

## PROPOSTA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA APLICADA A ABATEDOURO VISANDO MELHOR USO DA ÁGUA E REÚSO DE EFLUENTE

**Aline Ferrão Custodio Passini (\*), Willian Fernando de Borba, Alexandre Couto Rodrigues, Leandra Morandi**

\* Universidade Federal de Santa Maria, Campus da Universidade Federal de Santa Maria em Frederico Westphalen. E-mail: [aline.passini@ufsm.br](mailto:aline.passini@ufsm.br)

### RESUMO

Há uma grande preocupação sob a ótica ambiental quanto à utilização elevada de recursos naturais, a geração de resíduos e dejetos que poluem o ar, a água e o solo. Um meio de amenizar essa degradação ambiental é a aplicação da Produção Mais Limpa (P+L). Para a empresa, a P+L pode significar redução de custos de produção; aumento de eficiência e competitividade; diminuição dos riscos de acidentes ambientais; melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador; melhoria da imagem da empresa junto a consumidores, fornecedores, poder público, mercado e comunidades; ampliação de suas perspectivas de atuação no mercado interno e externo; maior acesso a linhas de financiamento; melhoria do relacionamento com os órgãos ambientais e a sociedade, entre outros. Neste contexto, o presente trabalho visa propor através da prática da Produção Mais Limpa, ações voltadas para a melhoria ambiental no setor de abate de aves, principalmente, através da minimização da utilização de recursos naturais visando otimizar seu processo produtivo, demonstrando a possibilidade de se obter lucro com ações voltadas ao meio ambiente, com propostas de reuso de efluente. A metodologia utilizada foi a de uma pesquisa exploratória, através de dados coletados junto à empresa, através da internet e pesquisa bibliográfica. Assim sendo, a proposta da Produção Mais Limpa torna mais eficiente o uso de matéria-prima e recursos naturais através de modificações nos processos produtivos e nas práticas industriais, além de tornar possível aplicar práticas de reuso do efluente na própria empresa. Por meio da aplicação de técnicas de Produção Mais Limpa, é possível melhorar o aspecto do efluente, diminuindo sua carga orgânica e a entrada de produtos químicos no mesmo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção mais Limpa, Sistema de Gestão Ambiental, Abatedouro, Efluentes Industriais, Reuso de Efluente.

### INTRODUÇÃO

Desde a origem do homem, a carne faz parte da sua alimentação. Atualmente, com a explosão demográfica, a demanda por carne tem aumentado e conseqüentemente o aperfeiçoamento das técnicas de abate, gerando grandes volumes de águas residuárias, ou efluentes. (MALDANER, 2008).

A natureza dos problemas ambientais é parcialmente atribuída à complexidade dos processos industriais utilizados pelo homem. Todo produto não importa de que material seja feito ou finalidade de uso, provoca um impacto no meio ambiente, seja em função de seu processo produtivo, das matérias primas que se consome, ou devido ao seu uso ou disposição final (CHEHEBE, 1997).

Em tempos de profunda preocupação da sociedade pelos problemas ambientais, as empresas estão deixando as posturas passivas e reativas para adotar um comportamento ambiental proativo. Neste momento, o problema ambiental se torna uma oportunidade de negócios. Verifica-se que ao mesmo tempo em que a crise ambiental constitui uma ameaça à sobrevivência do homem e da natureza, ela apresenta-se como uma oportunidade de continuar a vida com base em novos paradigmas. O meio ambiente deixa de ser um aspecto de nenhum ou pouco interesse, onde a única preocupação era cumprir minimamente as obrigações legais, e passa a ser uma fonte adicional de eficiência e competitividade (LORA, 2000).

Para promover a proteção e a melhoria da qualidade ambiental, e ao mesmo tempo o desenvolvimento econômico e social, é preciso abandonar o velho conceito de inesgotabilidade dos recursos naturais. Conceitos como prevenção à poluição, reutilização, reciclagem e planejamento estão a cada dia ganhando mais espaço nas atividades produtivas (FERREIRA, 2002).

Historicamente, o setor industrial tem contribuído de forma marcante para a degradação das águas, tanto em aspectos quantitativos – representa 23% do consumo – como qualitativos, já que toda sorte de poluentes pode estar associada às mais diversificadas tipologias industriais (PIRES, 2010).

Todos os estabelecimentos, via de regra, lançam as águas residuárias diretamente em cursos d'água que, se forem volumosos e perenes, são capazes de diluir a carga recebida sem 5 maiores prejuízos. Porém, o que frequentemente acontece é que os rios são de pequeno porte e o efluente do abatedouro com elevada carga poluidora torna as águas receptoras impróprias à vida aquática e a qualquer tipo de abastecimento, agrícola, comercial, industrial ou recreativo.

Indiscutivelmente, o efluente de abatedouros é responsável pela pior imagem que o público tem desses estabelecimentos e as autoridades sanitárias nele veem o grande poluidor dos mananciais das águas de abastecimento (MORALES, 2006).

A avicultura tem obtido um desenvolvimento sem precedentes nos últimos 40 anos tendo importância fundamental para o desenvolvimento econômico e social do país, possibilitando agregar valores às matérias-primas originais, induzindo à modernização do setor primário e o crescimento dos serviços, além de contribuir com a geração de empregos e renda.

Este crescimento veio acompanhado de imensas transformações nas áreas de nutrição, genética, manejo e sanidade. Essa evolução foi intensamente incorporada pelos empresários do setor promovendo a transformação da "criação de galinhas" no agronegócio avícola dos dias atuais. A avicultura acostumou-se a lidar com itens como "custo/benefício", "gestão de qualidade ou qualidade total".

O crescimento acelerado da produção de carne traz consigo um agravamento dos problemas ambientais. Ao caracterizar o impacto ambiental que a avicultura de corte apresenta é necessário considerar a importância de cada elo da cadeia e, nesse sentido se destacam dois segmentos principais: as unidades produtoras e os abatedouros. Nos abatedouros os passivos ambientais de maior relevância são gerados pelos efluentes, devido à grande quantidade de água necessária para abater uma ave.

Cada frango de corte abatido apresenta um rendimento industrial de 75% (% de carcaça comercializável) gerando potencialmente 25 % de resíduo que é convertido em matéria prima reaproveitável com distintas finalidades e, dessa forma, para cada 1000 aves abatidas são gerados cerca de 25 m<sup>3</sup> de efluentes com 3,3 kg de DBO por m<sup>3</sup>. Esses efluentes podem afetar corpos de água superficiais (cursos de água, lagos, banhados, açudes) e subterrâneos (lençol freático, poços, aquífero) (SEIFFERT, 2000).

A maioria das indústrias possui estações de tratamento de águas residuárias, sendo que estes efluentes depois de tratados são liberados em nossos rios. No entanto, eles poderiam ser reaproveitados de alguma forma nos processos industriais e gerar uma economia no uso dos recursos hídricos (BRAGA, 2002).

Há uma grande preocupação sob a ótica ambiental quanto à utilização elevada de recursos naturais, a geração de resíduos e dejetos que poluem o ar, a água e o solo. Um meio de amenizar essa degradação ambiental é a aplicação da Produção Mais Limpa.

A empresa em estudo tem grande preocupação com o meio ambiente, procurando sempre utilizar técnicas que melhorem a qualidade ambiental juntamente com a qualidade do produto. Como há grande uso de água para a produção de frango, foi necessário avaliar medidas que podem prevenir o desperdício e, ainda, colaborar em relação a grande carga orgânica presente nos efluentes líquidos gerados. Decorrente dessa necessidade, quais seriam as técnicas que são melhor empregadas neste tipo de empreendimento?

A P+L é um processo de gestão que abrange diversos níveis da empresa, da alta diretoria aos diversos colaboradores. Trata-se não só de mudanças organizacionais, técnicas e operacionais, mas também de uma mudança cultural que necessita de comunicação para ser disseminada e incorporada ao dia a dia de cada colaborador. Com a P+L, é possível construir uma visão de futuro para a empresa, aperfeiçoar as etapas de planejamento, expandir e ampliar o negócio, e o mais importante: obter simultaneamente benefícios ambientais e econômicos na gestão dos processos (CETESB, 2018).

Para a empresa, a P+L pode significar redução de custos de produção; aumento de eficiência e competitividade; diminuição dos riscos de acidentes ambientais; melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador; melhoria da imagem da empresa junto a consumidores, fornecedores, poder público, mercado e comunidades; ampliação de suas perspectivas de atuação no mercado interno e externo; maior acesso a linhas de financiamento; melhoria do relacionamento com os órgãos ambientais e a sociedade, entre outros (CETESB, 2018).

Além desses benefícios, a P+L é um grande aliado em relação à carga orgânica dos efluentes gerados pelo processo produtivo. Uma vez que o efluente, em sua forma natural, não pode simplesmente ser lançado num curso de água, os frigoríficos e matadouros ficam obrigados a providenciar o seu tratamento para não criar problemas de saúde pública e outros. Algumas vezes o efluente, depois de tratamentos preliminares, pode, sem causar apreciável dano, ser lançado na rede geral urbana (PHILIPPI, 2004), além de ser reutilizado na empresa para diversos fins.

## OBJETIVO

Propor práticas de Produção mais limpa, aliadas as boas práticas de fabricação, visando a diminuição da geração de efluentes em abatedouro, propondo otimização do processo produtivo, uso da água e reuso do efluente, como parte de um futuro processo de implementação do Sistema de Gestão Ambiental.

## METODOLOGIA

A Figura 1 apresenta o delineamento da pesquisa com o propósito de explicar de forma detalhada a maneira como o estudo foi desenvolvido.

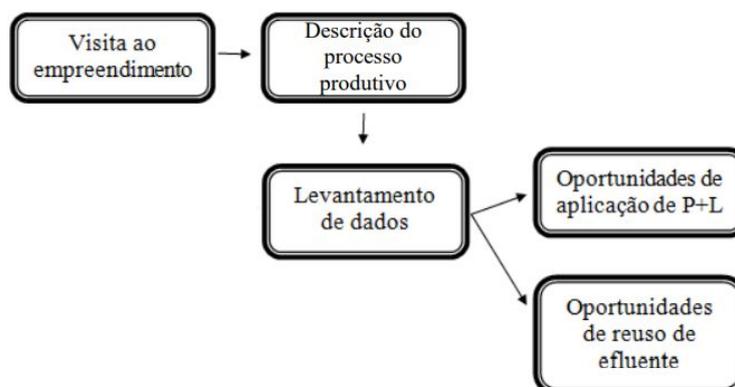


Figura 1. Fluxograma do delineamento da pesquisa. Fonte: Autora, 2018.

### Oportunidades de Produção Mais Limpa

Nesta etapa realizou-se a elaboração de propostas de Produção Mais Limpa (P+L) para a empresa, juntando-se os conhecimentos obtidos na revisão bibliográfica, na visita técnica e nas informações coletadas na empresa. O primeiro passo para a implementação de um programa de P+L – que tem a finalidade de evitar a geração de resíduos, emissões e efluentes e procurando medidas de reciclagem – é realizar uma sensibilização da direção da empresa, salientando que o comprometimento gerencial é de extrema importância para que o programa siga em frente e tenha sucesso.

### Oportunidades de Reuso

Nesta etapa, verificaram-se possíveis técnicas de aplicação de reuso do efluente na empresa, utilizando-se de conhecimentos obtidos na literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O frigorífico em estudo se caracteriza pelo abate de aves. Abate semanalmente 55.000 aves, sendo 220.000 aves abatidas mensalmente. Além de aves inteiras, são comercializados cortes como peito, peito desossado, asa, coxa da asa, coxa e sobrecoxa.

A Figura 2 apresenta o fluxograma do processo produtivo, o qual foi estudado e detalhado na pesquisa. Neste trabalho vamos detalhar melhor as médias de P+L visando o melhor uso da água e o reuso.

### Consumo de água no processo produtivo

Os padrões de higiene das autoridades sanitárias em áreas críticas dos frigoríficos resultam no uso de grande quantidade de água. O principal fator que afeta o volume de água consumida é, no processo produtivo em si, na fabricação de gelo e nas práticas de lavagem. As etapas mais críticas em relação ao consumo de água no abate de aves se dão nos processos de recepção, insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, gotejamento e cortes.

O abastecimento de água no Frigorífico se dá através de uma rede própria de 2 poços artesianos, um com vazão de 20.000 l/h e outro com 5.000 l/h, sem a necessidade de utilização de rede pública de abastecimento. A média de consumo de água para a produção de um frango é de 10 l.

A tabela 1 apresenta dados aproximados de utilização de água a cada dia de trabalho.

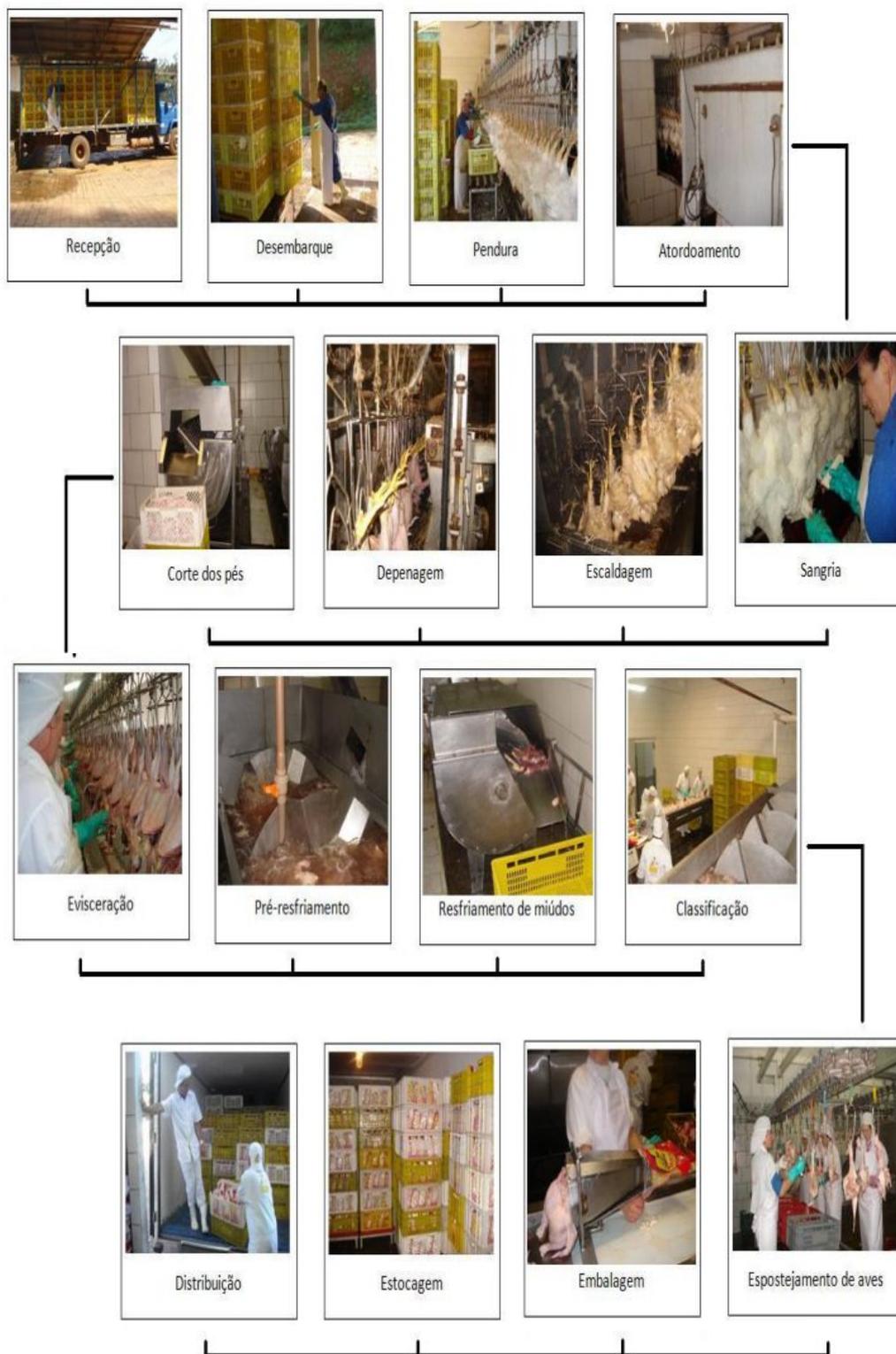


Figura 2. Fluxograma do processo produtivo. Fonte: Autora, 2015.

Tabela 1 - Consumo aproximado de água em processos básicos de fabricação. Fonte: Autora, 2018.

PROCESSO	UTILIZAÇÃO DE ÁGUA
Limpeza de pisos e paredes	5.000 l/dia
Limpeza de equipamentos e bancadas	3.000 l/dia
Limpeza e esterilização de facas	45 l/dia
Operações de industrialização de carne	90.000 l/dia
Fábrica de gelo	15.000 l/dia
Resfriamento de Compressores	1000 l/dia

Como é apresentado na Tabela 1, é difícil determinar o volume necessário de água para o abastecimento higiênico de um estabelecimento de abate, já que essa participa de todas as etapas do processo, e, também, deve-se considerar as características individuais de cada caso particular.

O volume de água consumido diminui à medida que cresce o número de animais abatidos, pois a quantidade consumida para usos gerais não sofre maiores variações e se mantém mais ou menos estável.

### Efluentes líquidos

As principais etapas do processo produtivo que contribuem para a geração de efluentes no frigorífico são:

- Lavagem de veículos de transporte de animais;
- Renovação contínua da água nos tanques de insensibilização e escaldagem;
- Renovação contínua da água dos resfriadores (chiller) tipo rosca sem fim, além de ter uma troca completa diária ao final de cada período de trabalho;
- Limpeza contínua de pisos e equipamentos;
- Evisceração (transporte de resíduos – calha coletora

### Medidas de Produção mais Limpa Visando Melhor Uso e Reuso da Água

Pode-se dizer que a principal estratégia para Produção mais limpa (P+L) efetiva nos frigoríficos, é coletar e separar todo material orgânico secundário (que não seja produto direto), gerado ao longo do processo produtivo, da forma mais abrangente e eficiente possível, evitando que se juntem aos efluentes líquidos, e maximizar o seu aproveitamento ambientalmente adequado, com o menor uso possível de insumos e recursos (água, energia, etc.). Mediante observações obtidas durante a realização das visitas à empresa, pode-se identificar algumas oportunidades de aplicação da P+L, as quais estão descritas abaixo.

#### a) Formação do ECOTIME

Como primeiro passo antes da verificação da implantação de um programa de P+L, é recomendada a formação do ECOTIME, que consiste em um grupo de trabalho formado por profissionais da empresa que tem por objetivo conduzir o Plano de P+L.

O ECOTIME tem as seguintes funções: realizar o diagnóstico; implantar o programa; identificar oportunidades e implantar medidas de P+L; monitorar o programa; e dar continuidade ao programa.

#### b) Uso racional de água

Estratégias para redução do consumo de água podem envolver melhorias de equipamentos e das instalações atuais ou a instalação de novos equipamentos. Entretanto, para que isso não seja necessário, uma revisão dos procedimentos e práticas operacionais, tanto de produção como de limpeza e higienização, podem representar alguns dos ganhos e benefícios mais significativos. O uso de água potável deve ser restrito aos pontos em que este tipo de água seja efetivamente necessário e na quantidade necessária, sem desperdício.

Para melhor utilização dos recursos hídricos, é indicado:

- 1) A utilização de técnicas de limpeza a seco em todas as áreas (pisos, superfícies e equipamentos) antes de qualquer lavagem com água através da varrição, catação e raspagem dos resíduos;
- 2) Equipamentos que recolhem resíduos à vácuo (como “aspiradores”) podem facilitar a coleta e o direcionamento destes resíduos para destinação e processamento adequados;
- 3) Após as limpezas a seco, utilizar sistemas de alta pressão e baixo volume para fazer as lavagens com água;
- 4) Utilizar sistemas de acionamento automático do fluxo de água (sensores de presença) nas estações de lavagem das mãos, de esterilização de facas e onde for adequado; pedais, botões ou outro sistema prático de acionamento mecânico são opções possíveis;
- 5) Para esterilizadores de facas e outros equipamentos deve-se utilizar o mínimo fluxo de água quente necessário e dotar o equipamento de isolamento (parede dupla) ou de camisa de aquecimento (água quente ou vapor) para manter/controlar a temperatura desejada;
- 6) Dotar todas as mangueiras de água com gatilhos, na sua extremidade de uso, para acionamento do fluxo de água pelos operadores somente quando necessário, no mínimo, as válvulas para fechamento/abertura da água para mangueiras devem estar próximas aos operadores;
- 7) Utilizar, onde for possível ou apropriado, bocais com “sprays” (ou chuveiros) nos pontos de saída/uso de água; recomenda-se trocar estes bocais quando sua vazão de água alcançar cerca de 10% acima daquela de projeto; bocais feitos de aço inoxidável e nylon são mais resistentes à abrasão e, assim, duram mais.

Algumas dessas técnicas já estão sendo aplicadas pelo Frigorífico, como a utilização de técnicas de limpeza a seco em todas as áreas antes de qualquer lavagem com água, conforme apresentado na Figura 3; e a utilização de sistemas de acionamento automático do fluxo de água em estações de lavagem de mãos, com utilização de acionamento mecânico, conforme apresentado na Figura 4.



**Figura 3. Utilização de técnica de limpeza a seco – varrição – antes da lavagem com água. Fonte: Autora, 2018.**



**Figura 4. Estação de lavagem das mãos com acionamento por pedal. Fonte: Autora, 2018.**

### **Minimização dos efluentes líquidos e de sua carga poluidora**

Recomenda-se medir, adequada e rotineiramente, os efluentes líquidos brutos totais (gerados), alguns efluentes individuais críticos (de volume e/ou carga poluente altos) e os efluentes líquidos tratados, lançados para fora da empresa.

Além da medição dos volumes dos efluentes, deve-se medir ou analisar, de forma adequada e rotineira, as concentrações dos principais parâmetros que caracterizam estes efluentes: DBO, DQO, óleos e graxas, nitrogênio total, cloreto, etc.

A redução do volume dos efluentes líquidos pode ser através da redução direta do consumo de água tratada ou por redução indireta deste consumo, via reuso ou reciclagem de águas usadas. Para a diminuição da carga poluidora dos efluentes, a limpeza prévia e operações a seco, desempenham papel fundamental.

O foco principal para redução da carga poluidora dos efluentes líquidos, é:

- 1) Garantir que as áreas de eventuais estoques de matérias-primas e de resíduos sejam cobertas e isoladas no seu entorno ou perímetro (com canaletas de drenagem), para que águas pluviais não arrastem resíduos e matéria orgânica;
- 2) Em todas as operações que geram aparas de carne, de gorduras e tecidos diversos, instalar dispositivos para coleta direta deste material (como esteiras transportadoras e/ou recipientes de coleta) e treinar os operadores para que utilizem efetivamente estes dispositivos, minimizando queda destes materiais nos pisos;
- 3) Grades ou telas perfuradas nos drenos, ralos e canaletas de águas residuais das áreas produtivas, removendo o material retido nas grades e telas o quanto for possível, dentro da rotina e periodicidade de limpeza da unidade, destinando-o adequadamente;
- 4) Fazer o gerenciamento das quantidades de água e de produtos de limpeza e sanitização, visando sua otimização – usar somente as quantidades estritamente necessárias para obter os graus de limpeza e higiene requeridos;
- 5) Questionar os procedimentos de limpeza e sanitização existentes e testar eventuais alternativas que possam levar à sua otimização (minimização dos usos de água e de produtos de limpeza e sanitização), sem prejuízo da segurança dos produtos da unidade;
- 6) Utilizar detergentes alternativos que tenham efetivamente sua ação desejada, mas também minimizem impactos ao meio ambiente;
- 7) Evitar ou reduzir o uso de agentes de limpeza e de desinfecção à base de cloro ativo, pois, como consequência, formam-se compostos orgânicos halogenados, dentre eles hidrocarbonetos clorados, que são perigosos e prejudicam o tratamento biológico dos efluentes líquidos, principalmente o anaeróbio. Entre as opções, estão produtos sanitizantes à base de ácido peracético, embora este e outros alternativos sejam usualmente mais caros.

Uma das medidas já utilizadas é o recolhimento de resíduos, como penas, através de esteiras diretamente ao local de coleta. Outra medida é a utilização de grades perfuradas nos drenos e ralos, conforme apresentado na Figura 5.



**Figura 5. Grades nos drenos. Fonte: Autora, 2018.**

## Aplicações de reuso

A aplicação de reuso deve se dar onde não há necessidade de utilização de água potável, sendo assim, algumas medidas de reciclagem/reuso da água são:

- 1) Uma parte final da água do último enxague do dia (após a produção): utilizar nos primeiros enxagues em lavagens do dia seguinte (ou onde possível);
- 2) Condensados do sistema de refrigeração e da purga das caldeiras – onde possível;
- 3) Água dos esterilizadores de facas e outros equipamentos (se existirem): para lavagens iniciais de pisos, por exemplo (ou onde possível);
- 4) Condensados de vapor das caldeiras – retorno para as caldeiras;
- 5) Água das pias de lavagem das mãos: para auxiliar transporte de materiais – vísceras (nos “chutes”);
- 6) Efluente tratado final: utilizar nas áreas externas (onde for possível);
- 7) Utilização de água da chuva para lavagem de caminhões e área externa.

A empresa já possui fertirrigação, que consiste na utilização do efluente gerado pelo frigorífico na irrigação de uma área de 8 ha, com finalidade agrícola. Essa técnica utiliza 100 m<sup>3</sup> de efluente por dia

## CONCLUSÕES

Quando se fala em meio ambiente, o empresário imediatamente pensa em custo adicional, dessa maneira, passam despercebidas as oportunidades de uma redução de custos através da preservação ambiental e utilização sustentável dos recursos naturais.

Para a empresa, a Produção mais Limpa pode significar redução de custos de produção; aumento de eficiência e competitividade; diminuição dos riscos de acidentes ambientais; melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador; melhoria da imagem da empresa junto a consumidores, fornecedores, poder público, mercado e comunidades; ampliação de suas perspectivas de atuação no mercado interno e externo; maior acesso a linhas de financiamento; melhoria do relacionamento com os órgãos ambientais e a sociedade, entre outros.

A prática de Produção Mais Limpa tem enfoque preventivo, onde é possível a implantação de técnicas que muitas vezes não exigem grandes investimentos ou mudanças no processo de fabricação. O melhor planejamento das atividades da empresa, bem como organização, limpeza, economia ou não desperdício de matéria prima, água, energia refletem aspectos positivos da tecnologia. Através da aplicação de técnicas de Produção Mais Limpa, é possível melhorar o aspecto do efluente, diminuindo sua carga orgânica e a entrada de produtos químicos no mesmo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, 17 de março de 2005**. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
2. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Guia Técnico Ambiental de Graxarias - Série P+L. São Paulo, 2008.
3. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS – CNTL - SENAI. Disponível em: . Acesso em 10 de novembro de 2018.
4. CIKOSKI, A. et al. Caracterização de efluentes gerados no processo agroindustrial – caso da indústria frigorífica. Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus Jataí – UFG. Jataí-GO, 2008.
5. CHEHEBE, J.R. Análise do ciclo de vida de produtos; ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro. CNI, 1997.
6. DEZOTTI, M. Processos e Técnicas para o Controle Ambiental de Efluentes Líquidos. E-papers Serviços Editoriais Ltda. Rio de Janeiro, 2008.
7. DONADON, K. C. P. A. Estudo sobre a adoção da produção mais limpa: o caso de uma indústria alimentícia. Araraquara, 2005.
8. FERREIRA, I. V. L. Impactos Ambientais de Abatedouros e Medidas Mitigadoras. Disponível em : Acesso em 12 de julho de 2011.
9. LORA, Electos. Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial de transporte. Brasília: ANEEL, 2000.
10. MALDANER, T. L. Levantamento das alternativas de minimização dos impactos gerados pelos efluentes de abatedouros e frigoríficos. Brasília, fev. 2008.
11. MORALES, M. M. Avaliação dos resíduos sólidos e líquidos num sistema de abate de bovinos. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP (Mestrado em Agronomia), 2006



12. PINHEIRO, M. R. Abate e processamento de frangos. Campinas: Fundação APINCA de Ciências e Tecnologia Avícolas, 1994. 150 p.
13. PIRES, E. Tratamento de efluentes industriais e reuso da água. Disponível em Acesso em: 26 de outubro de 2011.
14. SEIFFERT, N. F. Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental. Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola – Concórdia, SC, 2000.
15. SENAI, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Princípios Básicos de Produção mais Limpa em Matadouros Frigoríficos. 1.ed. Coord. Paulo Fernando Presser. Porto Alegre: 2003. 58p.