



ANÁLISE DA GESTÃO DOS TRATAMENTOS DE EFLUENTES LÍQUIDOS GERADOS PELOS PEQUENOS ABATEDOUROS DE SUÍNOS DE CHAPECÓ - SC

Cleunice Zanella

cleunice@unochapeco.edu.br
Universidade Comunitária
da Região de Chapecó –
UNOCHAPECÓ, Chapecó, Santa
Catarina, Brasil

Delcio Luzzi

luzzi@unochapeco.edu.br
Universidade Comunitária
da Região de Chapecó –
UNOCHAPECÓ, Chapecó, Santa
Catarina, Brasil

Rodrigo Barichello

rodrigo.b@unochapeco.edu.br
Universidade Comunitária
da Região de Chapecó –
UNOCHAPECÓ, Chapecó, Santa
Catarina, Brasil

RESUMO

Esta pesquisa procurou conhecer a realidade dos pequenos abatedouros de suínos, tendo como objetivo principal analisar os sistemas de tratamento de efluentes líquidos adotados pelos pequenos abatedouros de suínos localizados no município de Chapecó-SC. Foi necessário identificar os sistemas de tratamentos adotados, verificar possíveis impactos ocasionados por efluentes líquidos gerados no processo, especificar as ações efetivas para minimizar os impactos ambientais causados pela geração de efluentes e avaliar se a estrutura, métodos e procedimentos atuais atendam a legislação vigente. Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva. A amostra utilizada compreende seis pequenos abatedouros, localizados na cidade de Chapecó-SC. Para a coleta de dados utilizou-se a entrevista semiestruturada, realizada pelos autores em visitas “*in loco*”. Para a análise dos dados utilizou-se a abordagem descritiva. Como principais resultados destacam-se o conhecimento sobre os sistemas adotados (físico e biológico), as estruturas dos sistemas, com tanques e caixas de areia e pedra, bem como lagoas de tratamento, riscos e impactos existentes, assim como ações que as empresas adotam para mitigá-los. Destaca-se, ainda, a relação da situação atual dos sistemas de tratamento adotados pelas empresas com a legislação pertinente.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Tratamento de Efluentes; Pequenos Abatedouros de Suínos.



1. INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento populacional, aliado ao aumento da atividade industrial, os problemas ambientais tornam-se cada vez mais críticos e frequentes. Os impactos desses problemas podem ser observados pelas alterações na qualidade do solo, do ar e da água. Em conjugação com esses problemas, tem-se previsões preocupantes para as próximas décadas, baseadas em estudos científicos que apontam a má qualidade das águas, redução do número de espécies, desertificação, assoreamento e, o mais grave de todos, ressaltado pela crescente demanda de água para fins industriais e para o abastecimento das famílias, a escassez. Dentre esses impactos, verifica-se que a contaminação das águas tem sido um dos grandes problemas ambientais da atualidade (Melo, 2012).

Deve-se observar, porém, que nem todas as indústrias geram efluentes com poder impactante. Primeiramente, é possível imaginar serem simples os procedimentos e atividades de controle de cada tipo de efluente na indústria. Porém, as diferentes composições físicas, químicas e biológicas, as variações de volumes gerados em relação ao tempo de duração do processo produtivo, o potencial tóxico e os diversos pontos de geração na mesma unidade de processamento recomendam que os efluentes sejam caracterizados, quantificados e tratados e/ou acondicionados, adequadamente, antes da disposição final no meio ambiente. De acordo com Ghandi (2005), um dos principais objetivos dos sistemas de tratamento no segmento de abate de animais é assegurar o uso do tratamento adequado do efluente, evitando que seu lançamento no meio ambiente provoque danos de ordem sanitária ou ambiental.

As indústrias utilizam águas de diversas maneiras e fins, podendo ser: incorporação ao produto; lavagens de máquinas, tubulações e pisos; águas de sistemas de resfriamento e geradores de vapor; águas utilizadas diretamente nas etapas do processo industrial ou incorporadas aos produtos e esgotos sanitários dos funcionários, sendo, assim, um dos maiores responsáveis pela poluição e contaminação das águas, quando lançados os efluentes sem o devido tratamento nos cursos naturais de água, causando uma série de danos ao meio ambiente e população. Dentre os principais despejos agroindustriais que necessitam de especial atenção para se evitar a poluição das águas estão os efluentes de frigoríficos.

Neste contexto, verifica-se na região oeste de Santa Catarina, mais precisamente, na microrregião de Chapecó, a presença de grandes agroindústrias de processamento de carne. Essas empresas possuem tratamento de afluentes e efluentes, conforme a legislação ambiental vigente. Muitos trabalhos e estudos científicos já foram publicados, levando em consideração os processos destas grandes empresas. Porém, verifica-se que, nesta mesma região, existem pequenas

agroindústrias sobre as quais não se tem muito conhecimento, especificamente sobre os processos e procedimentos adotados para seus tratamentos de afluentes e efluentes. Não obstante, pontua-se a importância que essas agroindústrias têm para o município de Chapecó, que é um grande polo agroindustrial de Santa Catarina, sendo considerada uma região de grandes empresas produtoras e exportadoras de carne de aves e suínos do País. A atividade agroindustrial foi a principal responsável pelo desenvolvimento econômico e pelo processo de urbanização do município e região.

Independentemente do tamanho da agroindústria ou do número de empregados, a empresa deve seguir as normas vigentes na legislação específica, para que possa trabalhar com seriedade, aprimorando cada vez mais seus sistemas de produção. A partir deste contexto, este estudo tem como objetivo geral analisar os sistemas de tratamento de efluentes líquidos adotados pelos pequenos abatedouros de suínos localizados no município de Chapecó - SC. Para seu atendimento, delineou-se os seguintes objetivos específicos: identificar os sistemas de tratamentos adotados e a estrutura destes sistemas nos pequenos abatedouros de suínos; verificar possíveis impactos ambientais causados por efluentes líquidos gerados no processo; especificar as ações efetivas para minimizar os impactos ambientais causados pela geração de efluentes; avaliar se a estrutura, métodos e procedimentos atuais atendem a legislação vigente.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 Gestão ambiental

A gestão ambiental consiste na administração do uso dos recursos ambientais, por meio de ações ou medidas econômicas, investimentos e potenciais institucionais e jurídicos, com a finalidade de manter ou recuperar a qualidade de recursos e desenvolvimento social (Campos, 2002). Nessa mesma direção, para Ruppenthal (2014), a gestão ambiental, sob a ótica da administração das atividades econômicas e sociais, visa utilizar de maneira racional os recursos naturais. Com o passar dos anos, passou a ser indispensável em qualquer tipo e porte de organização.

Para Barbieri (2004, p. 137) “sistema de gestão ambiental é um conjunto de atividades administrativas e operacionais inter-relacionadas para abordar os problemas ambientais atuais ou para evitar o seu surgimento”. Portanto, o objetivo é buscar constantemente a melhoria da qualidade relacionada à questão ambiental dos serviços e do ambiente de trabalho de qualquer organização. Porém, para que isso se tornasse possível, foi necessária a criação de normas, com apoio governamental, possibilitando recomendar os resultados das atividades relacionadas à gestão ambiental.



Nesse sentido, de acordo com Theodoro (2010), as normas vigentes impõem que o lançamento de quaisquer resíduos poderá acontecer desde que atendam as condições dispostas em resolução específica. Para que as indústrias possam atender as normas estabelecidas pelas leis ambientais e minimizar os impactos gerados aos ecossistemas, vários métodos de tratamento de efluentes podem ser empregados.

De acordo com Ribeiro (2005, p. 144), “as atividades de gerenciamentos devem ser estruturadas de acordo com as características de cada empresa, tipo de atividade, porte, envolvimento com a proposta ambiental, entre outras, tendo como objetivo um gerenciamento das atividades industriais”. Além do mais, para Ruppenthal (2014), a prática da gestão ambiental permite a redução de custos através da diminuição do desperdício de matérias-primas e de recursos, representando ganhos para a empresa.

2.1.1 Impacto ambiental

De acordo com Sánchez (2013), o termo impacto ambiental é usado quando da ocorrência de alguma modificação, na maioria das vezes dano, à natureza. De acordo com Breda (2015), os impactos ambientais em recursos hídricos prejudicam a qualidade de vida populacional e do ambiente. Nessa mesma direção, ao falar sobre poluição de sistemas hídricos, Pereira (2004, p. 23) afirma que “a poluição das águas é proveniente de praticamente todas as atividades humanas, sejam elas domésticas, comerciais ou industriais. Cada uma dessas atividades gera poluentes característicos que têm uma determinada implicação na qualidade do corpo receptor.

Segundo Sánchez (2006, 2013), quando se avalia impacto ambiental, deve-se levar em consideração a abrangência dos planos e programas ambientais relacionados. Um bom projeto, se desenvolvido de forma errada, sem considerar as normas ambientais equivalentes, pode causar grandes repercussões e consequências negativas aos envolvidos.

No estudo do impacto ambiental destaca-se a degradação ambiental, que é um termo cuja conotação é claramente negativa, normalmente associada a mudanças e/ou perturbações causadas pelo agente humano. Segundo Sánchez (2006, p. 26) “processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças”. Nesse sentido, a degradação pode ser definida como qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental, correspondente, portanto, a um impacto ambiental negativo.

Para Sánchez (2006, 2013), o impacto ambiental geralmente é encontrado nas empresas e, na maioria das ve-

zes, ocorre danos à natureza, como a mortalidade da fauna silvestre após vazamento de petróleo no mar ou no rio. Situações tipicamente descritas como aspectos ambientais são a emissão de poluentes e geração de resíduos. Produzir efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, resíduos sólidos, entre tantos outros, faz parte das atividades humanas e relaciona-se aos processos produtivos. Por serem elementos que podem interagir com o meio ambiente são chamados de aspectos ambientais. Outros aspectos ambientais são aqueles ligados ao consumo de recursos naturais, como o consumo de água e de combustíveis, diminuindo seus estoques e suas disponibilidades naturais, sendo que parte será indissociável ao meio ambiente.

2.1.2 Água na natureza

O estudo da qualidade da água é importante tanto para fundamentar as consequências de uma determinada atividade poluidora, quanto para estabelecer os meios para que se satisfaça determinado uso da água. Para Richter et Netto (1991, p. 1), devido a sua complexidade, é muito difícil ver a água em estado de absoluta pureza, pois, sendo composta por 33 substâncias diferentes, inúmeras são as impurezas que podem ser encontradas nas águas naturais, desde as inócuas, as desejáveis e as perigosas, dentre as quais pode-se citar os vírus, bactérias, parasitos, substâncias tóxicas e, até mesmo, elementos radioativos.

Para caracterizar a água são utilizados determinados diversos parâmetros, os quais indicam a qualidade da água e se constituem não conformes quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso. As características físicas, químicas e biológicas da água estão associadas a uma série de processos que ocorrem no corpo hídrico e em sua bacia de drenagem (Brasil, 2014).

- a) Impurezas encontradas na água: pode-se alterar o grau de impurezas presentes na água por diferentes componentes, em termos de suas características físicas, químicas e biológicas. Segundo Sperling (2005), essas características podem ser traduzidas na forma de parâmetros de qualidade da água, como: (i) características físicas: as impurezas enfocadas do ponto de vista físico estão associadas, em sua maior parte, aos sólidos presentes na água; (ii) características químicas: as características químicas de uma água podem ser interpretadas em duas diferentes classificações - matéria orgânica ou inorgânica; (iii) características biológicas: os seres presentes na água podem ser vivos ou mortos. Dentre os seres vivos, tem-se os pertencentes ao reino animal e vegetal.
- b) Sólidos presentes na água: com exceção dos gases dissolvidos, todos os demais contaminantes da água



contribuem para a carga de sólidos. Por esse motivo, os sólidos são analisados separadamente e são classificados de acordo com as características físicas e químicas. Com relação às características físicas, separa-se por tamanho e estado, pois partículas de diferentes tamanhos podem passar por diferentes processos de tratamento. Para Sperling (2005), usa-se os termos filtráveis e não filtráveis, considerando que as partículas de menor tamanho são capazes de passar por um filtro, enquanto as maiores são retiradas pelo mesmo filtro.

- c) Organismos presentes na água: tratando-se de micro-organismos, cita-se a microbiologia como o ramo da biologia que os estuda. Quando se avalia a qualidade da água, os micro-organismos assumem papel de grande importância, pois são predominantes em determinados ambientes, pois atuam na depuração de dejetos ou associam-se a doenças relacionadas à água (Sperling, 2005).

Visando traduzir as características físicas, químicas e biológicas da água, avaliam-se diversos parâmetros em laboratórios especializados. Segundo Jordão *et Pessoa* (2005, p. 19), “parâmetros de qualidade da água são grandezas que indicam as características da água ou dos esgotos, ou dos corpos de d’água (...)”. De acordo com Sperling (2005), tais parâmetros podem ser de utilização geral; servem para caracterizar águas de abastecimento, residuais, mananciais e corpos receptores. Para o autor, a avaliação dos padrões de qualidade da água deve seguir os parâmetros disponíveis no País, quais sejam:

- Padrão de portabilidade: Portaria nº 518 (2004), do Ministério da Saúde;
- Padrões de corpos d’água e padrões de lançamento: Resolução CONAMA 357 (2005), do Ministério do Meio Ambiente, e eventuais legislações estaduais. Tal resolução define o padrão de portabilidade para águas de consumo e aborda também o lançamento de efluentes tratados;

Jordão *et Pessoa* indicam, ainda, a Resolução CONAMA 274 (2000), que define padrões de balneabilidade em corpos d’água;

2.1.3 Tratamento de efluente

Podem-se citar os processos industriais como um dos maiores responsáveis pela geração e lançamento de efluentes sem o devido tratamento, causando a poluição e contaminação das águas, além de uma série de outros danos ao meio ambiente. Destaca-se os despejos agroindustriais,

pois estes merecem elevada atenção, no intuito de evitar a poluição das águas através dos efluentes gerados por frigoríficos (Braile *et Cavalacanti*, 1993). Nessa mesma direção, para Henares (2015), as indústrias são as principais responsáveis pela contaminação das águas, devido ao lançamento de efluentes nos cursos hídricos sem o adequado tratamento, ou depositados de forma inadequada no solo, podendo causar sérios danos ao meio ambiente, contaminando o solo e as águas superficiais e subterrâneas, tornando-os impróprios para uso e também gerando problemas de saúde aos seres humanos.

Para Jordão *et Pessoa* (2005), da mesma forma que os poluentes contidos no esgoto são da natureza física, química e biológica, os processos de tratamento podem ser classificados em: processos físicos, químicos e biológicos. Para os autores, esses processos não agem isoladamente, pois as transformações provocadas por um deles influirão indiretamente nos demais processos, podendo alterar algumas de suas características.

- a) Processos físicos: os processos físicos objetivam remover sólidos grosseiros suspensos, sedimentáveis e flotáveis presentes, especialmente por ação físico-química, utilizando os equipamentos, tubulações e demais unidades do sistema de tratamento. Em frigoríficos, os resíduos provenientes de gordura, ossos e carne podem ser retidos no próprio local onde foram gerados, através da utilização de grades em tubulações de saída (Philippi, 2004). Os processos físico-químicos são utilizados basicamente para separar sólidos presentes nos efluentes, auxiliando ainda na equalização e homogeneização destes.
- b) Processos químicos: a utilização de produtos químicos em processos de tratamento é necessária para remover substâncias, transformar seu estado ou estrutura ou simplesmente alterar suas características químicas (Philippi, 2004). Segundo Antonioli *et al.* (2003), adicionam-se substâncias químicas para facilitar a separação dos sólidos suspensos e substâncias que causam a turbidez, visando aumentar a massa da partícula, tornando-as maiores e mais pesadas, passíveis de sedimentar mais rapidamente. De acordo com os autores, isso é possível através da coagulação, que consiste na anulação das forças repulsivas, e da floculação (aumento da força de coesão dos flocos formados na coagulação), ficando mais denso e aumentando a velocidade da sedimentação.
- c) Processos biológicos: processos biológicos são aqueles que dependem de ação de microorganismos aeróbios ou anaeróbios. Se houver oxigênio livre (dissolvido), as bactérias aeróbias geram a decomposição. Porém, quando não há oxigênio livre,



a decomposição acontece pela ação das bactérias anaeróbias. Em condições naturais, a decomposição aeróbia necessita três vezes menos de tempo que a anaeróbia e dela resultam gás carbônico, água, nitratos e sulfatos, substâncias inofensivas e úteis à vida vegetal. O resultado da decomposição anaeróbia é a geração de gases como o sulfídrico, metano, nitrogênio, amoníaco e outros, muitos dos quais malcheirosos (Fernandes et Lopes, 2008).

2.1.4 Características dos efluentes de frigoríficos

A análise das características dos efluentes de frigorífico depende muito da situação operacional de cada estabelecimento e, por isso, pode ser uma tarefa complicada. Os efluentes resultantes dos processos de abate, normalmente, são divididos em duas linhas; a linha verde e a vermelha. Na linha verde são despejados os efluentes líquidos que não contém sangue, isto é, gerados em áreas que não ocorrem processos que contém a lavagem de sangue. Já a linha vermelha contém os efluentes que contém sangue. Embora separados, os tratamentos iniciais dos efluentes das duas linhas são bastante similares e têm o mesmo objetivo: facilitar e promover um melhor tratamento primário através de processos bioquímicos para garantir um tratamento biológico, que ocorre após a equalização das linhas (Pacheco; Yamanaka, 2008; Morales et al., 2009; Cardoso, 2015).

De acordo com estudos de Espinosa (1998), uma grande parcela de pequenas agroindústrias de processamento de carne encontra dificuldades para destinar adequadamente os resíduos gerados pela atividade. Porém, segundo o autor, a questão da utilização da água tornou-se um fator de fundamental importância, pois esta atividade utiliza-se de água em abundância, em todas as etapas do processo. Complementando, para Braile et Cavalcanti (1993), o consumo de água é grande e pode variar muito de empresa para empresa.

Segundo Imhoff et Imhoff (1998), os resíduos industriais, especialmente aqueles que produzem mau cheiro, como os despejos de frigoríficos, não devem ser lançados na rede coletora de esgoto, mas sim destinados diretamente em estações de tratamento. Segundo Jordão et Pessoa (2005, p. 863), "(...) todas as formas de despejos industriais podem alcançar uma estação de tratamento de esgotos sanitários na rede pública desde que as redes estejam dimensionadas para receber tal contribuição, (...)".

Para Sperling (2002), entre os tratamentos dos efluentes de frigoríficos, cita-se como mais apropriado o sistema de lagoas anaeróbias, seguidas por lagoas facultativas (anaeróbias). Porém, é importante salientar, segundo Imhoff et Imhoff (2002, p. 214), que "o grau de tratamento necessário que deve ser dado às águas residuais depende das especifi-

cações de qualidade atribuídas ao curso de água receptor. Há tempo era prescrita determinada relação de diluição aplicada à vazão do efluente de uma estação de tratamento, relacionando a média de 24 horas trabalhadas com a média das vazões mínimas dos cursos receptores".

Ainda para Jordão et Pessoa (2005, p. 867), "os despejos industriais se caracterizam por apresentar uma enorme variedade de poluentes, tanto em tipo e composição, como em volumes e concentrações. Varia de uma indústria para outra, mesmo dentro da própria indústria, ocorrendo variações diárias e horárias, fazendo com que cada caso de poluição industrial seja investigado individualmente".

Verifica-se que analisar as características dos efluentes de frigoríficos é uma tarefa essencial para determinar o tratamento adequado. O quadro 1 apresenta as vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento, conforme Sperling *apud* Maria (2008).

2.2 Legislação ambiental

A legislação ambiental tem por objetivo, entre outros, estabelecer parâmetros para as empresas tratarem adequadamente seus efluentes, respeitando o corpo receptor. Segundo Jordão et Pessoa (2005, p. 115), "o critério de seleção do tipo e grau de tratamento estão também relacionados às exigências da legislação ambiental, cuja peça fundamental, no âmbito federal, no Brasil, é a Lei nº 6338, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), e o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, que regulamenta a lei". A PNMA possui, entre outros instrumentos, o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; a avaliação de impactos ambientais; e o licenciamento das atividades poluidoras.

De acordo com Jordão et Pessoa (2005, p. 820), "a legislação federal estabelece padrões microbiológicos para águas tratadas destinadas ao consumo público. Estes padrões estão definidos na Portaria nº 1469/2000 do Ministério da Saúde, segundo a qual, tais padrões devem estar ausente de qualquer tipo de coliforme". Ainda, cita-se o Decreto nº 30.691/52, que dispõe sobre o Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA, em seu capítulo I, Artigo 21.

Desde a Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, o licenciamento ambiental é um dos mais importantes instrumentos da PNMA, para o controle de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, sendo basicamente uma atividade a ser exercida pelo Poder Público Estadual, segundo a legislação citada e conforme os ditames da Resolução CONAMA nº. 237, de 18 de dezembro de 1997. Segundo Maldaner (2008), este licenciamento ambiental obedece aos preceitos



| Sistema | Vantagens | Desvantagens |
|--|--|---|
| Lagoa facultativa | <ul style="list-style-type: none"> Satisfatória eficiência na remoção de demanda bioquímica de oxigênio Razoável eficiência na remoção de patógenos Construção, operação e manutenção simples Reduzidos custos de implantação e operação Ausência de equipamentos mecânicos Requisitos energéticos praticamente nulos Satisfatória resistência a variações de carga Remoção de lodo necessária apenas após períodos superiores a 20 anos | <ul style="list-style-type: none"> Elevados requisitos de área Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos A simplicidade operacional pode trazer o descanso na manutenção (crescimento de vegetação) Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos Performance variável com as condições climáticas (temperatura e insolação) Possibilidade do crescimento de insetos |
| Lagoa Anaeróbia Facultativa | <ul style="list-style-type: none"> Idem lagoas facultativas Requisitos de área inferiores aos das lagoas facultativas únicas | <ul style="list-style-type: none"> Idem lagoas facultativas Possibilidade de maus odores na lagoa anaeróbia Necessidade de um afastamento razoável às residências circunvizinhas Necessidade da remoção contínua ou periódica (intervalo de alguns anos) de lodo da lagoa anaeróbia |
| Lagoa Aerada Facultativa | <ul style="list-style-type: none"> Construção, operação e manutenção relativamente simples Requisitos de área inferiores aos sistemas de lagoas facultativas e anaeróbio-facultativas Maior independência das condições climáticas que os sistemas de lagoas facultativas e anaeróbio-facultativas Satisfatória resistência a variações de carga Reduzidas possibilidades de maus odores | <ul style="list-style-type: none"> Introdução de equipamentos Ligeiro aumento no nível de sofisticação Requisitos de área ainda elevadas Requisitos de energia relativamente elevados Baixa eficiência na remoção de coliformes Necessidade de remoção contínua ou periódica (intervalo de alguns anos) do lodo |
| Lagoa Aerada de Mistura Completa – Lagoa de Decantação | <ul style="list-style-type: none"> Idem lagoas aeradas facultativas Menores requisitos de áreas de todos os sistemas de lagoas | <ul style="list-style-type: none"> Idem lagoas aeradas facultativas Preenchimento rápido de lagoas de decantação com o lodo (2 a 5 anos). Necessidade de remoção contínua ou periódica (2 a 5 anos) do lodo. |
| Lagoa de Maturação | <ul style="list-style-type: none"> Idem sistema de lagoas precedentes Elevada eficiência na remoção de patógenos Razoável eficiência na remoção de nutrientes | <ul style="list-style-type: none"> Idem sistema de lagoas precedentes Requisitos de área bastante elevados |

Quadro 1. vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento

Fonte: Sperling *apud* Maria (2008, p. 18)

legais, além de normas administrativas e rituais claramente estabelecidos, estando a cada dia mais integrado à perfectiva de ação que causem, ou possam causar, significativas alterações do meio, com repercussões sobre a qualidade ambiental.

Pacheco (2006) cita a Resolução do CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, que foi criada objetivando estabelecer o enquadramento e a classificação das águas, volume lançado e seu regime de variação, além das características físico-químicas e biológicas do efluente, objetivando preservar, recuperar a produção de água potável. Além desses fatores, essa resolução determina tarefas, responsabilidades e penalidades pelo não cumprimento dos prazos por ela estipulados, dispondo ainda sobre: classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento; condições e padrões de lançamento de efluentes.

Apesar da dificuldade que algumas empresas enfrentam para caracterizar seus efluentes e para determinar a melhor forma de tratamento, de acordo com Jordão *et Pessoa* (2005), a legislação pode auxiliar essas organizações a cumprirem suas obrigações com relação à preservação ambiental, sem afetar o desempenho de sua produção.

2.3 Abate de suínos

O abate de suínos pode ser realizado por matadouros, que tem como objetivo final a geração de carcaças suínas, ou por frigoríficos, que além de realizarem o abate, processam as carcaças, gerando cortes com ou sem osso, e outros produtos industrializados, como os embutidos. As etapas do abate de suínos são divididas, conforme o fluxograma

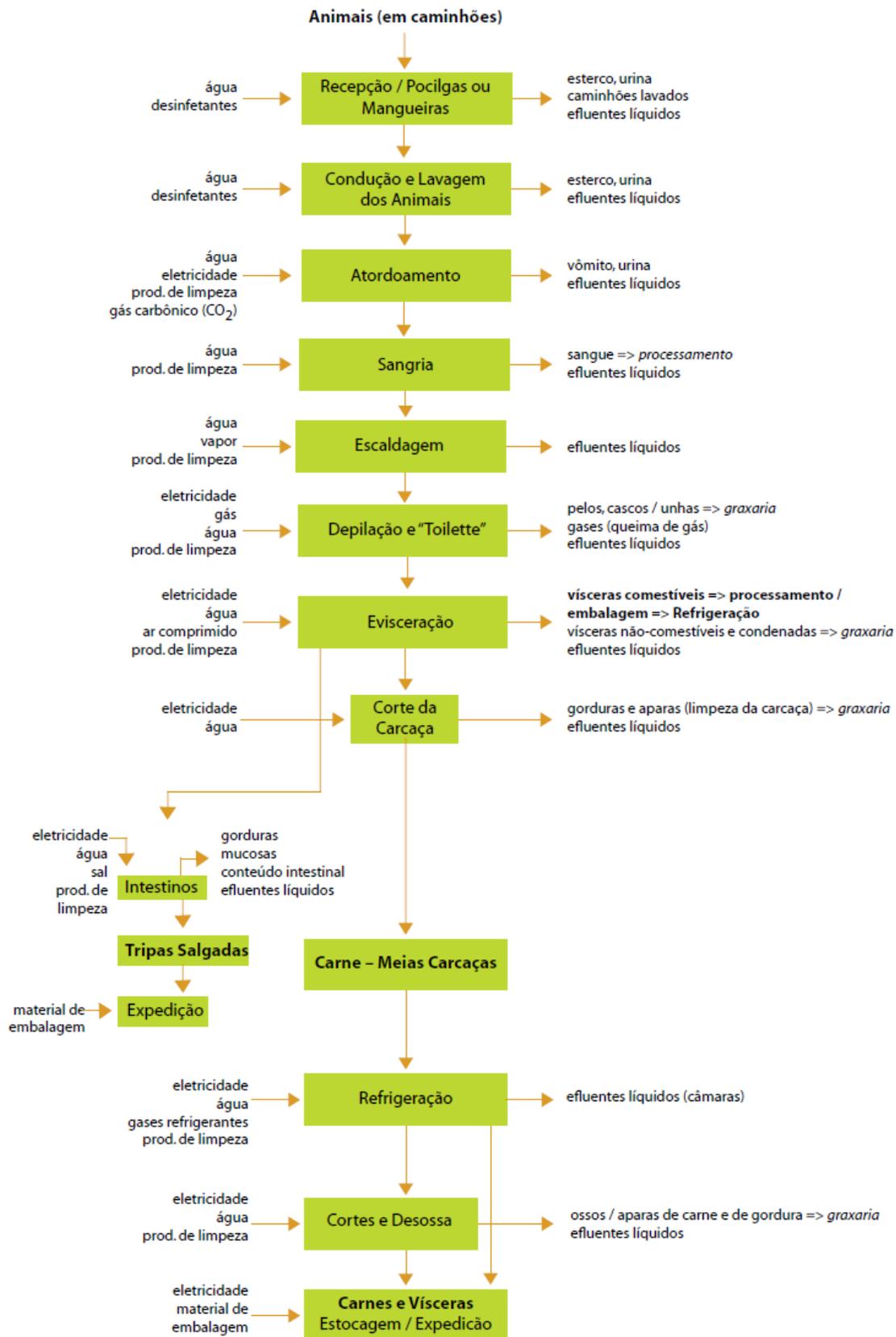


Figura 1. Fluxograma de abate de suínos

Fonte: Pacheco (2016)



da figura 1, no qual é possível verificar as etapas, que compreendem desde o recebimento do animal até a estocagem e expedição do produto acabado, os pontos que consomem água e os pontos que geram efluentes sólidos e líquidos.

3. AGROINDÚSTRIAS DE PROCESSAMENTO DE CARNE

A produção e beneficiamento de carnes em Santa Catarina tiveram origem, em escala comercial, com a transformação de carne suína. Na segunda metade do século XIX, muitos colonos instalados no Vale do Itajaí (imigrantes alemães, na sua maioria) produziam a carne e comercializavam o excedente.

Em virtude da industrialização e urbanização da região, a expansão do mercado local resultou, na década de 1870, da primeira empresa produtora de derivados de carne suína (Carvalho Jr et al., 2007).

No início do século XX ocorreu o deslocamento da suinocultura do Vale do Itajaí para o Oeste e o Vale do Rio do Peixe. Essas regiões experimentaram um rápido crescimento demográfico em decorrência da migração de agricultores oriundos do Rio Grande do Sul. Esse novo contingente populacional era formado especialmente por colonos de origem italiana e alemã, com forte tradição na policultura e criação de suínos, aves e bovinos.

Um fator determinante da expansão da atividade agroindustrial na região de Santa Catarina, segundo Carvalho Jr et al. (2007), foi a chegada, em 1906, das obras da Estrada de Ferro São Paulo – Rio Grande. A empresa responsável pela construção da ferrovia obteve também a concessão de terras situadas ao longo da ferrovia e começou a colonizá-las, fato intensificado posteriormente com a constituição de outras empresas especializadas nessas atividades.

Ao identificar uma boa oportunidade de negócios, surgiram comerciantes que adquiriram os suínos dos produtores locais e os vendiam em São Paulo, de onde traziam produtos manufaturados. Do final da década de 1930 ao início da década de 1950, vários desses comerciantes, a partir dos capitais acumulados na atividade comercial, montaram pequenos negócios como os moinhos de trigo e frigoríficos. Foi justamente neste período que as principais empresas da indústria de carnes de Santa Catarina foram inauguradas, como a Perdigão (1934), a Sadia (1944), a Coopercentral (1950), e a Seara (1956).

O município de Chapecó é considerado hoje um grande centro de negócios do estado de Santa Catarina. Vários segmentos da indústria se destacam neste setor, como o ramo moveleiro, metal mecânico e, sem dúvida, a agroindústria,

especialmente a produção, industrialização e comercialização de derivados de carne.

Além das grandes agroindústrias que se destacam, o município possui estrutura, desde insumos, embalagens, máquinas e equipamentos, fomentando a constituição de pequenas e médias agroindústrias de processamento de carne, que contribuem para o desenvolvimento da cidade e região.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de pesquisa de campo, descritiva, de abordagem qualitativa. Este tipo de pesquisa objetiva descrever, em detalhes, os fatos e fenômenos da realidade estudada, visando obter informações a respeito do que se definiu como problema ou oportunidade a ser investigado (Triviños, 2007; Gil, 2008).

Quanto ao recorte, este estudo é transversal que, de acordo com Richardson (1999), refere-se às pesquisas cujos dados são coletados em um ponto no tempo, com base em uma amostra selecionada para descrever uma população nesse determinado momento.

Para a coleta de dados foi utilizada a entrevista semiestruturada com os gestores das agroindústrias, por meio de senso. Constituiu amostra sete empresas, porém, uma delas optou em não participar da pesquisa, restando, então, seis empresas. Para definição da população e amostra, utilizou-se dados da Secretaria da Agricultura do município, que forneceu a listagem das empresas. Foram utilizadas, ainda, a observação *in loco* e a pesquisa documental, visando identificar dados relativos ao tratamento de afluentes e efluentes, de em entidades como a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), a Associação dos Pequenos Agricultores do Oeste Catarinense (APACO) e a Prefeitura Municipal de Chapecó. Também se buscou a legislação pertinente para fazer comparações com a situação atual das empresas. A possibilidade de obtenção de informações adicionais, não previstas durante a elaboração do instrumento/roteiro de entrevista, constituiu uma grande vantagem do método semiestruturado.

Após a coleta, os dados foram organizados para deles serem extraídas as informações necessárias para responder à questão de pesquisa deste estudo. Nesta etapa da pesquisa, os dados foram expostos, relacionando as respostas obtidas com a aplicação das entrevistas aos objetivos propostos, por meio de tabelas utilizadas para a classificação dos dados, facilitando a interpretação do leitor, e possibilitando uma melhor visualização e compreensão do projeto em questão. Após tabulação dos dados, foram realizadas análises descritivas, com base nos objetivos do estudo.



5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As empresas estão classificadas como empresa 1, 2, 3, 4, 5 e 6 para apresentação dos dados. Essa classificação, que se fez necessária para melhor apresentação de algumas questões, refere-se a ordem em que a pesquisa foi realizada e não tem relação com a eficiência de tratamento ou resultados.

Com relação a caracterização das empresas pesquisadas, todas estão localizadas em distritos, zona rural ou bairros do município de Chapecó, sendo: dois frigorífico/abatedouro na Vila Monte Alegre fundados nos anos de 1985 e 1997, um frigorífico/abatedouro na Linha Simonetto, fundado no ano de 2003, um frigorífico/abatedouro no Bairro Palmital, fundado no ano de 1980, um frigorífico/abatedouro na Linha Colônia Cella, fundado no ano de 1997 e, por fim, um frigorífico/abatedouro no Bairro Esplanada, fundado no ano de 1996.

Com relação à função do entrevistado, todos são gestores das empresas pesquisadas. Após a caracterização inicial, os gestores foram questionados quanto ao número de funcionários das empresas, conforme exposto na tabela 1.

Tabela 1. Numero de funcionários

| Número de funcionários | Quantidade | % |
|------------------------|------------|------|
| Entre 1 a 5 | 1 | 17% |
| Entre 6 a 10 | 3 | 50% |
| Entre 10 a 15 | 1 | 17% |
| Entre 15 a 20 | 1 | 17% |
| TOTAL | 6 | 100% |

Fonte: Os próprios autores

A caracterização do sistema de tratamento de efluentes se refere ao sistema de tratamento adotado pelas empresas e evidenciou-se que 100% delas utilizam sistema físico, seguido de biológico. O processo de tratamento de efluentes, em todas as empresas, inicia-se pela caixa de gordura, seguido dos tanques e lagoas de tratamento dos efluentes líquidos. Diferem-se quanto aos aspectos visuais. Não se pode inferir avaliação quanto à eficiência dos sistemas, pelo fato de não ter sido realizada pesquisa documental nos registros da empresa e nem coleta de material para análise, por falta de permissão.

Na sequência, as empresas foram questionadas com relação à estrutura de seus sistemas de tratamento e evidenciou-se que 40% utilizam caixas de areia/pedra e 60% utilizam caixas de gordura para os sistemas de tratamento físicos. Para os sistemas de tratamento biológico, todas as empresas utilizam lagoas anaeróbias de tratamento.

Vale ressaltar que, conforme cita o autor Sperling (2002), entre os tratamentos dos efluentes de frigoríficos, cita-se

como mais apropriado o sistema de lagoas anaeróbias, seguidas por lagoas facultativas (anaeróbias). De acordo com Imhoff et Imhoff (2002, p.214), “o grau de tratamento necessário que deve ser dado às águas residuais depende das especificações de qualidade atribuídas ao curso de água receptor (...)”.

As questões seguintes são descritivas e as respostas estão apresentadas na sequência.

Tabela 2. Procedimentos básicos para adquirir os dados físico-químicos das águas residuais

| Questão 2.3 | Respostas |
|--|--|
| O abatedouro segue um padrão, procedimento básico para adquirir os dados físico-químicos das águas residuárias? Se sim, quais? | Empresa 1: “Sim. Realizo análises a montante e a jusante.” |
| | Empresa 2: “Sim. Fazemos recolhimento de todos os resíduos grosseiros (sangue, gordura), retirando-os por meio de empresa terceirizada.” |
| | Empresa 3: “Sim. Seguimos os passos de tratamento necessários, com análises seguindo padrões da legislação.” |
| | Empresa 4: “Sim. Acompanha DBO e DQO com análises a cada dois anos, conforme a legislação.” |
| | Empresa 5: “Sim. Através de análises comparativas com a legislação, verificando o pH e turbidez e também através de visualização da cor, antes de largar para o corpo receptor, ou seja, o rio.” |
| | Empresa 6: “Sim. Análise de entrada e saída do sistema.” |

Fonte: Os próprios autores. DBO - demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio

Na questão 2.3, as empresas dizem seguir todos os procedimentos possíveis para adquirir os dados físico-químicos das águas antes do seu lançamento, porém percebe-se, através das respostas obtidas comparadas com a resolução do CONAMA, que os cuidados em todas as empresas ainda precisam melhorar.

A Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, dispõe que:

Considerando Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que visa controlar o lançamento no meio ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida; que o enquadramento expressa metas finais a serem alcançadas, podendo ser fixadas metas progressivas intermediárias, obrigatórias, visando a sua efetivação e que o conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento deverá ser monito-



rado periodicamente pelo Poder Público. Também deverão ser monitorados os parâmetros para os quais haja suspeita da sua presença ou não conformidade e os resultados do monitoramento deverão ser analisados estatisticamente e as incertezas de medição consideradas.

Tabela 3. Métodos utilizados para analisar o andamento do manejo do efluente gerado.

| Questão 2.4 | Respostas |
|---|--|
| Que método é utilizado para analisar o bom andamento ou um bom manejo do efluente gerado? | Empresa 1: "Cuidar na hora, na higienização, os resíduos; limpeza diária dos resíduos nas caixas de gordura; verificar tubulações e se danificadas, fazer conserto." |
| | Empresa 2: "Visualizando diariamente, limpando ao redor dos tanques e caixas de gordura." |
| | Empresa 3: "Limpando as caixas de gordura, quando necessário, para não transbordar, e visualizando as demais etapas do processo diariamente." |
| | Empresa 4: "Método visual e coleta de amostras de água para ver sua turbidez." |
| | Empresa 5: "Recolhimento dos resíduos grosseiros, fazer manutenção das caixas e limpeza nos tanques; deve-se analisar bastante a cor da água." |
| | Empresa 6: "Análises." |

Fonte: Os próprios autores

Quando questionados sobre o método utilizado para analisar o bom andamento ou um bom manejo do efluente gerado, percebeu-se que quatro empresas citam a importância de manter as caixas de gordura limpas, recolhendo os resíduos grosseiros. A análise da turbidez é citada duas vezes, assim como a coleta de amostras para análises.

No momento das visitas foi realizada observação nos processos e pode-se constatar que os abatedouros estudados apresentaram características operacionais semelhantes, porém, destaca-se a empresa 1, que apresentou boas condições de tratamento, diferenciando-se das demais, que operam de maneira precária tanto nos aspectos tecnológicos como estruturais. O fato de serem considerados pequenos abatedouros não pode ser um fator de diferenciação perante a legislação, ou seja, independentemente do tamanho, os padrões de lançamento de efluentes, que estão estabelecidos em lei, devem ser os mesmos.

Cita-se o autor Espinosa (1998), que comenta que há uma grande parcela de pequenas agroindústrias de processamento de carne que encontra dificuldades para destinar adequadamente os resíduos gerados pela atividade. Todavia, a utilização da água é considerada um fator de funda-

mental importância, pois a atividade de abate e processamento de carne utiliza-se de água em abundância em todas as etapas do processo e, por esse motivo, todas as empresas independentemente do tamanho, devem adotar procedimentos adequados para o tratamento dos efluentes gerados em seus processos.

Esclarece-se que o fato de os sistemas de tratamento avaliados neste estudo apresentarem aparência visual ruim, não se pode concluir que não atendem aos padrões vigentes. Para essa constatação seria preciso avaliar as análises físico-químicas e microbiológicas, as quais o pesquisador não teve acesso em nenhuma empresa.

A questão 2.5 buscou saber se a empresa identificou fontes de possíveis impactos ambientais.

Tabela 4. Identificação de atividades causadoras de impactos ambientais adversos ao meio ambiente

| Questão 2.5 | Respostas |
|--|---|
| A empresa já identificou suas atividades causadoras de impactos ambientais adversos ao meio ambiente? Se sim, quais são? | Empresa 1: "Sim. O sangue, restos de resíduos, gorduras e vazamento nos tanques." |
| | Empresa 2: "Não." |
| | Empresa 3: "Sim. Gordura e resíduos." |
| | Empresa 4: "Sim. Resíduos." |
| | Empresa 5: "Não." |
| | Empresa 6: "Não." |

Fonte: Os próprios autores

Verifica-se que somente 50% das empresas afirmaram já ter identificado as atividades causadoras de impactos ambientais. A negativa nessa pergunta não é suficiente para concluir que as empresas não tomam ações para prevenir impactos.

Deve-se salientar que, conforme estabelece o CONAMA, em sua Resolução nº357, de março de 2005, Artigo 46, Parágrafo 1:

Art. 46 - O responsável por fontes potencial ou efetivamente poluidoras das águas deve apresentar ao órgão ambiental competente, até o dia 31 de março de cada ano, declaração de carga poluidora, referente ao ano civil anterior, subscrita pelo administrador principal da empresa e pelo responsável técnico devidamente habilitado, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica.

§ 1º - A declaração referida no *caput* deste artigo conterá, entre outros dados, a caracterização qualitativa e quantitativa de seus efluentes, baseada em amostragem representativa dos mes-



mos, o estado de manutenção dos equipamentos e dispositivos de controle da poluição.

Para que o responsável técnico da empresa emita tal declaração, é necessário conhecer as fontes de poluição da referida empresa, além das características dos efluentes, conforme complementa Nunes (2004), quando diz que o conhecimento das características das águas residuárias da indústria é o primeiro passo para selecionar a melhor forma de tratamento, além da necessidade de a empresa dar importância ao potencial poluidor de seus efluentes, quando estes efluentes são lançados no corpo de água receptor.

A questão 2.6 buscou saber se o abatedouro/frigorífico monitora periodicamente seus efluentes líquidos e o corpo receptor. Todas as empresas responderam sim para esta questão, ou seja, monitoram periodicamente. Nesta mesma questão buscou-se saber o porquê de a empresa monitorar e as respostas estão apresentadas na tabela 5.

Tabela 5. Realização e motivos para o monitoramento periódico dos efluentes líquidos e do corpo receptor

| Questão 2.6 | Respostas |
|--|--|
| A empresa monitora periodicamente seus efluentes líquidos e o corpo receptor? Por quê? | Empresa 1: "Sim. Além de preservar o meio ambiente, nós criamos peixe, patos e gansos nos últimos tanques." |
| | Empresa 2: "Sim. Porque existe uma cobrança enorme quanto aos resíduos e efluentes descartados pela empresa." |
| | Empresa 3: "Sim. Porque há multa se não fizer correto o descarte da água, que é feito próximo a residências que utilizam a água para outros fins." |
| | Empresa 4: "Sim. Por motivos de multas que podem gerar se não estiver adequado." |
| | Empresa 5: "Sim. Existe muita cobrança nesta questão ambiental." |
| | Empresa 6: "Sim. Motivo da grande contaminação que nossas águas podem causar aos rios." |

Fonte: Os próprios autores

Verifica-se, a partir das respostas obtidas nesta questão, especialmente das empresas 2, 3, 4 e 5, a preocupação em monitorarem para não sofrerem multas em função da cobrança existente com relação ao meio ambiente. Conforme estabelece o CONAMA, em sua Resolução nº 357, de março de 2005: "Art. 48 - O não cumprimento ao disposto nesta Resolução sujeitará os infratores, entre outras, às sanções previstas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e respectiva regulamentação". Uma das formas de aplicação destas penalidades são as multas às empresas infratoras.

Deve-se salientar que, por outro lado, as empresas 1 e 6 destacam a importância de preservação do meio ambiente,

estando esta preocupação não apenas vinculada a multas ou cobranças. Na empresa 1 evidenciou-se um ambiente adequado, especialmente nas lagoas finais de tratamento, onde, assim como o próprio entrevistado comentou, é possível observar a criação de peixes e presença de outros animais, como patos e gansos, demonstrando a presença de oxigênio na água, antes de devolvê-la ao corpo receptor.

Apesar do bom desempenho percebido no tratamento de efluentes líquidos da empresa 1, as demais não apresentaram o mesmo resultado. Observou-se incidência de vazamentos na lagoa de tratamento em uma das empresas. Destaca-se que desta lagoa a água é direcionada para o corpo receptor.

Ainda com relação à questão 2.6, buscou-se saber se os resultados dos efluentes líquidos monitorados apresentam resultados compatíveis com os padrões legais. Todos os entrevistados respondem positivamente. Complementando esta questão, buscou-se saber o porquê do resultado positivo. A tabela 6 apresenta os resultados desta questão, por empresa. Ratifica-se que o entrevistador não teve acesso as análises para efetivar pesquisa documental, ficando apenas com a resposta verbal do entrevistado.

Tabela 6. Compatibilidade dos resultados do monitoramento dos efluentes líquidos e do corpo receptor com os padrões legais

| Questão 2.6 (continuação) | Respostas |
|---|---|
| Se monitora, os efluentes líquidos monitorados e o corpo receptor apresentam resultados compatíveis com os padrões legais? Por quê? | Empresa 1: "Sim. Porque seguimos a legislação e utilizamos a água para outros fins, como criação de animais na última lagoa." |
| | Empresa 2: "Sim. Acompanhamos todos os resultados das análises feitas com a legislação." |
| | Empresa 3: "Sim. Feita comparação com os resultados de análise com os padrões legais." |
| | Empresa 4: "Sim. Feita análise a cada dois anos" |
| | Empresa 5: "Sim. Acompanhamos através de análises." |
| | Empresa 6: "Sim. Porque controlamos as principais análises como pH e turbidez." |

Fonte: Os próprios autores

A questão 2.7 buscou saber se a empresa possui inventário atualizado de todos os seus resíduos para destiná-los adequadamente ou comercializá-los. Para essa interrogativa, 100% dos entrevistados dizem possuir o inventário atualizado. Novamente não houve acesso a documentos para comprovar esta informação.

A questão 2.8 procurou saber quais as vantagens e desvantagens do sistema de tratamento de efluentes adotado pela empresa, na visão do gestor. As respostas estão apresentadas na tabela 7.



Tabela 7. Vantagens e desvantagens do tratamento de efluentes adotados, na visão do gestor

| Questão 2.8 | Respostas |
|--|---|
| Cite as vantagens e desvantagens do sistema de tratamento de efluentes utilizado em sua empresa. | Empresa 1: "Só existem vantagens, pois além de preservar o meio ambiente, não gera complicação com os órgãos legais." |
| | Empresa 2: "Vantagem é que nesse processo a poluição é mínima, sem custos altos, somente custos para reparos. Desvantagem: custo na retirada de resíduos pelos terceiros." |
| | Empresa 3: "Vantagem é a qualidade da água liberada para o meio ambiente. Desvantagem: custo alto para mão de obra." |
| | Empresa 4: "Vantagem: no final do tratamento a água pode ser reaproveitada. Desvantagem: quando o volume de água for elevado, o sistema não consegue filtrar bem o resíduo no final do tratamento, e então é largado no corpo receptor" |
| | Empresa 5: "Após pronta a estrutura, não gera mais custos, se bem cuidado. Criação de peixes no final do tratamento. Não existe desvantagem se bem feito o processo." |
| | Empresa 6: "Criação de rãs e outros animais no final do tratamento; Desvantagens: a água recebe químico utilizado na higienização e não consegue retirar se não estiver funcionando bem o processo." |
| | Fonte: Os próprios autores |

A questão 2.9 refere-se aos riscos e impactos ambientais nos sistemas de tratamento de efluentes adotados pelas empresas e as respostas estão apresentadas na tabela 8.

Tabela 8. Existência de riscos de impactos ambientais nos sistemas de tratamento de efluentes adotados

| Existem riscos e impactos ambientais | Quantidade | % |
|--------------------------------------|------------|------|
| Sim | 2 | 33% |
| Não | 4 | 67% |
| TOTAL | 6 | 100% |

Fonte: Os próprios autores

De acordo com as respostas dos entrevistados, verifica-se que apenas duas empresas pesquisadas, ou seja, 33%, consideram que existem riscos de impactos ambientais. A tabela 9 refere-se aos tipos de riscos existentes nessas duas empresas, também citados pelos gestores.

A questão 2.10 identifica as ações que estão sendo adotadas pelas empresas para minimizar os impactos causados pela geração de efluentes. Salienta-se que 100% respondeu esta questão e se trata de uma questão de múltipla escolha. A tabela 10 apresenta as respostas obtidas.

Tabela 9. Riscos de impactos ambientais existentes

| Se existem riscos, quais? | Quantidade | % |
|--|------------|------|
| Gordura, sangue enviados para lagoas | 1 | 50% |
| Infiltrações, derramamentos por excesso, tubulações que podem estourar | 1 | 50% |
| TOTAL | 2 | 100% |

Fonte: Os próprios autores

Tabela 10. Ações tomadas na empresa para minimizar os impactos ambientais causados pela geração de efluentes

| Ações tomadas | Quantidade | % |
|--|------------|------|
| Atendimento à legislação | 6 | 18% |
| Adequado sistema de tratamento | 6 | 18% |
| Treinamento dos funcionários para exercer as atividades | 6 | 18% |
| Treinamento dos funcionários para situações de emergência | 6 | 18% |
| Análises/testes para acompanhamento | 6 | 18% |
| Novas tecnologias, visando diminuir a quantidade de produtos tóxicos nos processos | 0 | 0% |
| Racionalização do consumo de água nos processos | 0 | 0% |
| Investimentos em melhorias no desempenho do sistema de tratamento | 0 | 0% |
| Elaboração de procedimentos e instruções de trabalho | 0 | 0% |
| Todos acima | 3 | 9% |
| TOTAL | 33 | 100% |

Fonte: Os próprios autores

Verifica-se que, com relação às ações tomadas na empresa para minimizar os impactos ambientais, destacam-se: atendimento a legislação (18%), adequado sistema de tratamento (18%), treinamento dos funcionários para exercer as atividades (18%), treinamentos dos funcionários para situações de emergência (18%) e análises e testes para acompanhamento (18%).

Ainda com relação a existência de ações voltadas ao meio ambiente, a questão 2.11 buscou saber se as empresas pesquisadas possuem projetos voltados à preservação ambiental e à sensibilização da comunidade e de seus funcionários. A tabela 11 e o gráfico 5 apresentam os resultados desta questão.



Tabela 11. Existência de projetos voltados à preservação ambiental e à sensibilização da comunidade e de seus funcionários

| Projetos ambientais e sensibilização | Quantidade | % |
|--------------------------------------|------------|------|
| Sim | 5 | 83% |
| Não | 1 | 17% |
| TOTAL | 6 | 100% |

Fonte: Os próprios autores

Verifica-se que apenas uma empresa, ou 17%, não possui nenhum projeto voltado a preservação e sensibilização da comunidade e funcionários com relação ao meio ambiente, enquanto as outras cinco empresas, ou 83%, possuem algum projeto. Para complementar esta questão, buscou-se saber quais projetos as empresas possuem. A tabela 12 apresenta o resultado. Trata-se de uma questão de múltipla escolha.

Tabela 12. Tipos de projetos existentes

| Projetos ambientais e sensibilização | Quantidade | % |
|--------------------------------------|------------|-------|
| Reflorestamento | 5 | 63% |
| Reserva legal | 1 | 13% |
| Conscientização para comunidade | 0 | 0,00% |
| Conscientização para funcionários | 2 | 25% |
| TOTAL | 8 | 100% |

Fonte: Os próprios autores

Das cinco empresas que responderam esta questão, destaca-se, com 63%, o reflorestamento; a conscientização para os funcionários (25%); e a reserva legal (13%).

Complementado, os gestores foram questionados se os funcionários conhecem os principais aspectos e impactos ambientais da empresa e das propostas de mitigação. Todos os entrevistados responderam sim para esta questão.

6. CONCLUSÃO

Este estudo possibilitou conhecer a realidade das microempresas de processamento de carne suína com relação aos seus sistemas de tratamento de efluentes. Apesar de encontrar dificuldades para realização da pesquisa, como a desconfiança por parte dos entrevistados e a não liberação de documentos, como as análises da montante e jusante para realizar uma pesquisa documental adequada, pode-se responder aos objetivos específicos do trabalho.

A partir da listagem fornecida pela Secretaria da Agricultura do Município, teve-se acesso às empresas (endereço,

telefone, proprietário) pertencentes a este estudo. Todas classificam-se como microempresas (até 19 funcionários, conforme parâmetros do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE).

Inicialmente, buscou-se conhecer os sistemas adotados bem como a estrutura para tratamento de efluentes líquidos dos abatedouros de suínos, visando atender ao primeiro objetivo específico. Verificou-se que o sistema de tratamento que prevalece é o físico, para retirada dos resíduos grosseiros, com a utilização de tanques ou caixas de areia ou pedra, e biológicos, com a utilização de lagoas de tratamento.

Na sequência, objetivou-se saber se a empresa identificou os possíveis riscos de impactos ambientais de seu processo, visando atender ao segundo objetivo específico. Referente a esse objetivo, uma questão buscou saber se a empresa já identificou as atividades causadoras de impactos ambientais e verificou-se que 50% das empresas pesquisadas disseram ter identificado tais atividades.

Com relação aos riscos, perguntou-se aos gestores se existem riscos de impactos ambientais causados por sua atividade. Para essa questão, 33% disseram que sim. Foram citados os riscos gerados por gordura e sangue, bem como infiltrações, derramamento de efluente por excesso, tubulações que podem estourar. Para minimizar os riscos de impactos ambientais, as empresas realizam diferentes ações, como: atender a legislação, utilizar adequado sistema de tratamento, treinar os funcionários para exercer as atividades e para situações de emergência, além de realização de análises e testes para acompanhamento.

Para atender ao terceiro objetivo específico, os entrevistados foram questionados sobre a existência de ações voltadas ao meio ambiente. Verifica-se que 83% das empresas disseram possuir projetos voltados à preservação do meio ambiente, como: reflorestamento, conscientização dos funcionários e reserva legal. Os gestores citaram, ainda, vantagens e desvantagens dos sistemas adotados.

Por fim, visando atender ao quarto e último objetivo específico, buscou saber se a estrutura, métodos e procedimentos para tratamento de efluentes líquidos adotados pelas micro e pequenas agroindústrias atendem a legislação. Pode-se concluir que atendem, porém, ainda com visão de obrigatoriedade e não de consciência ambiental.

De maneira geral, pode-se dizer que não há grandes diferenças entre os sistemas avaliados, exceto, como já salientado, a empresa 1, que se destaca pela estrutura existente para o tratamento de efluentes.



REFERÊNCIAS

- Antonioli, D. I.; Sacomani, S. R. G. et al. (2003), “Indústrias farmacêuticas”, III Fórum de Estudos Contábeis, Limeira, 2003.
- Barbieri, J. C. (2004), *Gestão ambiental empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos*, Saraiva, São Paulo.
- Braile, P. M.; Cavalcanti, J. E. W.A. (1993), *Manual de tratamento de águas residuárias industriais*, CETESB, São Paulo.
- Braile, P.M., Cavalcanti, J.E.W.A. (1993), *Manual de tratamento de águas residuárias industriais*, 2nd ed., CETESB, São Paulo.
- Brasil (1981), Lei Federal no 6.938, de 31 de agosto de 1981, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313> (Acesso em: 17 out. 2017).
- Brasil (1990), Decreto no 99.274, de 6 de junho de 1990, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=328> (Acesso em: 15 out. 2017).
- Brasil (1997), Resolução nº 237, de 18 de dezembro de 1997, *Diário Oficial da União*, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/> (acesso em: 15 out. 2017).
- Brasil (2000), Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000, *Diário Oficial da União*, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/> (acesso em: 15 out. 2017).
- Brasil (2004), Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, disponível em: http://www.agrolab.com.br/portaria%20518_04.pdf. (Acesso em: 21 out. 2017).
- Brasil (2005), Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, *Diário Oficial da União*, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/> (acesso em: 20 out. 2017).
- Brasil (2014), “Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde”, Funasa, disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf (acesso em: 17 out. 2017).
- Campos, L. M. S. (2002), *Auditoria Ambiental*, UFSC, Cascavel.
- Cardoso, A. P. (2015), *Tratamento de efluentes de abatedouros de bovino para produção de biogás: Uma abordagem para sustentabilidade*, Trabalho de Conclusão de Graduação em Engenharia Bioquímica, Universidade de São Paulo, Lorena, SP.
- Carvalho Jr, L. C. et al. (2007), *Pólos industriais do sul do Brasil: experiência de competitividade e empreendedorismo*, UFSC, Florianópolis.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama, disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/> (Acesso em: 19 jan. 2018).
- Espinosa, I. S. (1998), *Perspectivas da agroindústria no Mercosul*, LTr, São Paulo.
- Fernandes, A. C.; Lopes, C. J. C. P. (2008), “Tratamento de Efluentes em Indústrias Frigoríficas por processos de anaerobiose, utilizando reatores compartimentados em forma de lagoas”, Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Estadual de Goiás, Morinhos, GO.
- Ghandi, G. (2005), “Tratamento e Controle de Efluentes Industriais”, XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande, MS, 2005.
- Gil, A. C. (2008), *Como elaborar projetos de pesquisa*, 5 ed., Atlas, São Paulo.
- Henares, J. F. (2015), *Caracterização do Efluente de Laticínio: análise e proposta de tratamento*, Trabalho de Conclusão de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, PR.
- Imhoff, K.; Imhoff, K. (1998), *Manual de Tratamento de águas Residuárias*, Egard Blucher Ltda, São Paulo.
- Imhoff, K.; Imhoff, K. (2002), *Manual de Tratamento de águas Residuárias*, Egard Blucher Ltda, São Paulo.
- Jordão, E. P.; Pessoa, C. A. (1995), *Tratamento De Esgotos Domésticos*, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro.
- Jordão, E. P.; Pessoa, C. A. (2005), *Tratamento de esgotos domésticos*, 4 ed., Abes, Rio de Janeiro.
- Maldaner, T. L. (2008), *Levantamento das alternativas de minimização dos impactos Gerados pelos efluentes de abatedouros e frigoríficos*, Universidade Castelo Branco, Brasília.
- Maria, R. R. (2008), *Avaliação da eficácia no tratamento de efluentes líquidos em frigoríficos*, Faculdade Dinâmica das Cataratas – FDC, Foz do Iguaçu.
- Nunes, J. A. (2004), *Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais*, Gráfica Editorial J Andrade, Aracaju.
- Pacheco, J. W. (2006), *Guia técnico ambiental de graxarias*, CETESB, São Paulo.
- Pacheco, J. W. *Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína)*, CETESB, São Paulo.
- Philippi, A. J. et al. (2004), (Ed.) *Curso de Gestão Ambiental*, 1 ed., Manole, Barueri.
- Ribeiro, R. P. (2005), *Influência das Características petrográficas de granitos no processo industrial de desdobramento de blocos*, Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.
- Richter, Carlos A., Netto, José M. A. (1991), *Tratamento de água: Tecnologia atualizada*, Edgar Blucher, São Paulo.
- Sánchez, L. E. (2006), *Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos*, Oficina de Textos, São Paulo.



Sanchez, L. E. (2013), Avaliação de impacto ambiental. Conceito e métodos, Oficina de Textos, São Paulo.

Sperling, M. V. (2002), Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de Esgotos, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte.

Sperling, M. V. (2005), Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de Esgotos, Vol. 1, 3 ed., Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte.

Theodoro, P. S. (2010), Utilização da eletrocoagulação no tratamento de efluentes da indústria galvânica, Dissertação de Mestrado em Engenharia Química, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR.

Triviños, A. N. S. (2007), Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação, 1 ed., Atlas, São Paulo.

Recebido: 24 fev. 2015

Aprovado: 15 jan. 2018

DOI: 10.20985/1980-5160.2018.v13n1.932

Como citar: Zanella, C., Luzzi, D., Barichello, R. (2018), "Análise da gestão dos tratamentos de efluentes líquidos gerados pelos pequenos abatedouros de suínos de Chapecó - SC", *Sistemas & Gestão*, Vol. 13, No. 1, pp. 10-24, disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/932> (acesso dia mês abreviado. ano).