

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA AGROINDÚSTRIA: ANÁLISE DOCUMENTAL DE UM LATICÍNIO NO MUNICÍPIO DE FRUTAL-MG

Hyago de Souza Teixeira¹
Eliana Aparecida Panarelli²
Mônica de Sousa Alves³
Rodrigo Ney Millan⁴

Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos (sólidos e líquidos)

Resumo

As atividades econômicas ligadas a produção e industrialização de leite possuem significativo potencial de causar danos ambientais. No município de Frutal, essa atividade se mostra de grande importância, econômica, social e ambiental, pois além de gerar empregos e renda, produz resíduos e consome recursos naturais. A Política Nacional de Meio Ambiente e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, juntamente com o Conselho Nacional de Meio Ambiente e a Associação Brasileira de Normas e Técnicas, buscam através de normas, regular o licenciamento ambiental que busca mitigar os danos ambientais que as indústrias de processamento de leite podem causar ao meio ambiente. O presente estudo realizado em um laticínio no município de Frutal, analisou parte de seu licenciamento ambiental afim de verificar se o mesmo está em consonância com as normas estabelecidas pelos agentes públicos reguladores, observando o consumo de água, a disposição e destinação final do resíduos sólidos, os efluentes líquidos e gasosos, levando em consideração sua classificação e métodos de acondicionamento e destinação final.

Palavras-chave: Destinação, Resíduo, Indústria, Laticínio.

INTRODUÇÃO

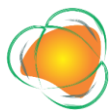
A atividade pecuária apresenta grande importância na microrregião de Frutal-MG, podendo causar degradação e danos ambientais do ponto de vista cultural, social, econômico e ambiental (ZOCCAL et al., 2006). Dentro desta atividade a produção de leite

¹Mestrando em Ciências Ambientais; Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, hyago.1095768@discente.uemg.br

²Profa. Dra. Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, eliana.panarelli@uemg.br

³Mestre em Ciências Ambientais; Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal

⁴Prof. Dr. Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, rodrigo.millan@uemg.br



tem grande importância nacional e especial importância para o Estado de Minas Gerais. Em todas as fases produtivas de leite e derivados, seja nas fazendas, no transporte, nas agroindústrias de processamento, ou no descarte final das embalagens, a produção de laticínios apresenta grande potencial poluidor (WAITZEL, 2012).

O presente trabalho utiliza análise documental de um laticínio localizado às margens do perímetro urbano da cidade de Frutal-MG, com produção exclusiva de queijo. O empreendimento gera resíduos como soro, embalagens, efluentes líquidos de processos de limpeza, e efluentes gasosos oriundos das caldeiras e fornalhas.

Considerando a produção de resíduos na produção de laticínios, o presente estudo tem como base a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, a Lei Federal 12305 de 02 de agosto de 2010, que incentiva uma gestão ambiental compartilhada com toda a sociedade, ratifica que a responsabilidade pela destinação final dos resíduos é do agente gerador, pautada no conceito conhecido como “gerador pagador” (BRASIL, 2010).

Monterrosso (2016), explica que os resíduos produzidos, sejam sólidos, líquidos ou gasosos, deveriam ser tratados primeiramente dentro da indústria, onde:

- a) Sólidos deveriam ser classificados e separados, sendo posteriormente redirecionados para cooperativas de reciclagem, aterros sanitários, e demais depósitos para resíduos específicos dependendo de sua classificação;
- b) Líquidos seriam tratados em Estações de Tratamento de Efluentes – ETE, para sua conversão até alcançar os parâmetros ideais para sua devolução em cursos d’água ou em sistemas de drenagem de águas pluviais; e,
- c) Gasosos devem ser filtrados pelas chaminés a partir de sistemas específicos instalados e devidamente monitorados pela gestão da empresa. (MONTERROSSO, 2016).

O presente estudo realiza uma análise do enquadramento de um laticínio às normas e recomendações científicas visando a destinação correta aos resíduos produzidos.

METODOLOGIA

No presente estudo foi realizada uma análise descritiva para avaliar o gerenciamento de resíduos em empreendimento agroindustrial, tomando como base a análise documental de um laticínio instalado no município de Frutal.

Realização



O estudo foi realizado em 3 etapas:

- 1) Pesquisa bibliográfica sobre a Gestão Ambiental na Indústria, em Banco de dados Econômicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE do setor de pecuária leiteira, assim como dados socioeconômicos, ambientais e políticos relacionados a indústria leiteira na microrregião de Frutal e no Brasil.
- 2) Revisão bibliográfica sobre a legislação vigente que trata sobre meio ambiente, gestão de resíduos e licenciamento ambiental em laticínios, tanto na esfera federal quanto na estadual, a partir do Programa Nacional de Meio Ambiente – PNMA, e do Programa Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, e a partir daí, suas normas regulamentares como resoluções do CONAMA e as NBR (ABNT).
- 3) Análise de parte do licenciamento ambiental de uma indústria de laticínios, constituída pelo Relatório de Controle Ambiental – RCA, identificando as práticas e destinos relacionados ao gerenciamento dos resíduos gerados pelo empreendimento e informações de consumo de energia e matérias prima, e dados de produção.
- 4) Comparação e discussão dos dados encontrados nas três etapas anteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de consumo de recursos hídricos e de produção, juntamente com os dados de geração de resíduos foram retirados do RCA, sendo os efluentes comparados com os limites estabelecidos pela NT 187-5 da COPASA uma vez que estes são entregues para a concessionária de forma imediata após a sua geração.

A média de consumo de água pelo laticínio é de 2,8 litros por litro de leite processado. A água é extraída de um poço artesiano, cuja outorga é de 7,9 metros cúbicos por hora (ou 7900 litros por hora), durante 6 horas e 45 minutos. O consumo médio de água diário é apresentado no Tabela 1. Somando todas as atividades do empreendimento, o consumo totaliza 77.500 litros/dia. No entanto, a capacidade máxima autorizada pela outorga é de 53.325 litros/dia (7.900 L multiplicados por 6,75 horas), ultrapassando 24.175 litros, isto é, diariamente é utilizado um volume de 45,3% superior ao permitido pela outorga. Além do consumo excessivo, maior consumo de água também representa maior produção de efluentes líquidos.

Realização

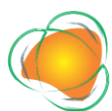


TABELA 1 - CONSUMO DE ÁGUA POR FINALIDADE

Finalidade do consumo de água	Média de consumo diário (litros)
Lavagem de produtos intermediários	70.000
Sistema de controle de emissões atmosféricas	500
Resfriamento/refrigeração	1.000
Consumo humano (sanitário/refeitório)	6.000
Consumo total	77.500

Fonte: RCA item 19 - Uso da Água – Adaptado.

O foco deste estudo são os resíduos produzidos dentro do complexo industrial, pois os produtos finais, que são destinados aos consumidores, ainda não adquiriram a característica de resíduo.

O empreendimento também utiliza madeira e óleo diesel como combustível, produzindo resíduos lançados na atmosfera, porém devidamente certificados e regularizados conforme comprovantes que constam no licenciamento de operação.

Embora a Programa Nacional de Meio Ambiente – PNMA (BRASIL, 1981) e Programa Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010) ratifique que a responsabilidade de dar a destinação ambientalmente correta para os resíduos industriais seja do agente gerador, o Estado, que tem o papel de regulador e fiscalizador, por vezes permite alternativas que levam ao não cumprimento de tais normas, como no caso a destinação dos efluentes líquidos registrada nesse estudo. Essa permissividade aparece na análise documental como uma terceirização do serviço de tratamento de efluentes, onde a responsabilidade primária seria da própria indústria, mas foi transferida para a empresa de saneamento local, ou seja, a COPASA, com sua concordância.

Os efluentes líquidos, sanitários e industriais do empreendimento estudado bem como os limites estabelecidos pela NT 187-5 estão descritos no Tabela 2.

Realização



TABELA 2

CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE SANITÁRIO

Parâmetros	Unidade	Limite NT 187-5	Efluente Bruto
Vazão do projeto	m³/hora	ND	0,217
Tempo de operação do empreendimento	Horas	24	12
Carga Orgânica	kg DBO/dia	ND	0,02
DBO	mg/L	ND	350
DQO	mg/L	ND	600
pH		6-10	6
Sólidos sedimentáveis	mg/L	20	400

CARACTERÍSTICA DO EFLUENTE INDUSTRIAL

Vazão média do efluente	m³/hora	ND	7,9
Tempo de operação do empreendimento	Horas	24	6
Carga orgânica	kg DBO/dia	ND	0,83
DBO	mg/L	ND	17.490,06
DQO	mg/L	ND	38.008,50
Óleos e graxas (gordura de origem vegetal/animal)	mg/L	150	51,60
pH		6-10	6,89
Sólidos totais	mg/L	20	1.792,50

Fonte: RCA item 8 e 11; Norma Técnica 187-5, adaptado.

Os efluentes líquidos descartados na rede de esgoto doméstico, segundo RCA e laudos, não se encontram em condições de serem inseridos nesta forma de descarte, pois os requisitos para isso não foram satisfeitos, ficando sua composição fora da capacidade de a empresa de tratamento de esgoto realizar o tratamento destes efluentes. Uma das características que fariam com que esses efluentes líquidos se enquadrassem nesse tipo de disposição final, é a de sedimentação de sólidos, uma vez que a Norma Técnica nº 187-5 estabelece um limite de 20 mg/l do mesmo componente, sendo apurado por análise preliminar a concentração de 1.792,50 mg/l, ou seja, quase 90 vezes maior que o valor estabelecido pela norma.

Todos os resíduos/efluentes líquidos são despejados na rede coletora de esgoto doméstico e transportados até a estação de tratamento da COPASA, que deve realizar o

Realização



tratamento necessário de acordo com NBR/ABNT 9800/1987 e as Resoluções do CONAMA nº 357, de 15 de março de 2005, e nº 430, de 13 de maio de 2011.

Os sólidos totais observados no RCA estão 89,6 vezes maiores que os limites estabelecidos pela NT-187-5, fazendo-se necessário sua adequação, ou seja, a retenção desses sólidos totais antes da entrega para a concessionária de tratamento de esgoto, a fim de evitar sobrecarga na ETE.

Já as emissões atmosféricas consistem naquelas proferidas pelas chaminés do empreendimento, que utilizam madeira como combustível. As emissões atmosféricas devem atender aos padrões estabelecidos na Resolução do CONAMA 382, de 26 de dezembro de 2006, para que o licenciamento ambiental devido seja outorgado. Essa resolução, além de definir limites para a emissão de substâncias na atmosfera, define que os agentes poluidores devem utilizar tecnologias para diminuir as emissões, ou seja, deve-se ter na operação do empreendimento uma eficiência entre produção e consumo de energia e emissão e retenção das emissões atmosféricas.

A quantidade de material particulado produzido pelo laticínio é de 101,1 mg/Nm³, abaixo do limite estabelecido pela resolução do CONAMA 382/06 que é de 130 a 730 mg/Nm³.

Os resíduos sólidos do empreendimento devem ter uma destinação ambientalmente correta, podendo ser por meio de empresas regularizadas e cadastradas pelos órgãos competentes, que cumpram as normas estabelecidas pelas NBRs 11174/1990, 12235/1992, 13221/200, 10004/2004, 10005/2004, 10006/2004 e 10007/2004.

O Tabela 3 apresenta a quantificação dos resíduos sólidos produzidos pelo laticínio, bem como as formas de acondicionamento.

Segundo a NBR 10004 “os resíduos são descritos como: Classe 1 – resíduos perigosos; e Classe 2, onde são subdivididos em Classe 2A - Inertes (que possuem propriedades como biodegradabilidade, combustão ou solúvel em água), e Classe 2B – Não Inertes”.

Realização



TABELA 3 - RESÍDUOS SÓLIDOS E DISPOSIÇÃO FINAL

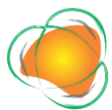
Resíduo Subproduto	Fonte Geradora	Classe do resíduo	Taxa de Geração (anual)	Destinação/ Disposição Final
Embalagens e materiais	Processo de fabricação/ Escritório	2B	8.000Kg	E.F. ¹
Lixo doméstico	Banheiro/ Escritório	2A	36.500Kg	P.M. ²
Cinzas ou fuligem	Caldeiras	2A	3.432Kg	F.L. ³
Equipamentos de proteção individual	Processo de fabricação	2B	20 pares de botas	P.M. ²
Estopas de manutenção	Oficina	1	1,2kg	E.U. ²
Resíduos orgânicos (cozinha/refeitório)	Processo/ Refeitório	2A	300Kg	P.M. ²
Pallets de madeira	Estoque	2B	24Und	F.L. ³
Óleo lubrificante	Oficina	1	120L	E.N.I. ¹
Ácido sulfúrico usado	Processo de fabricação	1	36L	E.U. ⁴
Lâmpadas fluorescentes	Geral	1	24Und	E.U. ⁴

Fonte: RCA item 16, adaptado. Disposição Final: E.F. = Empresa Especializada em Frutal/MG; E.N.I. = Empresa Especializada em Nova Iguaçu/RJ (Logística reversa); E.U. = Empresa Especializada em Uberlândia/MG; Fornecedores de Leite; P.M. = Serviço Público de Coleta Municipal; ¹ = reciclagem/reutilização; ² = Aterro Sanitário; ³ = Incineração e aplicação no solo; ⁴ = incineração/descontaminação.

De acordo com as informações retiradas do RCA, todos os resíduos sólidos do empreendimento ficam armazenados em um galpão, com retirada periódica feita pelo serviço de coleta da Prefeitura Municipal de Frutal e empresas especializadas, do município de Frutal/MG, Uberlândia/MG e Nova Iguaçu/RJ, e fornecedores de leite/matéria prima, de acordo com sua característica.

Com exceção das emissões atmosféricas, ou seja, os resíduos gasosos que são tratados por meio de filtro nas chaminés das caldeiras, os demais são destinados pelo empreendimento terceirizados. Se por um lado os resíduos sólidos têm sua finalidade dada através de entidades cadastradas pelos órgãos competentes, os efluentes/resíduos líquidos são direcionados à companhia de saneamento local com sua devida anuência, onde segundo um documento emitido pela companhia de saneamento, os efluentes são tratados de acordo “com a legislação em vigor”, e segundo documento fiscal emitido pela COPASA, é cobrado

Realização



um valor para a realização desse serviço.

Os resíduos sólidos produzidos pelo empreendimento são acondicionados dentro do empreendimento para serem, posteriormente, descartados por meio de empresas contratadas e especializadas neste tipo de serviço, onde as mesmas observarão quais os materiais serão reaproveitados, reutilizados ou se for o caso, virarão rejeitos e serão depositados em locais adequados.

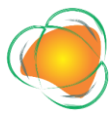
Muitos desses resíduos possuem um valor econômico considerável, ou seja, o próprio resíduo se torna objeto de exploração dos mecanismos produtivos, onde Rodrigues (1998, p. 122) explica que “o lixo se tornou uma mercadoria. Era resto de um valor de uso e adquiriu um novo valor de troca”. Essa atribuição de valor também é muito importante para a minimização dos descartes e rejeitos, pois o valor econômico agregado aos resíduos hoje deveria impedir que eles sejam descartados incorretamente e retornem para o ciclo da economia.

Considerando que as atividades industriais, neste caso as indústrias de laticínios, são de grande importância para o desenvolvimento social e econômico da cidade de Frutal. Observamos que é indispensável o adequado gerenciamento de resíduos para que esses empreendimentos operem com o mínimo de danos ambientais. Além de minimizar os impactos ambientais, a gestão correta dos resíduos contribui para um alcance maior de mercados exigentes através da certificação ISO 14000 oriunda da ABNT/NBR 14001/2015, que consiste em uma série de parâmetros e normas que determinam que os poderes públicos e privados pratiquem de fato a gestão ambiental.

Historicamente existe uma pressão sobre a natureza dos agentes econômicos de produção que encontra obstáculos nas novas regulamentações relacionadas à gestão ambiental e a preservação do meio ambiente. A regulação da gestão de resíduos é importante para o desenvolvimento social e econômico, como forma de evitar conflitos pelos recursos naturais e assegurar a sobrevivência de todos.

Observa-se que a legislação atual além de modernizar a política ambiental, considerando mecanismos como o incentivo a reciclagem e a responsabilização do poluidor, através da PNRS, define como objetivos a redução da geração dos resíduos por meio de uma eficiente gestão ambiental e compartilha a responsabilidade com os agentes

Realização



geradores de resíduos quanto a sua destinação, também cria diversos instrumentos de controle sobre os agentes geradores e ações que o estado deve adotar para fiscalizar, como o licenciamento ambiental. No entanto, como podemos observar na análise documental realizada, a mesma legislação que cria mecanismos de controle, também permite diversas exceções onde as indústrias, que a princípio deveriam ser responsáveis diretamente pela destinação de seus resíduos, encontram alternativas legais para terceirizar essa responsabilidade, como o caso dos resíduos sólidos e líquidos da empresa objeto de estudo.

CONCLUSÕES

Como observado no levantamento de dados, foi constatado através das informações constantes no RCA que a empresa está extrapolando o consumo de água em relação a outorga.

Em relação aos resíduos, verificou-se que a empresa terceirizou a responsabilidade pelos efluentes líquidos (para a concessionária de tratamento de esgoto COPASA) e resíduos sólidos (de acordo com sua característica), estando os efluentes líquidos em desacordo com a carta de anuência expedida pela concessionária de tratamento de esgoto, a COPASA no que tange ao quesito Sólidos Sedimentáveis. Ficando apenas os efluentes gasosos com disposição realizada dentro do empreendimento.

A empresa contempla parcialmente o PNMA e o PNRS, uma vez que os efluentes líquidos necessitariam passar por tratamento prévio para retenção dos Sólidos Sedimentáveis e a capacidade de tratamento dos efluentes líquidos pela COPASA não foi analisada.

Conclui-se então, que mesmo sendo cumpridos alguns quesitos da normatização avaliada, ainda há muito que se fazer para aprimorar a gestão ambiental desta indústria de laticínios em Frutal.

Realização



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9800**: Critérios para Lançamento de efluentes líquidos no sistema coletor público de esgoto sanitário, Rio de Janeiro, 1.987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10005**: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10006**: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007**: Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos, Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11174**: Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e II - inertes, Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235**: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos, Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13221**: Transporte terrestre de resíduos, Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistema de Gestão Ambiental, Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**: Dispõe sobre a Política Nacional de do Meio Ambiente. 1981. <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>. Acesso: 01 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>. Acesso: 01 fev. 2022.

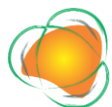
BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357**, de 15 de março de 2005. <http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema>. Acesso: 01 fev. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 382**, de 26 de dezembro de 2006. <http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema>. Acesso: 01 fev. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 430**, de 13 de maio de 2011. <http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema>. Acesso: 01 fev. 2022.

IBGE. **Cidades**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/frutal/panorama>>. Acesso em: 14 out. 2019.

Realização



IBGE. **Censo Agropecuário de 2017**. Disponível em <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 22 mai. 2021.

MONTEROSSO, E. P. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Um olhar crítico do gestor público. In. AMARO, Aurélio Bandeira; VERDUM, Roberto. **Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas interfaces no espaço geográfico: entre conquistas e desafios**. Porto Alegre: Editora Letra 1, 2016, p.22-27.

RODRIGUES, A.M. **Produção e consumo no espaço**: Problemática Ambiental Urbana. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

Técnica da Copasa. **Norma Técnica 187/5: LANÇAMENTO DE EFLUENTES NÃO DOMÉSTICOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA COPASA**, Belo Horizonte, 2.014. Disponível em <http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/nota_tecnica_187_5_efluentes_nao_domesticos_copasa.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2021.

Termo de Referência para Elaboração do **Relatório de Controle Ambiental (RCA)** para Preparo de Leite e Produtos Laticínios. Empreendimento XXX, 2017.

WEITZEL, V.A.B.; ALMEIDA, F. **Complexos Agroindustriais**. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2012.

ZOCAL, R.; ASSIS, A.G; EVANGELISTA, S.R.M. **Distribuição Geográfica da Pecuária Leiteira no Brasil**. Embrapa. Revista de Política Agrícola, Juiz de Fora, 2.006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65271/1/CT-88-Distribuicao-geografica-da-pecuaria.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2021.

Realização

