

INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E OS IMPACTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Liliane Garcia da Silva Morais Rodrigues (1); Ianca dos Santos Macedo (2); Paula Lourrayne Oliveira Valadares (3); João Max Casarin Neto (4)

(1) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins/Campus Paraíso, lilianegarcia@ifto.edu.br;

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins/Campus Paraíso, iankamacedo@gmail.com;

(3) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins/Campus Paraíso, paulalourraynevaladares@gmail.com;

(4) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins/Campus Paraíso, joao19max@gmail.com.

INTRODUÇÃO

No âmbito nacional, o setor de panificação do Brasil está em sexto lugar da indústria, e representam 36% na indústria de produtos alimentares e 6% da indústria de transformação. Por isso, a tendência de mercado faz com que as padarias estão deixando de ser apenas estabelecimentos responsáveis pela fabricação artesanal e venda de pães, biscoitos, bolos, entre outros, e se torne uma verdadeira indústria com os mais diferentes estilos e especialidades e com destaque na sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) de forma significativa (RIBEIRO et al., 2017).

Em contrapartida, o setor de panificação apresenta aspectos ambientais críticos como a geração de resíduos sólidos, proliferação de vetores, chorume, impacto visual e subempregos, os quais dependendo do seu gerenciamento podem ocasionar impactos ao ambiente com magnitude.

Para tanto, faz necessário a realização da segregação, a qual tem como finalidade evitar a mistura daqueles resíduos incompatíveis, visando, com isso, contribuir para o aumento da qualidade de resíduos que possam ser reaproveitados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto, isto é minimizando o volume a serem enviados na destinação final (SOUZA et al., 2016).

Assim, essas medidas visam melhorar o desempenho ambiental dos processos e auxiliar na criação de produtos sustentáveis (*ecodesign*), políticas públicas, critérios e requisitos de sustentabilidade, e base científica para a implementação de normas (COELHO FILHO et al., 2016).

Contudo, Araújo et al. (2015), destacam que os empreendedores de panificação não percebem a preservação ambiental como uma oportunidade de negócios, e sim como uma fonte de custos.

Desse modo, o presente artigo exhibe um estudo sobre identificação e a caracterização dos resíduos sólidos que envolve a fabricação e comercialização relacionados à panificação.

METODOLOGIA

A partir de trabalhos realizados pelo Programa de Arranjos Produtivos Locais, foi selecionado um empreendimento, na cidade de Paraíso do Tocantins, no estado do Tocantins, Brasil.

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Tocantins-SEBRAE/TO (2017), esse estabelecimento dentro do cenário do município é de grande porte, com expediente de funcionamento das 6:00 até 20:00, de segunda à sábado, e aos domingos de 6:00 às 12:00, atendendo em média 200 clientes/dia, e a produção média diária é de 400 Kg de alimentos.

De acordo com Barros et al., (2017), a geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) para o município de Paraíso do Tocantins/TO é de 960 tonelada/mês, com 0,72 (kg/hab./dia) per capita, cuja disposição final ocorre em lixão, que está localizado à 12 Km do centro urbano.

A partir de *visita in loco* foi elaborado fluxograma do funcionamento e a descrição dos aspectos e impactos ambientais (Brandli et al., 2009). Posteriormente, o resíduo foi coletado durante 7 dias e encaminhado para o Centro de Tratamento de Resíduos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins/Campus Paraíso, os quais foram separados e pesados para estimar a produção média diária e posteriormente determinou-se a sua composição gravimétrica nesses materiais, segundo os critérios da Norma Brasileira (NBR) n.º 10.007/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Ainda, esses materiais receberam a classificação da NBR/ABNT n.º 10.004/2004 e realizou-se descrição do manejo empregado nos materiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de geração de resíduos na panificação é mostrado na Figura 2, em formas de etapas, conforme as setas indicativas pelos setores de administração e produção *in situ*.

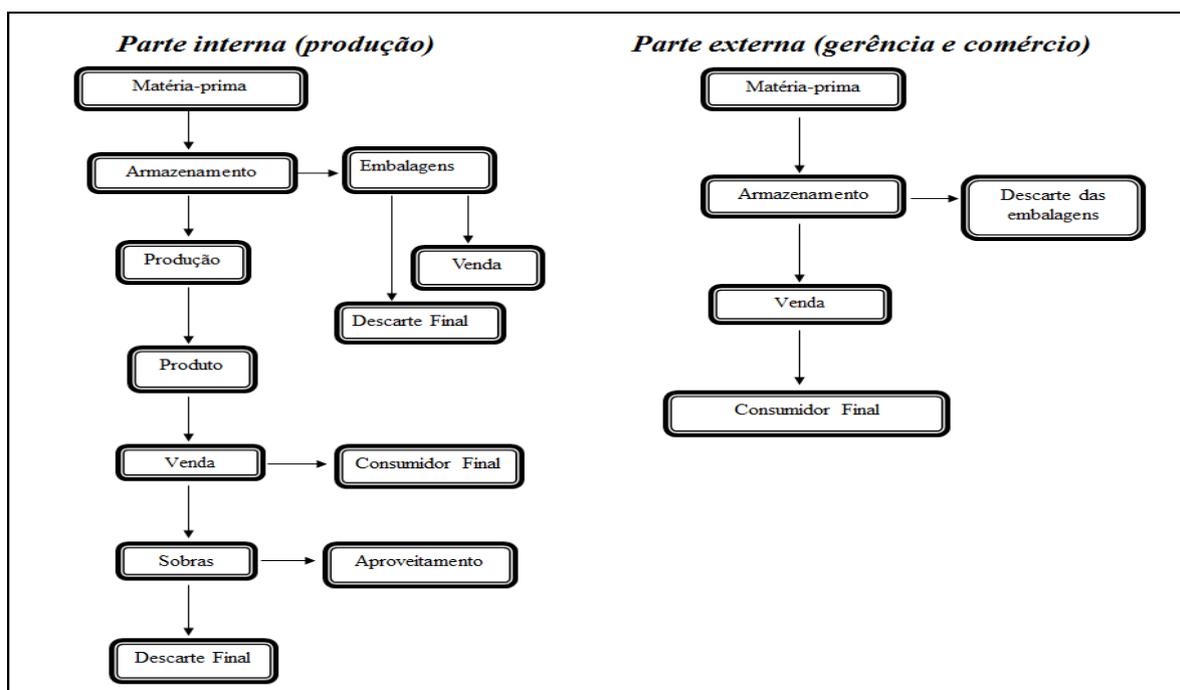


Figura 1. Fluxograma do funcionamento do empreendimento de panificação.



Os dados da Figura 2, demonstram que o empreendimento integra aos processos e produtos algumas práticas de gestão ambiental de modo contínuo, como reaproveitamento dos resíduos (Armazenamento e Sobras), cujas ações proporcionam aspectos econômicos, ambientais e tecnológicos positivos e adequados. Conforme apontamentos de Silva et al. (2015) e Giordani-Junior et al. (2014), os resíduos da indústria alimentícia (gasosos, líquidos ou sólidos) podem causar poluição ambiental e/ou resultam em focos de insetos e roedores, em função do local de acúmulo.

Com relação aos impactos ambientais, o Quadro 1 apresenta os dados relativos aos aspectos ambientais do processo produtivo no empreendimento sendo identificados em visitas *in loco*.

Quadro 1. Impactos ambientais que envolvem processo de fabricação na panificação.

Parte interna (produção)			
Processo Produtivo	Descrição	Aspectos Ambientais	Impactos Ambientais
<i>Matéria-prima</i>	São ingredientes (Produto bruto).	Consumo de combustível; Papelão; Vazamento de óleo; Resíduos orgânicos; Consumo de energia elétrica, água,	Geração de resíduos; Redução da disponibilidade de recursos; Alteração da qualidade ar, solo e água; Contribuição no esgotamento.
<i>Armazenamento</i>	Consiste no desempacotamento dos gêneros alimentícios e a triagem do mesmo, onde parte das embalagens são reaproveitadas ou direcionada ao descarte.	Geração de resíduos sólidos; Vazamento de óleo; Consumo de energia elétrica, água, papel; Emissão de particulado, pó; Comercialização desses materiais para terceiros para reciclagem ou reaproveitamento.	Ocupação do aterro; Alteração na qualidade do solo, água, ar; Contribuição para o esgotamento; Redução da disponibilidade de recursos naturais; Aumento do processo de reciclagem e Reaproveitamento.
<i>Produção</i>	Utilização da matéria-prima para o processo de fabricação dos alimentos.	Consumo de energia elétrica e água; Resíduos orgânicos; Sucatas contaminada ou não.	Alteração na qualidade da água, ar e solo; Contribuição para o esgotamento; Ocupação do aterro.
<i>Produto</i>	São os alimentos fabricados a partir da matéria-prima.	Materiais de isolamento térmico; Plásticos; Embalagens metálicas; Consumo de energia elétrica, água.	Alteração na qualidade do ar, solo, água; Ocupação do aterro; Redução da disponibilidade de recursos.
<i>Venda</i>	Os produtos fabricados são etiquetados, inspecionados e expostos.	Geração de resíduos sólidos e orgânicos; Consumo de energia elétrica e água.	Ocupação do aterro; Contribuição para o esgotamento, Redução da disponibilidade de recursos.
<i>Sobras</i>	Consiste em produtos defeituosos ou que perderam a validade.	Geração de resíduos orgânicos e inorgânicos; Embalagens longa-vida.	Ocupação de aterros; Contribuição para o esgotamento; Redução da disponibilidade de recursos.
<i>Descarte Final</i>	Resíduos (Orgânicos e inorgânicos) descartados sem triagem.	Descarte de descartáveis contaminados; Efluentes oleosos, químicos; Resíduos orgânicos.	Alteração na qualidade da água, solo e ar; Contribuição para o esgotamento; Ocupação do aterro.
Parte externa (gerência e comércio)			
Processo Produtivo	Descrição	Aspectos Ambientais	Impactos Ambientais

<i>Matéria-prima</i>	São produtos (Mercadorias) destinados à venda.	Consumo de combustível; Vazamento de óleo; Resíduos orgânicos.	Geração de resíduos; Alteração na qualidade do ar, solo e água.
<i>Armazenamento</i>	Consiste no desempacotamento das mercadorias e exposta ao consumidor em vitrines.	Geração de resíduos sólidos; Consumo de energia elétrica, água, papel; Comercialização na reciclagem ou reaproveitamento.	Ocupação do aterro; Alteração na qualidade do solo, água, ar;; Aumento do processo de reciclagem e reaproveitamento.
<i>Venda</i>	Transferir o produto para consumidor.	Geração de resíduos orgânicos; Consumo de energia elétrica.	Ocupação do aterro; Contribuição para o esgotamento dos recursos.
<i>Consumidor Final</i>	Os produtos adquiridos pelo o consumidor.	Geração de resíduos; Consumo de embalagens de papel e plástico.	Ocupação do aterro; Redução da disponibilidade dos recursos; Aumento de recurso financeiro.

Diante das práticas empregadas do Quadro 1, à redução resíduos líquidos, sólidos ou atmosféricos, ou o melhor uso dos insumos e energia, demonstra que a Produção Mais Limpa (PML) é percebida nesse empreendimento (SILVA et al., 2015).

O Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável-CEBDS (2016) afirma que a PML significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, aumentando a eficiência na utilização de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo, na busca de um desenvolvimento econômico sustentado e competitivo.

No Quadro 2, estão apresentados os tipos e a estimativa média em quantidade (Kg) dos resíduos gerados na panificação, a classe acordo com a NBR 10004/2004 e manejo da destinação.

Quadro 2. Inventário da geração de resíduos sólidos do processo de fabricação na panificação.

<i>Tipo de resíduo</i>	<i>Quant. (Kg/dia)</i>	<i>Quant. (%)</i>	<i>Classificação (NBR n.º10.004)</i>	<i>Destinação</i>
<i>Plástico</i>	5,20	10,30	Classe II-A	Descarte.
<i>Material não reciclável</i>	4,50	8,90	Classe II-A	Descarte.
<i>Papel/Papelão</i>	7,60	15,10	Classe II-A	Reutilização ou descarte.
<i>Óleo</i>	5,00	10,00	Classe II-A	Reaproveitamento e reciclagem.
<i>Orgânicos</i>	24,00	47,40	Classe II-A	Alimentação animal e adubação.
<i>Metal</i>	0,35	0,7	Classe II-A	Descarte.
<i>Vidro</i>	0,38	0,8	Classe II-B	Descarte.
TOTAL	50,43	100	---	---

De acordo com valores do Quadro 2, a produção média de resíduos são 50,43 Kg, os quais foram classificados sendo distribuídos em: *Orgânico* (47,40% - Classe II-A), *Papel/Papelão* (15,910% - Classe II-A), *Plástico* (10,30% - Classe II-A), *Óleo* (10,00% - Classe II-A), *Vidro* (0,80% - Classe II-B) e *Metal* (0,80% - Classe II-A).

Pandolfo et al. (2015), investigaram os resíduos desse tipo de indústria alimentícia, dos quais apresentaram patamares distintos do Quadro 2, sendo que esses autores quantificaram para o mesmo porte de empreendimento 60,75 Kg e os tipos de resíduos com maior e menor valores foram

identificaram em *Orgânicos* (2,50%) e *Cinzas* (87,12%). Diante da quantidade dos resíduos *Orgânicos* (56,8%) e a destinação empregada, o Quadro 2, demonstra que o empreendimento tem controle sobre esse material, o qual possui potencial para ser submetido ao processo de tratamento biológico (compostagem), seguindo as investigações de Giordani-Junior et al. (2014).

CONCLUSÕES

Diante dos dados expostos, o empreendimento produz resíduos no sistema produtivo, a qual emprega venda de resíduos recicláveis (embalagens) ou para reaproveitamento (óleo) ou aproveitamento (orgânico), dos quais se fossem dispostos no ambiente seriam nocivos, segundo impactos ambientais listados e classificação dos materiais gerados. Em linhas gerais, o empreendimento demonstra a preocupação com o desenvolvimento sustentável, pois as ações executadas atendem as expectativas dos consumidores e do mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ARAÚJO, S.C.; SILVA FILHO, J.A.; ANDRADE SOBRINHO, L.G.; SILVA, G.M.S.; MARTINS, W.A. Avaliação das questões ambientais em panificadoras no município de Pombal/PB. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 12., 2015, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: IFSULDEMINAS, 2015. v. 7, p. 1-8.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Norma Brasileira (NBR) 10.004**: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Norma Brasileira (NBR) 10.007**: Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BARROS, A.B., PEDROZA, M.M.; SILVA, E.M.; GUARDA, E.; PAZ, E.D.C.S. Produção de resíduos sólidos urbanos na regional de Paraíso do Tocantins, Brasil. In.: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos- FIRS, 8., 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FIRS, 2017. v. 8, p.1-5.
- BRANDLI, N.E.; PANDOLFO, A.; GUIMARÃES, J.. Identificação dos resíduos em uma indústria de alimentos e sua política ambiental. **Ciências Ambientais**, v. 4, n. 13, p. 45-51, 2009.
- COELHO FILHO, O.; SACCARO JUNIOR, N.L.; LUEDEMANN, G.. **A avaliação de ciclo de vida como ferramenta para a formulação de políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA, 2016.
- CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL-CEBDS. **Guia da produção mais limpa**. Rio de Janeiro: CEBDS, 2016.

GIORDANI-JUNIOR, R.; CAVALI, J.; PORTO, M.O.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. **Ciências da Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 93-104, 2015.

PANDOLFO, A.; BRANDLI, E.N.; GUIMARÃES, J.B.; ROJAS, J.W.J.; GONZÁLEZ, M.A.S.; REINEHR, R. Integração das questões ambientais na economia das empresas: a identificação dos custos ambientais: um estudo de caso. **Revista da FAE**, v. 7, n. 1, p.39-55, 2015.

RIBEIRO, K.C.; NASCIMENTO, D. C. O.; JÚNIOR, R. L. M. S. Aplicação do método de análise e solução de problema: um estudo de caso em uma panificação, 2017. **Humanas Sociais & Aplicadas**, v. 7, n. 18, p.1-17, 2017.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO TOCANTINS, SEBRAE/TO. **Programa de Arranjos Produtivos Locais do setor de Panificação no município de Paraiso do Tocantins**. Palmas-TO: SEBRAE/TO, 2017.

SILVA, M. S.; SILVA-SANTOS, D.A.; SILVA, F.P.; BERRÊDO, V.C.M. Gestão de resíduos de uma indústria de produção de fios de linha através da aplicação da produção mais limpa. **Electronic Journal of Management, Education and Environmental (REGE)**, v. 19, n. 3, p. 313-324, 2015.

SOUZA, É.F.G.; RAMOS, H.R.; RUIZ, M.S.A. PML na cadeia de suprimentos verde: setor de panificação. **Periódico Eletrônico Ambiental da Alta Paulista**, v. 12, n. 3, p.99-111, 2016.