva (CAVINATTO et al., 2003).

As indústrias de alimentos são geradoras de um volume expressivo de resíduos, sendo esses biológicos, químicos e sólidos, e com isso agregam uma preocupação maior pelo meio ambiente forçando a uma transformação de hábitos com relação a esses resíduos. Para cada tipo de resíduo existe um tipo de tratamento e para cada tipo de tratamento um destino diferenciado (TRAVASSOS et al., 2010).

Por conseqüência percebe-se que se vive num planeta descartável, sejam por resíduos das indústrias ou das residências dos consumidores. Assim depara-se com esses descartáveis que vão desde o copinho do cafezinho até os equipamentos tecnológicos, causando um prejuízo considerável para as indústrias e para seus consumidores (CAVINATTO et al., 2003).

A pressão do mercado global, levam essas indústrias a assumirem posturas e estratégias voltadas a custos de produção, como um diferencial competitivo, observando seus impactos e responsabilidade social e ambiental (MILAN; GRAZZIOTIN, 2012). Os autores ainda afirmam que a poluição é a maior responsável pelo desgaste do meio ambiente e está diretamente relacionada a evolução tecnológica e o crescimento populacional.

Assim como as indústrias, o campo federal, estadual e municipal vem adotando e implantando normas e regulamentos que dão direcionamento as indústrias de como tratar e direcionar os resíduos e definindo ações como a logística reversa (embalagens pós-consumo),

se responsabilizando pelo ciclo de vida do produto (conhecimento de todas as fases de preparação do produto) e a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos (TRAVASSOS et al., 2010).

As indústrias focam numa mudança de comportamento em relação aos resíduos sólidos, mostrando uma preocupação com o desenvolvimento sustentável, com um conceito de produtos de qualidade e uma imagem mais limpa, atrelada aos cuidados com meio ambiente, seus colaboradores e com a sociedade (MOTTA, 2013).

Conhecer seus resíduos é fundamental para um gerenciamento eficaz, conhecer a composição, os riscos como contaminantes, qual a fonte geradora, são pontos a serem levantados e não esquecendo, conhecer os diferentes destinos que serão entregues e esse mapeamento de destino fortalecerá a relação com a imagem de sustentabilidade das indústrias (GIOVANETTI, 2014).

Dessa forma, o presente trabalho objetiva abordar as ações da gestão e destinação dos resíduos sólidos numa indústria de sorvetes, no intuito de identificar e apontar melhorias para uma gestão ambiental menos poluidora.

Demonstrar a preocupação, mesmo não formalizada, a qual a indústria pesquisada tem em relação ao meio ambiente e a busca da implementação da P+L (Produção mais Limpa), com a perspectiva estratégica a gestão ambiental. Com a proposta do estudo para descrever como a indústria trata “o lixo” e como “descartá-lo”, sendo transportado e uma de mudança de pensamento. A indústria destina os resíduos gerados corretamente, entretanto, informalmente, sem um adequado registro. A pesquisa toma para si a efetivação desta proposta de enraizar um desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

Visando analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por uma indústria do segmento de sorvetes, para esse estudo, a metodologia será desenvolvida utilizando uma combinação de revisão de literatura e estudo de caso, como estratégia de pesquisa de campo, a qual conseguirá evidenciar o destino dos resíduos. Ainda, a pesquisa qualitativa empregada estabelece alternativas e reconhece a existência de uma realidade vivenciada através do seu contexto histórico.

Para tanto, é importante abordar quais os resíduos originados e suas teorias em acordo com os temas que sustentam a pesquisa realizada na indústria de sorvetes.

Reciclagem - Reciclagem é um “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas [...]” (BRASIL, 2010). A indústria em estudado, realiza o gerenciamento de seus resíduos, líquidos, semissólidos e sólidos, dando destinos corretos aos mesmos, como estabelecidos por leis. A indústria de sorvete estudada mantém indústrias parceiras especialistas na coleta seletiva, uma para cada tipo dos resíduos para reciclagem, os quais dão uma destinação ambiental adequada. É importante ressaltar que para um gerenciamento eficaz necessita ter um espaço para acondicionamento até se coletar um volume para a comercialização ou para transporte,

pois pela localização dessas parceiras o volume é passa a ser um fator primordial para que se faça a coleta. A indústria faz a comercialização dos resíduos sólidos e desta forma demonstra uma preocupação em destinar de maneira adequada todos os resíduos provenientes da atividade fabril. O foco deste trabalho são os resíduos sólidos selecionados de acordo com seu tipo como: o plástico (bombonas, baldes, copos e potes), papel e papelão, freezer (a indústria é responsável pela coleta quando o mesmo apresenta problema, existe troca de freezer por novos focando na economia da energia elétrica), sólidos contaminados - Classe I. (estopas sujas de óleo, EPIs usados, equipamentos eletrônicos, lâmpadas), material de embalagem (polipropileno biorientado (BOPP) e perolado) e palito de madeira.

Resíduo Sólidos - Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º12.305, define “resíduos sólidos como todo 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 estado sólido ou semissólido” (...) (BRASIL, 2010). Também estabelece a destinação desses resíduos e as formas com que possam ser recuperados e aproveitados. E ainda como são destinados a indústrias especialistas que darão o tratamento correto e trabalham com eles até que se esgotem todas as possibilidades de reutilização, reciclagem, recuperação e quando isso ocorre esses resíduos são depositados em aterros (BRASIL, 2010). Foram dois os trabalhos encontrados com foco em uma indústria de sorvete, que trata da geração de resíduos em uma indústria de sorvetes: Biovalorização de resíduos da indústria de sorvetes (SANSOLDO, 2019) que trata dos resíduos líquidos e semissólidos gerados e Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental: E o caso de uma Fábrica de Sorvetes em Limoeiro, Pernambuco (TRAVASSOS et al., 2010) que trata dos resíduos sólidos, esse último trata mais especificamente com os mesmos problemas enfrentados pela indústria de sorvete a ser estudada.

Produção mais Limpas (P+L) e suas Aplicações - A Produção Mais Limpa (P+L) é um instrumento de gestão ambiental no qual há uma aplicabilidade de estratégia técnica, econômica e ambiental, integrados aos produtos e processos, com o interesse de aumentar o uso responsável de insumos e embalagens, água e energia, através da reciclagem dos resíduos com benefícios ambientais, proporcionando mudanças de atitude e comprometimento de todos os integrante e hierarquia de uma indústria (FAGUNDES et al., 2020). Trazendo benesses as indústrias, a comunidade e ao meio ambiente e pode-se citar redução ou eliminação do desperdício, redução do custo produtivo, melhora a imagem. Os resíduos com um volume mais expressivo descartados pela empresa estudada em sua linha produtiva são:

Plásticos BOPP e PP - O polipropileno biorientado (BOPP) muito utilizado pelas indústrias sem filmes de embalagens de alimentos, e está na mesa dos consumidores em seu cotidiano. Seu resíduo produz um reciclado denso, rígido e escuro, os quais reduzem sua aplicação, são poucas as indústrias recicladoras e sua aplicação é forte em plásticos rígidos como para mesas, bancos entre outros (SANTOMAURO, 2022). O polipropileno (PP) também muito utilizado para acondicionar alimentos nas indústrias alimentícias, seu reciclado pode ser utilizado em todos os processos de transformação, sejam sopro, injeção, entre outros

(SOARES, 2022).

Palitos de madeira - São materiais orgânicos e por isso não pode ser realizado a reciclagem e são 100% reaproveitáveis, mas uma forma de se trabalhar a sustentabilidade é por meio do artesanato.

Lâmpadas - Seu descarte correto é de fundamental importância, pois as lâmpadas fluorescentes contêm mercúrio em seu interior, necessitando de um descarte correto, pois pode contaminar o meio ambiente. Mas a pesar de contaminantes elas também podem ser recicladas e seu processo é um pouco mais complexo, pois envolve uma moagem com tratamento térmico (TRINDADE, 2010). As lâmpadas LED podem ser recicladas, em razão de conter vários tipos de materiais recicláveis, como vidro, plástico, cerâmica, alumínio, cobre e possuem uma dificuldade para a sua separação e não contém metais pesados como o mercúrio e assim sendo menos severo ao homem (DOS SANTOS et al., 2015).

EPI's - Assim como as indústrias tem o dever de fornecer aos colaboradores, elas também são responsáveis pelo descarte correto. Após o uso esses são recolhidos e segregados por uma empresa especializada em resíduos de Perigos Classe I, os quais fazem parte os resíduos que ofereçam riscos biológicos (PEREIRA, 2021).

Papelão - Esse material é reciclável importante na cadeia reversa, sendo assim é de grande valia ao meio ambiente, ele passa por processos e volta a ser formado em novo produto com as mesmas características (NOVAES, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indústria pesquisada não apresenta uma política ambiental documentada, entretanto, percebeu-se que há uma preocupação e uma prática coerente no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em seus processos. Observa-se que há um monitoramento das atividades em que são exercidas no processo.

Iniciando pelo almoxarifado, onde todos os materiais adquiridos para o parque fabril, são entregues ao setor de produção com embalagens secundárias retiradas, separadas, reservadas, enfardadas de acordo com sua classificação.

As bombonas e baldes dos aromas líquidos para sorvetes, após o uso, são acondicionados em gaiolas e em local apropriado. Da mesma forma acontece com os insumos que chegam em baldes ou bombonas de produtos químicos para higienização. Nos processos de fabricação algumas embalagens de material plástico Polietileno (PEAD) de alta densidade, quebram ou amassam e dificultam sua utilização. Nesses casos, são separados para reciclagem.

Nas embaladeiras de produtos individuais possuem um maior volume de resíduos polipropileno biorientado (BOPP) metalizado e o perolado, resíduo de difícil comercialização, os quais são enfardados e acondicionados em contêiner para transportar até o parceiro. Percebe-se que o processo de fabricação é industrializado e automatizado, entretanto, possuem um volume significativo em seu processo produtivo, mesmo se trabalhando para reduzir o desperdício (TRAVASSOS et al., 2010).

Para o polietileno biorientado para sua reciclagem exige uma máquina para reciclagem

desses filmes e poucas são as indústrias que realizam a reciclagem no Brasil, mesmo o mercado movimentando um volume considerável de toneladas de BOPP, estima-se que 24% do total são transformados (SANTOMAURO, 2022).

Como ações para minimizar seu custo operacional, indústria ministra treinamentos e manutenções preventivas a fim de evitar desperdícios durante a produção.

Outro fator que impacta significativamente na gestão dos resíduos, são as embalagens que sofrem constantes alterações na legislação brasileira. As embalagens são produzidas em escala para reduzir o custo pelo volume produzido. Muitos fornecedores de embalagens não conseguem produzir volumes menores e dependendo do produto, a rotatividade da utilização das embalagens é baixa e necessitam ser descartados por estarem fora das normas técnicas.

Já os baldes, além de serem vendidos para a reciclagem, são higienizados e reutilizados na linha de produtiva para acondicionamento de insumos, auxiliando assim no ciclo de vida do produto.

Outro resíduo sólido do processo produtivo do sorvete são os palitos de madeira fixados nos picolés, quando não conformes, são descartados (são lavados e doados a escolas municipais e a artesões da região).

Quando finda o período de alta produção de sorvetes, os colaboradores realizam a limpeza, descarte e organização da indústria.

A Tabela 1 evidencia o volume do material descartado no mês de abril de 2022, resultante do trabalho de limpeza, descarte e organização da indústria de sorvetes.

Tabela 1 - Resíduos Sólidos entregues a empresa parceira da região.

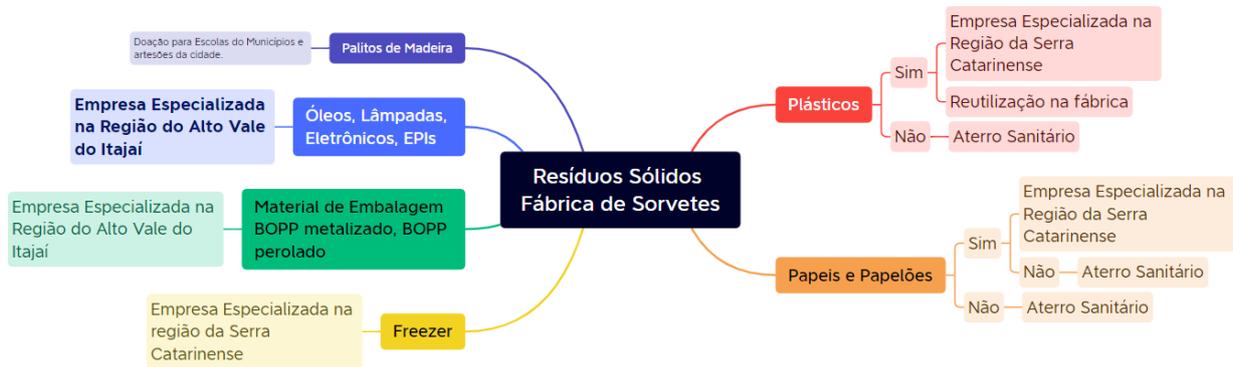
Data	Produto	Volume
01/2022	papel, papelão, baldes e bombonas	483 kg
02/2022	papel, papelão, baldes e bombonas	391 kg
03/2022	papel, papelão, baldes e bombonas	261 kg
04/2022	material de embalagens com rotulagem fora da legislação, papelão, baldes e bombonas	2.000 kg
05/2022	aromas vencido, produtos vencidos, insumos com problema, junto com seus recipientes originais baldes e bombonas (aterro sanitário)	4.235 kg
Total de resíduo descartados em 5 meses		7.373 kg

Fonte: indústria estudada.

A Tabela acima mostra a quantidade de resíduos sólidos em dois momentos e de alta produção e o segunda momento (baixa temporada, redução dos processos dentro da produção) onde se aproveita para organizar, fazer limpezas, descartes e organizações.

A figura 1 mostra os tipos de resíduos e para qual empresa parceira é destinado e também as suas sobras. Dados cedidos pela empresa estudada.

Figura 1 - Resíduos Sólidos entregues a empresa parceira da região.



Fonte: dados cedidos pela indústria em estudo.

Os materiais com aromas, estabilizantes, recheios, quando vencidos vão para o aterro sanitário são com suas embalagens primárias (baldes ou bombonas), esses são descartados de forma legal com emissão de MTR (Movimentação de Resíduos e de Rejeitos).

A incorporação de uma reciclagem total ou de todos os materiais de embalagem não são mais utilizados pela fábrica necessita de projetos que englobam toda a cadeia produtiva, de conhecimento para a correta finalidade de cada um dos materiais (SANTOMAURO, 2022).

A gestão de resíduos está diretamente alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) em sua agenda socioambiental. São 17 ODS que circundam o desenvolvimento social e econômico, incluindo pobreza, fome, saúde, educação, aquecimento global, igualdade de gênero, água, saneamento, energia, urbanização, meio ambiente e justiça social (RESIDUOS, 2022).

Em particular, esse trabalho é alinhado pelo menos por três objetivos da ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável):

ODS 08: emprego digno e crescimento econômico são princípios que permeiam um ambiente de trabalho saudável tanto no campo econômico como pessoal.

ODS 10: trata da redução da desigualdade.

ODS 12: preocupação e cuidados com os resíduos sólidos: se destina a produção e o consumo sustentáveis, focam em ações para dentro das fábricas e para o meio ambiente. E para seu alcance a redução dos resíduos sólidos, são pensados hoje pelo redução, reciclagem e reuso (RESIDUOS, 2022).

Figura 2 - ODS identificados para a gestão de resíduos da empresa.



Fonte: <https://odsbrasil.gov.br>

As ODS apresentadas na Figura 2 buscam alcançar níveis de produtividade, por intermédio da associação a tecnologia, inovação, gestão e capacitação dos colaboradores, mas mantendo o foco no trabalho incluindo o empoderamento para minimizar as desigualdades e cravando uma preocupação com a redução dos desperdícios em toda a cadeia produtiva (IPEA, 2022).

É necessário ampliar a visão e entender que esses resíduos podem gerar renda econômica. Uma parceria direta com fornecedores, via de desenvolvimentos voltados a conscientização, buscando soluções para embalagens, volumes, alinhado com embalagens e insumos e assim minimizar os problemas socioambientais.

CONCLUSÃO

A partir desse estudo, houve um avanço na conscientização quanto ao tratamento a ser dado ao lixo, ou melhor, os resíduos sólidos que serão reservados e vendidos. Esse trabalho analisou, por meio de um estudo de caso, relatar como uma indústria de sorvetes trata seus resíduos sólidos através da reciclagem e mapeando seu destino. A sua conduta vem florescendo a visão da produção mais limpa e traz a preocupação não apenas em “jogar fora” seus resíduos, mas de tratá-los corretamente e assim ampliando a preocupação com o meio ambiente.

Vale considerar que, além dos ganhos econômicos, é importante relatar o ganho de espaço que antes servia de depósito de produtos e embalagens não utilizados, organização de ambientes contendo apenas produtos utilizáveis.

E por fim, evidenciar a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos realizado pela indústria de sorvetes.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. (2010). Política Nacional de Resíduos Sólidos. In 2/08/2010 (pp. 1–19).
- CAVINATTO, V. M. RODRIGUES, F. L. (2003). LIXO — DE ONDE VEM? PARA ONDE VAI? In MODERNA (Ed.), Coleção Desafios (2nd ed.). <https://www.moderna.com.br/data/>

files/8A7A83CB30D6852A01319A7B6_07A4DE2/85-16-03634-0.pdf

DOS SANTOS, T. S., BATISTA, M. C., POZZA, S. A., ROSSI, L. S. (2015). Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 20(4), 595–602. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040125106>

FAGUNDES, C. M. C., VEIGA, L. B. E., DE SOUZA, S. L. Q. (2020). Produção Mais Limpa em uma indústria de laticínios: boas práticas de gestão ambiental. *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Do Rio de Janeiro*, 1, 45–63.

GIOVANETTI, S. (2014). Principais pontos da política nacional de resíduos sólidos para a gestão de resíduos municipais. In *Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada*.

IPEIA. (2022). CNODS ODS Brasil - IBGE ODS ONU Brasil 8 . Trabalho Decente e Crescimento Econômico Promover o crescimento econômico sustentado , inclusivo e sustentável , emprego pleno e produtivo , e trabalho decente para todos. 8–10.

MILAN, G. S., GRAZZIOTIN, D. (2012). Um estudo sobre a aplicação da Produção mais Limpa (P + L). *Gestão Da Produção, Operações e Sistemas (GEPROS)*, 7(1), 127–140.

MOTTA, W. H. (2013). Análise do Ciclo de Vida e Logística Reversa. *Seget*, 10.

NOVAES, F. DE. (2009). A logística reversa das embalagens de caixas de papelão e seu impacto ambiental. *Revista Gestão & Saúde*, 1(1), 24–35. <https://www.herrero.com.br/files/revista/filebc39d9c5d9d87bf222a60947d0acd002.pdf>

PEREIRA, R. N. (2021). Produção e caracterização de compósitos de pead com adição de serragem e celulose microcristalina para confecção de capacete de segurança para uso ocupacional. https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/memat/arquivos/dissertacao/rogerio-nogueira-pereira.pdf

RESIDUOS, M. (2022). Como a gestão de resíduos contribui para o alcance do ODS 12. <https://meuresiduo.com/categoria-1/como-a-gestao-de-residuos-contribui-para-o-alcance-do-ods-12/#:~:text=Quanto aos resíduos sólidos%2C este,os resíduos de forma adequada.>

RESIDUOS, V. (2022). O ODS ONU influencia na gestão de resíduos da minha empresa ? Mas afinal o que são os ODS ONU ? A influência dos ODS ONU nas empresas Os 17 ODS ONU. <https://www.gresiduos.com.br/blog/o-ods-onu-influencia-na-gestao-de-residuos-da-minha-empresa/>

SANSOLDO, P. V. G. (2019). Biovalorização de resíduos da indústria de sorvetes [Universidade Federal do Rio de Janeiro]. https://www.academia.edu/42780479/Universidade_Federal_do_Rio_de_Janeiro_Biovalorização_de_resíduos_da_indústria_de_sorvetes

SANTOMAURO, A. C. (2022). Economia circular : BOPP é reciclável , mas enfrenta problemas. <https://www.plastico.com.br/economia-circular-bopp-e-reciclavel-mas-enfrenta-problemas/>

SOARES, E. A. (2022). Polipropileno (PP). 1–8.

TRAVASSOS, K., DAMAS, F., NABUCO, F. J., RECIFE, C. (2010). Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental : O caso de uma Fábrica de Sorvetes em Limoeiro , Pernambuco Management of Solid Waste and Environmental Management : The case of a Ice Cream Factory

in Limoeiro , Pernambuco. <http://anteriores.admpg.com.br/2016/selecionados.php>

TRINDADE, S. (2010). III-109 – Avaliação da aplicação de um software para um sistema de logística reversa de lâmpadas da cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto - Universidade Federal do Pará-UFPA. 1, 1–12.