

# ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DAS EMBALAGENS PLÁSTICAS DE INSUMOS DO PROCESSO PRODUTIVO DE BISCOITOS DE FÁBRICA DA CIDADE DE ARAPIRACA-AL

MFF BARBOSA<sup>1</sup>, ALQRS RAPOSO<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Instituto Federal de Alagoas – Campus Maceió  
E-mail para contato: mffb1@aluno.ifal.edu.br

*RESUMO - A indústria alimentícia apresenta, como desafio do processo produtivo responsável, a redução e destinação ambientalmente correta das embalagens plásticas dos insumos, visto que a maior parte das matérias-primas são embaladas em materiais plásticos. Este artigo teve por objetivo realizar o levantamento dos aspectos e impactos ambientais das embalagens plásticas de insumos da fabricação de biscoitos de indústria alimentícia de pequeno porte da cidade de Arapiraca-AL. Os procedimentos metodológicos seguiram duas etapas: a identificação e caracterização das embalagens dos insumos; e, a identificação dos aspectos ambientais e a categorização dos impactos, com base nos tipos de plásticos, através de visitas técnicas intra-fábrica. Como resultados, constatou-se os aspectos que interagem com o meio ambiente geram impactos negativos, mas esses impactos podem ser revertidos com ações de melhorias adotadas pela indústria caso.*

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade anseia por sistema de produção responsável, que permita o crescimento socioeconômico e ambiental, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas necessidades e demandas (LANDIM *et al.*, 2016). As cadeias produtivas geram perdas produtivas em suas etapas operacionais, mais conhecidas como resíduos. Cada tipo de material gerado nos processos produtivos tem características, especificações e formas diferentes de impactar o meio ambiente (FERIGATTO *et al.*, 2017).

ABNT NBR ISO 14004 define aspecto ambiental como elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente e impacto como modificação no meio ambiente, tanto adversa quanto benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização.

Os impactos ambientais, causados pela geração de resíduos durante as etapas dos processos produtivos, exigem das indústrias a busca por alternativas que promovam e contribuam com a preservação ambiental. O movimento em direção a operações e produtos mais verdes tem forçado as empresas a encontrarem alternativas para equilibrar ganhos de eficiência e respeito ao meio ambiente nas atuais operações e produtos (GARZA-REYES, 2015). Segundo Landim *et al.* (2016), as embalagens plásticas têm chamado atenção, em virtude

da quantidade de resíduos gerados, dos impactos causados ao meio ambiente e do tempo de decomposição.

Tendo em vista que as embalagens plásticas são amplamente consumidas na indústria alimentícia, fica evidente a necessidade de estudos sobre os aspectos e impactos desses materiais no meio ambiente. O objetivo da pesquisa foi realizar o levantamento dos aspectos e impactos ambientais das embalagens plásticas de insumos da fabricação de biscoitos de indústria alimentícia de pequeno porte da cidade de Arapiraca-AL.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Caracterização do Estudo

Este artigo integra o conjunto de estudos específicos de pesquisa aplicada, de natureza tecnológica, com abordagem descritiva e explicativa (MARCONI; LAKATOS, 2021), derivada de pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Alagoas (PPGTEC-Ifal). Baseado em Lakatos e Marconi (2021), a pesquisa base apresenta características analíticas e exploratórias, visto que buscou conhecer o objeto de estudo na rotina operacional do processo de fabricação em empresa caso.

Para a classificação e caracterização das embalagens plásticas dos insumos, utilizados no processo de fabricação de biscoitos, foi realizado estudo de caso em indústria de pequeno porte da cidade de Arapiraca-AL. Nas visitas *in loco*, foi aplicada a técnica de observação não participante, em que a pesquisadora teve contato com a realidade estudada, sem integrar-se a ela (MARCONI; LAKATOS, 2021).

### 2.2 Definição da Empresa Caso

Para definição da empresa caso, foi realizado levantamento das indústrias de biscoitos de pequeno porte formalizadas na cidade de Arapiraca-AL. O levantamento resultou em 7 indústrias de biscoitos, cujas empresas possuem perfil semelhante. A indústria A, como foi denominada neste artigo, foi escolhida por sua representatividade histórica na cidade de Arapiraca, com mais de 27 anos de formalização como indústria alimentícia, do segmento de fabricação de biscoitos de trigo, configurando-se estudo de caso único.

A fábrica apresenta gestão familiar. A marca é encontrada nas 5 (cinco) redes de supermercado local, totalizando 17 estabelecimentos da cidade; e, em mais de 70% dos mercadinhos e conveniências. Produz, de segunda a sábado, uma variedade de biscoitos industrializados de trigo, doces e salgados, dentre eles: tareco, sete capas, coquinho, água e sal, folheado doce, meia lua, canela. A produção mensal de biscoitos consome 600 sacos de farinha de trigo, o que equivale a 30.000 kg.

O mapeamento das embalagens plásticas dos insumos gerados nas etapas do processo produtivo de biscoitos iniciou no setor de almoxarifado, local em que os colaboradores separam os ingredientes para a fabricação dos produtos; seguindo para o setor de produção, em que foram observadas as etapas de preparação da massa, modelagem dos biscoitos, organização dos biscoitos nas bandejas, forneamento e empacotamento dos produtos finais.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO









### 3.1 Embalagens plásticas dos insumos: caracterização

A etapa do processo de fabricação, em que foi identificado o maior uso de embalagens plásticas, foi a preparação da massa. As matérias-primas, utilizadas para a mistura que formará

a massa dos biscoitos, vem, em sua maioria, acondicionadas e/ou protegidas por embalagens plásticas, que ao serem esvaziadas são armazenadas para destinação posterior. A indústria A trabalha com uma base de clientes fixos. Há pouca alteração na quantidade produzida. As compras dos insumos são realizadas diretamente com os fabricantes por meio de representantes.

O levantamento identificou 5 tipos de plásticos e todos podem ser reciclados, segundo a classificação da ABNT NBR 13230 (ABNT, 2008). A indústria-caso possui 2 (duas) rotas de destinação desses insumos: o aterro sanitário do Agreste e a comercialização em feiras livres.

*Quadro 1 – Caracterização das embalagens plásticas utilizadas na indústria de biscoitos.*

Insumos	Tipos de plástico	Consumo mensal	Consumo anual	Destinação
Baldes de margarina de 15 kg		400 unid. balde 400 unid. tampa 400 unid. alça	4.800 unid. balde 4.800 unid. balde 4800 unid. alça	Comercialização
Garrafas de leite de coco de 500 ml		1.600 unid. garrafas 1.600 unid. rótulo 1.600 unid. tampas	19.200 unid. garrafas 19.200 unid. rótulo 19.200 unid. tampas	Aterro
Sacos de farinha de trigo de 50 kg		600 unid.	7.200 unid.	Comercialização
Sacos de açúcar de 50 kg		80 unid.	960 unid.	Comercialização
Sacos de sal com 30 embalagens de 1 kg cada		120 unid.	1.440 unid.	Aterro
Sacos de amido de milho de 25 kg		80 unid.	960 unid.	Aterro
Garrafas de óleo de soja de 900 ml		20 unid. garrafa 20 unid. tampa 20 unid. rótulo	240 unid. garrafa 240 unid. tampa 240 unid. rótulo	Aterro
Sacos de bicarbonato de amônio de 30 kg		30 unid.	360 unid.	Aterro

Analisando o quadro I, verifica-se que a maior quantidade das embalagens plásticas é do tipo Polietileno Tereftalato (PET) com 19.440 unidades dos insumos de leite de coco e óleo de soja gerados anualmente. Em seguida são os plásticos do tipo Polipropileno (PP) com 8.160 unidades dos insumos de farinha de trigo e açúcar e o tipo Polietileno de Alta Densidade (PEAD) é o terceiro tipo de material plástico com 4.800 unidades geradas no consumo da margina.

### 3.3 Aspectos e impactos ambientais das embalagens plásticas dos insumos em indústria de biscoitos de Arapiraca-AL






A embalagem constitui-se em item indispensável para a indústria de alimentos, por diversas funções, como proteção, conservação, informação e conveniência no armazenamento, transporte e uso do produto, sendo de fundamental importância para a viabilização dos produtos ao mercado (CARVALHO *et al.*, 2021). O aumento na produção de embalagens plásticas é dado que requer atenção, visto que a produção de embalagens plásticas mais que duplicou nos últimos anos, saltando de um crescimento de 2,5% em 2019 para 6,8% (ABRE, 2021).

As embalagens plásticas estão em todos os setores; mas, destacam-se na indústria de alimentos, sejam nos insumos intra-fábrica (ingredientes), sejam nos produtos finais para os consumidores. O setor de alimentos é o segundo maior consumidor de transformados plásticos para embalagens no Brasil, consome 20,3%. Um agravante é que essas embalagens são de ciclo de vida curto, de uso único ou consumidas em até um ano (ABIPLAST, 2019).

A poluição por plásticos é considerada um dos mais graves impactos ambientais da atualidade, afetando tanto os ambientes terrestres quanto os aquáticos (CARVALHO *et al.*, 2021). Além da busca pelo aumento da produtividade, os sistemas produtivos devem ser proativos no desenvolvimento de processos de manufatura mais limpos, na concepção de produtos recicláveis e na aplicação de estratégias e práticas ambientalmente responsáveis (FARIAS *et al.*, 2018).

Identificar e categorizar aspectos e impactos ambientais gerados nos processos produtivos é fundamental para a construção de ações de redução. Como aspectos ambientais, o estudo na indústria-caso identificou a quantidade dos materiais plásticos enviados para o aterro sanitário e para comercialização na feira, os tipos de materiais plásticos e a destinação. Esses aspectos promovem impactos ambientais, devido à geração de resíduos sólidos, falta de reciclagem dos materiais plásticos enviados para o aterro, aumento de materiais plásticos enviados para o aterro. O Quadro 2 apresenta os tipos de plásticos das embalagens dos insumos, empregados na fabricação de biscoitos, os aspectos e os impactos ambientais identificados e as oportunidades de melhoria, que podem ser adotadas pela fábrica.

Quadro 2 – Aspectos e impactos ambientais das embalagens plásticas.

Tipos de plásticos	Aspectos ambientais	Impactos ambientais atuais e potenciais	Categorização dos impactos	Oportunidades que podem ser abordadas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de materiais plásticos enviados para aterro</li> <li>- Quantidade de materiais plásticos enviados para comercialização</li> <li>- Tipos de materiais plásticos gerados</li> <li>- Destinação dos materiais plásticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de resíduos sólidos</li> <li>- Aumento de materiais plásticos enviados para o aterro</li> <li>- Falta de reciclagem dos materiais plásticos enviados para o aterro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impactos negativo (N)</li> <li>- Efeitos direto (D)</li> <li>- Área de abrangência regional (R)</li> <li>- Impactos reversíveis (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução no uso de embalagem plástica através da compra a granel dos insumos para a produção dos biscoitos</li> <li>- Reutilização das embalagens plásticas para outras finalidades na fábrica</li> <li>- Logística reversa em parceria com fabricantes-fornecedores</li> <li>- Reciclagem dos insumos plásticos gerados</li> <li>- Substituição das matérias-primas adquiridas em embalagens plásticas por embalagens de maior biodegradabilidade</li> </ul>
				
				
				
				

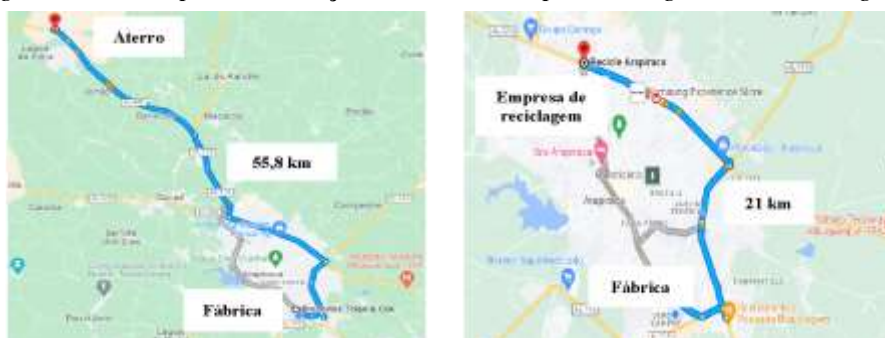
No Brasil, o tipo de plástico mais reciclado é o Polietileno Tereftalato (PET), que representa 43,3% do total de insumos plásticos reciclados (ABRELPE, 2019). A fábrica gera uma média de 19.440 garrafas do tipo PET anualmente, que são destinadas ao aterro, mas podem ser recicladas e virar insumos para fibras têxteis, tapetes, carpetes, não-tecidos, embalagens, filmes, fitas, cordas, compostos, etc. (ABRELPE, 2019). Na ausência de reciclagem, os plásticos geram alto custo para o meio ambiente (SANTANA *et al.*, 2022).

Há uma associação em Arapiraca que compra materiais plásticos recicláveis. Essa associação é mais próxima da fábrica de biscoitos, como demonstra a Figura 1; mas, devido ao baixo valor do kg dos plásticos e, por não comprar todos os tipos gerados na fábrica, a gestão



opta por enviar os materiais para o aterro, localizado na cidade de Craíbas, circunvizinha à cidade de Arapiraca. Não associa a redução da rota fábrica-aterro-fábrica à redução de custos com combustível nem à minimização dos impactos ambientais adversos relativos à emissão de carbono no meio ambiente e à disposição em aterro de materiais recicláveis, que poderiam retornar aos processos produtivos de origem ou a outros processos.

Figura 1 – Rotas para destinação dos materiais plásticos, geradas via Google Maps.



Os resíduos plásticos são a segunda maior quantidade de material encontrado na composição gravimétrica do aterro sanitário do Agreste, representam 15,8% do total dos materiais dispostos no aterro (SANTANA *et al.*, 2022). Mas, o plástico consiste em material reciclável, que pode voltar para a cadeia produtiva de origem, através dos processos de reuso e/ou reciclagem, desde que apresente destinação ambientalmente adequada. As indústrias, a população, os órgãos fiscalizadores e demais atores precisam atuar em conjunto para a redução dos impactos ambientais desses insumos (FARIAS *et al.*, 2018).

Uma das razões, que fazem os plásticos serem materiais de uso, cada vez mais difundido, é a durabilidade. Em consequência da estabilidade estrutural do plástico, há resistência aos diversos tipos de degradação, como fotodegradação, quimiodegradação e biodegradação. Alguns tipos de plásticos necessitam de séculos para se degradar (CONCEIÇÃO *et al.*, 2019).

## 4 CONCLUSÃO

As atividades industriais geram aspectos e impactos ambientais que devem ser reduzidos ou eliminados. A participação em uma cadeia produtiva integrada, responsiva e colaborativa é importante para construção de sistemas produtivos mais limpos e ecoeficientes. Os insumos plásticos identificados na fabricação de biscoitos podem ser reciclados e têm destinação ambientalmente adequada, mas há mais alternativas para destinação final desses materiais que podem ser enviados para a reciclagem reduzindo a quantidade de plástico enviados para o aterro. Algumas embalagens plásticas podem ser substituídas por material biodegradável, como os sacos de farinha de trigo, que têm fornecimento em embalagem de papel.

Há escolhas sustentáveis, que podem ser adotadas pela indústria alimentícia, como alternativa aos aspectos e impactos negativos das embalagens plásticas para o meio ambiente, mas a empresa deve abraçar postura proativa e se conscientizar do seu papel, não só de gerar resultados financeiros, mas também resultados sociais e ambientais.

Realizar o levantamento dos aspectos ambientais e fazer a categorização dos impactos gerados para o meio ambiente é uma prática que deve fazer parte da rotina das indústrias alimentícias, sejam de micro, pequeno ou grande porte. Esse levantamento deve ser considerado para tomada de decisões referente ao processo produtivo na indústria alimentícia.

## 5 REFERÊNCIAS

ABIPLAST. Índices de reciclagem mecânica de plásticos pós-consumo no Brasil - Abiplast - Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Disponível em: <[https://www.abiplast.org.br/publicacoes/pesquisa\\_reciclagem\\_picplast/](https://www.abiplast.org.br/publicacoes/pesquisa_reciclagem_picplast/)>. Acesso em: 14 fev. 2023.

ABNT. Associação Brasileira de Norma Técnicas – ABNT NBR 13230: Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis – identificação e simbologia”, Rio de Janeiro, 8p. (2008).

\_\_\_\_\_.NBR 14.004: Sistema da gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. São Paulo, 81p. (2018).

ABRELPE. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2021. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>> Acesso em 05 de fevereiro de 2023.

ABRE. Associação Brasileira de Embalagens. Dados do setor: ano 2019. São Paulo: 2019.

CARVALHO J S, OLIVEIRA J D S C, JOSÉ J F B S. Reflexões sobre embalagens de alimentos e sustentabilidade. Rev. Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 12, n. 3, p. 586–597, 14 jan. 2021.

CONCEIÇÃO, M. M.; CONCEIÇÃO J. T. P.; DALMAS F. B.; ROSINI A. M. O plástico como vilão do meio ambiente. Rev. Geociências - UNG-Ser, v. 18, n. 1, p. 50, 4 dez. 2019.

FARIAS, L. M. S.; GOHR C. F.; OLIVEIRA L. C. de; AMORIM M. H. S. Uma revisão sistemática da literatura sobre o relacionamento entre as abordagens Lean e Green. Anais do Enc. Nac. de Eng. de Prod., 15 nov. 2018.

FERIGATTO, E. A.; MAEQUES E. P.; SOUZA L. F. A integração das práticas lean e green. Rev. SODEBRAS, São Paulo, v. 12, ed. N° 144, 2017.

GARZA-REYES, J. A. Lean and green – a systematic review of the state of the art literature. Journal of Cleaner Production, v. 102, p. 18–29, set. 2015.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO C. O.; MARTINS I. B. A.; FRANCISCO E. M.; SANTOS M. B.; MELO N. R. de. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. Polímeros, v. 26, n. spe, p. 82–92, 19 jan. 2016.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. *Técnicas de Pesquisa*. 9ª Edição, São Paulo, Editora Atlas, 2021.

SANTANA M S A DE, JUCÁ J F T, CALLADO N H, CARVAHO E C DE, PONTES L A G DE B. Caracterização dos resíduos sólidos urbanos de um aterro consorciado no agreste alagoano: uma abordagem metodológica por regionalização. Research, Society and Development, v. 11, n. 13, p. e35111335240, 27 set. 2022.