

**ANÁLISE DE RESÍDUOS DE QUEIJARIAS NA COMUNIDADE MARAVILHA, MUNICÍPIO DE PAULISTA-PB**

**Semirames do Nascimento Silva<sup>1</sup>**  
**Maria Cândida de Almeida Mariz Dantas<sup>2</sup>**  
**Igor Mariz Dantas<sup>3</sup>**  
**Pedro Augusto Mariz Dantas<sup>4</sup>**  
**Anielson dos Santos Souza<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande – Paraíba, Brasil, semirames.agroecologia@gmail.com

<sup>2</sup> Professora, IFPB, Sousa – Paraíba, Brasil, candidamariz@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Médico Veterinário, IFPB, Sousa - Paraíba, Brasil, igormarizveterinariaifpb@gmail.com

<sup>4</sup> Professor, IFPB, Campina Grande - Paraíba, Brasil, pedroamadantas@gmail.com

<sup>5</sup> Professor, UFCG, Pombal-Paraíba, Brasil, anielson@ccta.ufcg.edu.br

**Introdução**

Nas últimas décadas, a preocupação ambiental passou progressivamente a fazer parte do cotidiano de discussões nacionais e internacionais. Dessa forma, a legislação e os esforços políticos começaram a voltar-se para medidas que propiciem a proteção dos recursos naturais, forçando as indústrias a adequarem seus modelos de produção, tornando-se progressivamente sustentáveis. Na maioria dos processos industriais, os recursos naturais são utilizados como insumos, o que acaba causando a geração de resíduos e a escassez de recursos naturais (DIAS, 2011). E são esses fatos, que têm intensificado as pressões sociais e governamentais sobre a indústria mundial, a fim de que consigam diminuir a utilização de recursos naturais e evitar a geração de resíduos envolvidos nos seus processos de fabricação. A indústria de laticínios gera resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas passíveis de impactar o meio ambiente. Independente do tamanho e potencial poluidor da indústria, a legislação ambiental exige que todas as empresas tratem e disponham de forma adequada seus resíduos (BUSS & HENKES, 2015).

Nos últimos anos, vários estudos têm sido realizados com o objetivo de caracterizar a produção do queijo artesanal. Porém, ainda carecem de informações, tais como: tipo e quantidade de resíduos gerados, bem como o destino dado a estes resíduos e os possíveis impactos ambientais. É importante conhecer e melhorar o manejo de resíduos, buscando o não comprometimento ambiental e a melhoria das condições de vida da população do entorno, sem comprometer, ainda, as características próprias de identidade e qualidade do queijo (SILVA, 2011).

A indústria de laticínios gera resíduos sólidos, líquidos e emissões gasosas que trazem problemas ao meio ambiente. Os subprodutos gerados pelas indústrias de laticínios são o soro, o leiteiro e o leite ácido. Destes, o soro é o de maior importância, tanto pela quantidade produzida (aproximadamente 9 litros por quilo de queijo), pelas várias possibilidades de reutilização, quanto pela enorme capacidade de poluição.

O Nordeste participa com percentual igual a 5,0% na aquisição nacional de leite, uma taxa considerada baixa em relação a outras regiões como o Sudeste e o Sul que representam 41,4% e 33,8%, respectivamente (IBGE, 2014). A fabricação de queijo é um processo complexo que gera o soro de leite, um coproduto, que ainda é desperdiçado pela maioria das pequenas e médias empresas (KIN et al., 2014).

O soro de leite, advindo da produção de queijo, pode provocar a destruição da flora e da fauna, devido à elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Costa et al. (2014) relatam que, cada tonelada de soro que não passa por processo de tratamento e é despejado por dia no sistema de tratamento de esgotos, é equivalente, em média, à poluição diária de aproximadamente 470 pessoas. Segundo Silva (2011) o soro é aproximadamente cem vezes mais poluente que o esgoto doméstico. Existem em todo o

estado da Paraíba cerca de 800 queijarias, que se constituem num importante segmento da agroindústria ou agronegócio. A cidade de Paulista possui o segundo maior rebanho bovino da Paraíba com 24.083 cabeças, produz 10.773 mil litros de leite por ano, o que concede ao município o título de maior produtor de leite do estado da Paraíba (IBGE, 2006) e conta com cerca de 30 queijarias em todo o seu território. Destas queijarias, duas estão localizadas na comunidade Maravilha.

Kin et al. (2014) afirmam que ainda são necessários estudos que ajudem a estimar as consequências ambientais associadas a manufatura de queijos para contribuir com melhorias que promovam a sustentabilidade. Objetivou-se na pesquisa investigar a quantidade, o destino e os danos ambientais causados pelos resíduos gerados no processo agroindustrial de fabricação de queijos de manteiga na comunidade Maravilha, município de Paulista - Paraíba.

## **Material e Método**

### *Caracterização da área*

A comunidade Maravilha fica à margem da BR 427, no entroncamento com a PB 293, pertence ao município de Paulista, cidade que fica localizada no alto sertão paraibano, com 11.788 habitantes, uma área territorial de 576,9 km<sup>2</sup>, limitando-se com as cidades paraibanas de São Bento, Riacho de Cavalos, Mato Grosso, Jericó, Lagoa, Pombal, Vista Serrana, Condado, São José de Espinharas e com a cidade de Serra Negra no Estado do Rio Grande do Norte.

### *Condução da pesquisa*

Foram realizadas visitas às duas queijarias na comunidade Maravilha. A pesquisa se estabeleceu por meio da aplicação de um questionário/entrevista realizada com os proprietários destas queijarias. Após a entrevista, foi observado o processo de fabricação do queijo e da geração dos resíduos. O trabalho é de cunho exploratório, descritivo e não quantitativo, por não possuir rigor estatístico. As informações obtidas através da entrevista basearam-se e sequenciaram-se no questionário.

## **Resultado e Discussão**

As queijarias do povoado Maravilha-PB funcionam de forma artesanal, em condições de higiene e infraestrutura pouco satisfatórias, conseqüentemente não possuem selos de aprovação. Um dos queijeiros entrevistados já realizou algumas benfeitorias na estrutura física, com revestimento de paredes, janelas teladas, ralos para escoamento dos efluentes, ambiente de recepção do leite, outro ambiente para o desnate e tanque (em material inox) de elaboração da coalhada e por fim a sala de cozimento do queijo. Foi notável o desconhecimento dos proprietários nos cálculos de rendimento, tanto econômico quanto técnico. Não souberam responder quando perguntados sobre lucros, mesmo em termos percentuais. É fundamental que a organização conheça os tipos de resíduos que são gerados, suas características e fontes, desse modo o processo de gerenciamento terá êxito (SILVA, 2011).

O leite beneficiado é comprado de pequenos produtores da região do entorno do povoado, cada uma delas negocia com uma média de 20 produtores. Ambas produzem queijo de manteiga e manteiga da terra, sendo que uma delas, a menor, só processa a nata para produzir a manteiga para utilização no processamento do queijo. A nata restante é vendida para terceiros. Segundo os queijeiros, para produzir um quilo de queijo de manteiga são necessários 12 litros de leite. Os efluentes gerados possuem uma elevada carga de matéria orgânica, quando esses são lançados nos cursos d'água consomem o oxigênio dos mesmos, através da oxidação química e principalmente da bioquímica, via respiração dos microrganismos, depurando assim a matéria orgânica.

A queijaria nº 1 processa por dia uma média de 2000 litros de leite. Baseado nessa informação a produção de queijo é de aproximadamente 170 kg. A queijaria nº 2 processa diariamente uma média de 1400 litros de leite originando 120 kg de queijo, aproximadamente. São utilizados fornos a lenha para a fabricação do queijo e da manteiga, cujas cinzas são recolhidas e após algum tempo jogadas em terreno baldio, de propriedades particulares.

A quantidade de soro gerada está diretamente relacionada à entrada de leite na fábrica. Assim, no período de safra o volume gerado deste efluente é maior em relação ao período de entressafra. Todavia, como já citado, o produto fabricado interfere no volume total de soro gerado. Não souberam estimar a quantidade diária de soro e da "borra" da extração da manteiga, porém informam que os resíduos são

destinados para a alimentação de suínos e, em pequena escala, de bovinos. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ), a produção anual de queijo é de quatrocentas e oitenta e oito mil toneladas, se considerarmos um volume de nove litros de soro para cada kg de queijo produzido, pode-se estimar um volume de aproximadamente 4,392 milhões de litros de soro de leite.

Perguntados se há desperdício de leite ou da coalhada, por deterioração, responderam: “não tem desperdício”, porém um deles respondeu em forma de exceção “apenas uma vez”, “logo soubemos o motivo e de qual produtor”, e que os resíduos foram destinados para os suínos. No momento atual da humanidade, onde a falta de alimento é uma realidade, as soro-proteínas podem de alguma forma ajudar a substituir alguns alimentos que são fontes de proteínas e que não estão mais disponíveis em abundância. Isto implica em mais um argumento para utilização total do soro produzido pela indústria queijeira, ele é um complemento alimentar riquíssimo, e hospitalar também.

Os entrevistados afirmaram que os resíduos gerados nas queijarias são destinados para a alimentação de suínos e de bovinos. Segundo Maderi (2014) o uso do soro para a alimentação animal ocasiona outra preocupação ambiental, devido aos volumes gerados serem altos e pela alta presença de carga orgânica favorecer a uma rápida perecibilidade, o que torna difícil o transporte e uso em tempo hábil e favorece o descarte pelo produtor de queijo na rede de esgoto ou diretamente em corpos d'água sem tratamento adequado, situação que é determinada como ilegal.

Importância deve ser dada aos avanços das pesquisas científicas, uma vez que, com estas, pôde-se averiguar que o soro possui qualidades nutricionais importantes, e o que antes era desperdiçado, atualmente é utilizado para alimentação animal (mais especificamente alimentação de suínos), passando a ser reincorporado na cadeia produtiva láctea, na forma de alguns produtos (BARANA et al., 2012).

Batista et al. (2013), compararam o doce padrão com 100% de leite com outros doces de leite fabricados com soro, variando apenas a concentração de soro para cada doce. Os resultados foram surpreendentes, pois os doces de leite com substituição parcial de leite por soro, nas proporções de 10, 15 e 20%, tiveram aceitação semelhante à da amostra padrão. Perguntados sobre sobras de queijos, raspas de tachos, responderam que atualmente as raspas são aproveitadas nos chamados “queijos com raspas”, gerando poucos resíduos. As águas utilizadas nas lavagens dos utensílios utilizados nos processos de fabricação da queijeira e dos ambientes são jogadas em lagoas, construídas pelos proprietários para o destino dos efluentes das residências e fábricas.

Segundo Carvalho et al. (2013) a utilização de tanques que efetuam um tratamento biológico nas águas residuais de laticínios é comumente considerada como o único método viável de tratamento para laticínios que geram altos volumes de soro e conseqüentemente elevada carga orgânica. A lei nº 12.305/10 prediz a obrigatoriedade de prevenção e redução na geração de resíduos pelas empresas, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos e medidas que propiciem o aumento da reciclagem, o aproveitamento e o tratamento ou descarte devidamente adequados (BRASIL, 2010).

No Rio Grande do Norte, Jerônimo et al. (2012) avaliaram a qualidade ambiental e sanitária de 12 laticínios e observaram que na maioria das indústrias os efluentes gerados no processamento dos produtos lácteos eram dispostos na rede de esgoto sem tratamento, eram destinados aos produtores de suínos da região, ou ainda, depositados em lagoas de captação particular; e as verificadas no sudoeste da Bahia, Maderi (2014) constatou que mais da metade das empresas necessitam de melhorias e de adequação às normas ambientais de manejo de resíduos.

## Conclusão

As condições de higiene e infraestrutura das duas queijarias são pouco satisfatórias. Algumas benfeitorias na estrutura física das queijarias já foram realizadas. Os entrevistados não souberam estimar a quantidade diária de soro e da “borra” obtidos após a extração da manteiga. Os resíduos gerados nas queijarias são destinados para a alimentação de suínos e de bovinos. As águas utilizadas nas lavagens dos utensílios utilizados na fabricação dos queijos e manteigas e do ambiente são jogadas em lagoas, construídas pelos proprietários para o destino dos efluentes das residências e fábricas. É necessário que todas as queijarias façam um aproveitamento total do soro produzido. Se jogado fora, o soro deve ser tratado, evitando assim a poluição e a devastação da natureza.

**Referências**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO. Online. Disponível em: <[http://www.abiq.com.br/nutricao\\_queijosbrasil\\_fabricacao.asp](http://www.abiq.com.br/nutricao_queijosbrasil_fabricacao.asp)>. Acesso em: 23 de fev. 2017.
- BARANA, A. C.; LIMA, R. C.; BOTELHO, V. B.; SIMÕES, D. R. Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada feita com soro ácido de queijo quark. *Revista Verde, Mossoró*, v. 7, n. 5, p. 13-21, 2012.
- BATISTA, L. C.; MORAES, N. A. C.; ABRAÃO, J. DOS S.; NACHTIGALL, A. M.; SILVA, D. B. DA.; VILAS BOAS, B. M.; COLPA, P. C. Aproveitamento de soro de queijo: aceitação em doce de leite pastoso. *Jornada Científica e Tecnológica*, 5, Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS, 2, 2013, Inconfidentes. Anais... Inconfidentes: IFSULDEMINAS. 2013. Disponível em: <<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcinc/jcinc/paper/viewFile/55/64>>. Acesso em: 27 Fev 2017.
- BRASIL. Ministério do meio ambiente. Lei nº 12305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário oficial da União*. Brasília, 02 de agosto de 2010.
- BUSS, D. A.; HENKES, J. A. Estudo dos impactos ambientais causados por laticínios com foco no reaproveitamento dos resíduos gerados. *R. Gest. Sust. Ambient*, v.3, n.2, p.384 - 395. 2015.
- CARVALHO, F.; PRAZERES, A. R.; RIVAS, J. Cheese whey wastewater: Characterization and treatment. *Science of the Total Environment*. v. p.385–396. 2013.
- COSTA, C. M.; AZEVEDO, C. A.; AZEVEDO, L. A.; LINS, M. F.; VEIGA, R. L.; LIMA, S. F. Soro do leite e os danos causados ao meio ambiente. *X Encontro Brasileiro sobre Absorção*. Guarujá-SP. 2014.
- DIAS, R. *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. São Paulo: Atlas. 2011.
- JERONIMO, C.; COELHO, M. S.; MOURA, F. N.; ARAUJO, A. Qualidade ambiental e sanitária das indústrias de laticínios do Município de Mossoró-RN. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v.7, n.7, p.1349-1356. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/223611705751>>. Acesso em: 03 de Mar 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Shapefiles de arquivos. 2014. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas\\_interativos/](ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_interativos/)>. Acesso em: 24 fev. 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. 2006. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/sisref\\_2.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/sisref_2.pdf)>. Acesso em: 23 fev. 2017.
- KIM, D.; THOMA, G.; ULRICH, R.; NUTTER, D.; MILANI, F. Life Cycle Assessment of Cheese Manufacturing in the United States. 9th International Conference LCA of Food San Francisco, USA, 8-10. 2014. Disponível em: <<http://lcafood2014.org/papers/98.pdf>>. Acesso em: 03 de Mar 2017.
- MADERI, T. R. Diagnóstico da Gestão Integrada em Indústrias de laticínios do Território de identidade do Médio Sudoeste. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, engenharia e ciência de alimentos, Itapetinga. 2014.
- SILVA, D. J. P. DA. Resíduos na Indústria de Laticínios. *Série Sistema de Gestão Ambiental*. Viçosa-MG. 2011.