

## **GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM FABRICAÇÃO DE DOCES: UM ESTUDO DE CASO EM AGROINDÚSTRIA NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Emanuele Rodrigues Figueiredo (1); Iuri Souza de Jesus (2); Elicarla Barbosa Moitinho (3); Jair Barros Agra Filho (4); Francisco Miqueias Sousa Nunes (5)

(1) *Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, manu1894.ef@gmail.com*

(2) *Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, moixaiuri@gmail.com*

(3) *Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, elicarlamoitinho@gmail.com*

(4) *Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, jairbarros18@hotmail.com*

(5) *Professor do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande - CCTA/UFCG, miqueias2103\_@hotmail.com*

**Resumo:** As agroindústrias são grandes fontes potencialmente poluidoras e degradantes do meio biótico. A depender do tipo de resíduo que é gerado durante os processos de fabricação, implicará em algum impacto específico, seja ele negativo e/ou positivo. Para a realidade do nordeste, mas especificamente do sertão paraibano, no município de Pombal-PB, existem agroindústrias que utilizam da lenha da vegetação nativa para geração de energia que, muitas das vezes, encontra-se em processo de extinção, sendo que o motivo da escolha desta matriz energética é devido ao seu baixo custo quando comparadas com outras. Essa fonte energética produz cinzas que são prejudiciais não só a saúde humana, como também para o meio ambiente. Além disso, no decorrer do processo de fabricação, há produção de resíduos como consequência sendo alguns destes reutilizados em algumas praticas como, por exemplo, na pecuária e suinocultura. Dessa forma, o presente trabalho objetivou a obtenção de um diagnóstico da geração dos resíduos provenientes da fabricação de doces de uma agroindústria. Os procedimentos metodológicos pautaram-se primeiramente na realização de pesquisas bibliográficas em livros e trabalhos acadêmicos, para a necessária fundamentação teórica, como também foram realizadas visitas *in loco* para que fossem efetuadas entrevistas com funcionários com intuito de se adquirir o conhecimento sobre a gestão dos resíduos gerados, bem como, os métodos utilizados na fabricação e geração do produto final. No tocante aos resíduos, são geradas as cinzas, cascas de bananas e sementes de goiaba. Como alternativa para minimizar as possíveis degradações ambientais, esses resíduos são aproveitados na construção civil, na alimentação de bovinos e suínos, respectivamente.

**Palavras-Chave:** Rejeito; Aproveitamento; Sustentabilidade.

## **Introdução**

As preocupações com o meio ambiente impõem novas estratégias de vida, em virtude de uma série de problemas globais, tais como: contaminação e degradação do meio ambiente, a crise em torno dos recursos naturais energéticos e de alimentos (BILGEN, 2014). A problemática, que gera todo um desequilíbrio ambiental, é decorrente do uso indiscriminado dos recursos para atender a demanda populacional crescente. A agroindústria é um potencial poluidor, pois, segundo Sant'Anna (2012), reúne um conjunto de atividades relacionadas à transformação de matérias-primas provenientes da agricultura, pecuária e aquicultura ou silvicultura em produtos comerciais, gerando, a depender do material utilizado nos processos industriais e da demanda dos consumidores, grandes quantidades de resíduos específicos.

Nos processos industriais, como o caso da produção de doce utilizam-se da queima da vegetação nativa para geração de energia, esta prática produz cinzas que poluem o meio ambiente e coloca em risco a saúde humana. Por isso, é importante preocupar-se com o destino dos resíduos sólidos gerados, viabilizando seu reaproveitamento e a utilização de equipamentos de proteção individual na tentativa de mitigar os possíveis impactos ambientais e a proteção da saúde do homem, respectivamente.

Para Ferreira (2007, p. 48), “[...] todas as ações cujo objetivo seja o de permitir a reutilização de materiais e/ou produtos, de modo a estender seu ciclo de vida e diminuir os problemas com depósito de dejetos ou emissão de poluentes, são consideradas atividades de reciclagem”.

Dessa forma, o presente trabalho refere-se a um estudo de caso de uma agroindústria que produz doces, localizada na mesorregião do sertão paraibano no município de Pombal e o objetivo principal foi analisar os resíduos gerados na sua produção e a existência de alguma técnica de reaproveitamento dos mesmos.

## **Metodologia**

As informações utilizadas neste estudo são oriundas de visitas em uma Indústria que fábrica doce (Banana e Goiaba) localizada no município de Pombal no semiárido paraibano. A partir das visitas *in loco* foi possível realizar o diagnóstico da geração dos resíduos como tipos e quantidades,

bem como, os métodos utilizados na extração da matéria-prima, operação e geração do produto final, e sua destinação. Foi estimada a quantidade de resíduos gerados na fabricação dos doces em função das variáveis de produção por período semanal. Sobre a análise e observação do sistema produtivo, foi designado pela diretoria da indústria, um funcionário habilitado para o fornecimento de informações sobre as etapas de produção, desde a entrada da matéria prima, seguindo para o processo produtivo, e por fim, o produto final. Foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros e trabalhos acadêmicos, para a fundamentação teórica do presente trabalho, de modo que venha a entender como as características do sistema produtivo da indústria podem afetar positivamente e/ou negativamente, economia, meio ambiente e sociedade.

### **Estimativa da quantidade de resíduos gerados na produção do doce de banana e goiaba.**

Para estimativa das quantidades totais de resíduos gerados por classe de matéria – prima e tipo de resíduo, foram levados em conta as quantidades de matérias – primas utilizadas, a eficiência no processo produtivo, e as quantidades de resíduos gerados. A partir da visita e informações obtidas sobre a produção dos doces, pôde-se identificar as principais variáveis que apontam para a geração de resíduos:

- Consumo de banana (m<sup>3</sup>)
- Resíduo da banana (m<sup>3</sup>)
- Consumo da goiaba (m<sup>3</sup>)
- Resíduo da goiaba (m<sup>3</sup>)
- Quantidade de lenha (m<sup>3</sup>)
- Resíduo da lenha (m<sup>3</sup>)

### **Resultados e discussão**

A partir da realização da visita *in loco* foi possível observar as etapas necessárias para a produção dos doces . Ambos os doces partem de etapas similares de produção. A produção do doce de banana e de goiaba consiste em cinco etapas: seleção, cozimento, resfriamento, processo qualitativo, embalagem. O início da produção do doce de banana e de goiaba se dá a partir da obtenção da matéria prima que é entregue por produtores locais. A variedade de banana e goiaba

são classificadas como (Banana Casca Verde) e goiaba (Vermelha), respectivamente. Em seguida, as frutas são armazenadas, selecionadas e descascadas manualmente por funcionários designados à essa função como mostrado na Figura 1.



Figura 1: processo de armazenamento, seleção e extração da casca das frutas ( Arquivo dos autores)

Na etapa dois, as frutas são cozidas à vapor em taxos separados, junto com a polpa são adicionados açúcar e ácido cítrico para auxiliar no sabor e consistência do produto final. As Figura 2a e 2b mostram o processo de cozimento e adição de ácido. Vale ressaltar que a energia direcionada para o cozimento a vapor das frutas é oriunda da caldeira, que utiliza por sua vez a queima de lenha para tal feito.



Figura 2: (a) Cozimento das frutas; (b) Adição de ácido cítrico (Arquivo dos autores)

Seguindo para a etapa de resfriamento, o produto é sobreposto em uma mesa com a finalidade de atingir a temperatura ideal para o processo qualitativo e embalagem, como mostrado na Figura 3. A penúltima etapa, consiste no processo de qualificação do produto final, que tem como finalidade avaliar (sabor, consistência, cor) capazes de atribuir ao produto final uma padronização de qualidade que venha ser aceito pelo consumidor. A última etapa fundamenta-se no

embalamento do produto, aonde o mesmo é separado por tamanhos, quantidades, peso e depois transportado para a distribuidora, como mostra a Figura 4 a e b.



Figura 3: Resfriamento dos doces (Arquivo dos autores)



Figura 4: (a) processo qualitativo e embalagem; (b) produto final embalado (Arquivo dos autores)

### **Quantidade de resíduos gerados em função das variáveis de produção.**

No decorrer das etapas, de seleção das frutas e cozimento a partir do vapor, sendo este gerado pela caldeira, pôde-se observar que nesses dois processos são gerados resíduos que são reaproveitados para diversos fins.

A tabela a seguir é baseada em dados fornecidas pela diretoria da indústria em períodos semanais para o volume de matéria prima necessária para a produção e a quantidade de resíduos gerados durante as etapas de fabricação do doce.

**Tabela 1: Quantidade de resíduos gerados em função da produção por período semanal**

Matéria - prima	Quantidade (Kg)	Resíduo (Kg)	Produto final (Kg)
Banana Casca Verde	5400	480	4200
Goiaba Vermelha	6500	600	9000
<b>TOTAL</b>	<b>11.900</b>	<b>1.080</b>	<b>13.200</b>

  

Lenha	Volume da Lenha (m <sup>3</sup> )	Resíduo da Lenha (Kg)
<b>Quantidade</b>	<b>2.5</b>	<b>30</b>

A partir das observações, e análise dos dados obtidos, foi possível observar a geração de resíduos durante toda a etapa de produção. Para a etapa de seleção da banana, o volume de resíduos orgânicos gerados é reaproveitado por um produtor local com a finalidade de alimentar o rebanho bovino como mostra a Figura 5 . O produtor recebe todo o volume, cerca de 80 Kg/dia das cascas de banana que é transportado até o local. Segundo a administração da indústria, o reaproveitamento dessa forma é uma ajuda recíproca. O produtor recebe o volume (alimento para o gado), enquanto a empresa descarta o volume de maneira sustentável. O mesmo acontece para as sementes de goiaba. No processo de fabricação do doce, as sementes são descartadas e logo depois armazenadas para que sirvam de alimentos para os porcos. Criadores de suínos transportam o resíduo diariamente.



Figura 5: reaproveitamento da resíduo da banana (arquivo dos autores)

Como mostra a figura 6a a lenha é trazida por fornecedores regionais até o local de armazenamento. A mesma é utilizada para alimentar a caldeira e conseqüentemente gerar vapor para o processo de cozimento das frutas. A partir da observação da tabela 1 é necessário 2,5 m<sup>3</sup> de lenha para produzir 13.200kg total de doce. Os resíduos sólidos gerados pela queima da lenha são armazenados em sacos como mostra a figura 6b e vendidos para construção cívil com a finalidade de isolamento acústico.



Figura 6: (a) armazenamento da lenha; (b) queima da lenha e armazenamento do resíduo (em sacos)

## Conclusões

O aproveitamento dos resíduos na agroindústria é um meio de mitigar possíveis impactos ambientais negativos gerados na produção do doce, contribuindo para o desenvolvimento sustentável. Ao analisar o manejo dos resíduos gerados pela agroindústria, pôde-se perceber uma relação de ajuda mútua entre o empresário (proprietário da agroindústria) e o pequeno agricultor que utiliza dos resíduos gerados para alimentação dos seus animais, como também a indústria de construção civil que utiliza das cinzas para o isolamento acústico. Para implementar uma boa gestão dos resíduos gerados é necessário que calhe a sensibilização dos envolvidos para atenuar os impactos negativos causados ao meio ambiente.

Desta forma ressalta-se a importância de uma boa gestão e planejamento dentro das indústrias, de modo a contribuir para um desenvolvimento sustentável em conjunto com a comunidade local, onde ambas as partes são beneficiadas e principalmente o meio ambiente.

## Referências

BILGEN, S. Structure and environmental impact of global energy consumption. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v. 38, p.890-902, 2014.

FERREIRA, Aracéli Cristina de Sousa. **Contabilidade Ambiental: Uma Informação para o Desenvolvimento Sustentável**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

**Geração de resíduos: uma análise da ecoeficiência nas linhas de produção em uma indústria de laticínios e a influência sobre os custos.** Disponível em: <ambientaishttp://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero4v9/residuos.pdf>. Acesso em: 15 Out. 2017.

SANT'ANNA, M. C. S.; LOPES, D. F. C.; CARVALHO, J.B. R.; SILVA, G. F. da. CARACTERIZAÇÃO DE BRIQUETES OBTIDOS COM RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.3, p.289-294, 2012 289 ISSN 1517-8595.

.