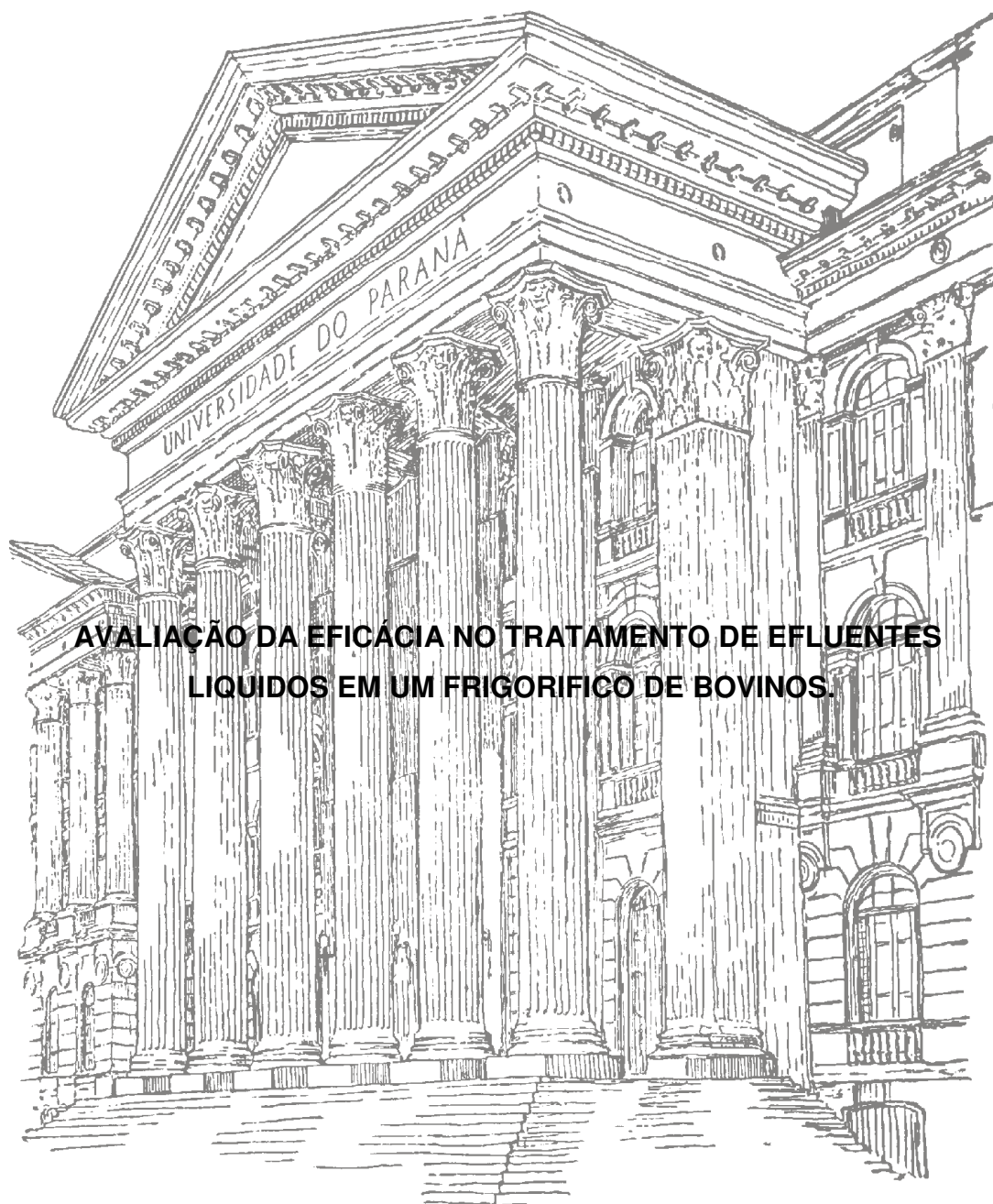


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



**AValiação DA EFICÁCIA NO TRATAMENTO DE EFLUENTES
LIQUIDOS EM UM FRIGORIFICO DE BOVINOS.**

CURITIBA

2011

MARIANA KLANK

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA NO TRATAMENTO DE EFLUENTES LIQUIDOS EM
UM FRIGORIFICO DE BOVINOS**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do
título de MBA em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Dimas Agostinho da Silva

CURITIBA

2011

MARIANA KLANK

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA NO TRATAMENTO DE EFLUENTES LIQUIDOS EM
UM FRIGORIFICO DE BOVINOS**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de MBA em Gestão Ambiental.

A minha madrinha Lisete Maria Vieira (In memoriam)

Pelo exemplo de vida, amizade, amor, companheirismo e por sua alegria de viver que me servem de exemplo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, minha fortaleza;

Aos meus pais, por nunca me deixarem desistir, sempre terem apoiado meus sonhos e me incentivado nas horas mais difíceis. O meu eterno OBRIGADO.

Aos meus familiares que direta ou indiretamente influenciarem em minha caminhada;

Aos meus amigos pela amizade, companheirismo, brincadeiras, choros, risos e por terem me proporcionado os melhores momentos da minha vida;

Ao meu namorado Fernando pelo carinho, amizade e pelo incentivo.

RESUMO

Este estudo tem como objeto de pesquisa a avaliação da eficácia no tratamento de efluentes líquidos em um frigorífico de bovinos e , sendo que o tratamento dos efluentes das indústrias de carne tem sido uma das maiores preocupações do setor, tendo em vista que o mercado consumidor interno e, principalmente o externo, vem aumentando suas exigências quanto à qualidade ambiental do processo produtivo. O investimento em processos que visam à redução da geração dos efluentes e melhor eficiência de tratamento aumentam cada vez mais, mesmo assim, ainda é muito elevada a quantidade de resíduos gerados, tendo a água como principal efluente, com alta concentração de poluentes. Se atentado a este fato o efluente líquido empregado para análise da eficácia do tratamento foi coletado no Frigorífico Argus Ltda, localizado na região metropolitana de Curitiba em São José dos Pinhais possui uma capacidade de abate de até 600 animais/dia, sendo considerado um frigorífico de médio porte. O frigorífico tem como atividade principal o abate e a distribuição de animais. Atenta-se que um dos mais modernos sistemas de aproveitamento de resíduos de carne chega ao Paraná. O modelo tecnológico, sucesso na Itália e na Alemanha na área informatizada de produtividade e consciência ambiental, esteve um ano em teste. Atualmente 100% de sua operacionalidade está concluída. O processo, amplia a qualidade e o total aproveitamento do chamado subproduto; toda a graxa da carne que até então era jogada fora. Toda a instalação industrial da Graxaria atende às normas solicitadas por órgãos governamentais e ambientais, incluindo estação de tratamento de efluentes e gases gerados no processo. Para determinação da eficiência do sistema adotado foram analisados os seguintes parâmetros físicos-químicos, Ph, DBO,DQO e Sólidos sedimentáveis. Os resultados analisados mostraram boa eficiência na remoção destes parâmetros , principalmente pelo efluente conter grande quantidade de matéria orgânica.

Palavras- Chave: Frigorífico, gestão, ambiental, tratamento, poluentes.

ABSTRACT

This study is the object of research evaluating the effectiveness in the treatment of wastewater in a refrigerator for cattle, and the treatment of effluents from the meat industry has been a major concern of the sector, given that the domestic consumer market and especially the external, has been increasing its requirements regarding the environmental quality of the production process. The investment in processes aimed at reducing the generation of waste and improved efficiency of treatment are increasing, yet is still very high amount of waste generated, with water as the primary effluent with high concentrations of pollutants. If this attack because the liquid effluent used for analysis of treatment efficacy was collected in Refrigerator Argus Ltd, located in the metropolitan region of Curitiba in Pinhais has a capacity to slaughter up to 600 animals / day and is considered a refrigerator medium businesses. The fridge is primarily engaged in the slaughter and distribution of animals. Aware that one of the most modern systems use waste meat reaches the Parana. The technological model, success in Italy and Germany in the computerized productivity and environmental awareness, spent a year in testing. Currently 100% of its operation is complete. The process for the cleaning of agricultural products, increases the quality and full use of the named product; all the grease from the meat that was thrown away so far. Any industrial facility Grease meets the standards required by government agencies and environmental, including treatment plant effluents and gases generated in the process. For determining the efficiency of the system used the following parameters were analyzed physical-chemical, pH, BOD, COD and settleable solids. The analysis results showed good removal efficiency parameters, mainly by effluents containing large amounts of organic matter.

Key-words: Refrigerator, management, environmental treatment, pollutants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Bovinos no curral de recepção e separados por lotes	28
Figura 2 - Lavagem dos animais antes do abate	28
Figura 3 - Atordoamento de bovinos com marreta pneumática	29
Figura 4 - Animais içados pela pata traseira, direcionados para a sangria	30
Figura 5 - Operações de sangria	31
Figura 6 - Cortes iniciais do couro	31
Figura 7 - Abertura da carcaça para evisceração e separação e inspeção das	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Valores de pH	43
Tabela 02- Resultado dos sólidos sedimentáveis	43
Tabela 03-Resultado de DQO	44
Tabela 04- Valores de DBO	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 RESÍDUOS INDUSTRIAIS	12
2.2 A IMPORTANCIA DA GESTÃO AMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES	13
2.3 A FALTA DE INTERESSE DAS EMPRESAS NAS QUESTÕES AMBIENTAIS	16
3 CARACTERIZAÇÕES DO EFLUENTE FRIGORÍFICO	21
3.1 O EFLUENTE LÍQUIDO	21
3.1.1 Características dos efluentes líquidos	22
3.2 ESTABELECIMENTO DE ABATE DE BOVINOS	23
3.3 ETAPAS DO PROCESSO DE ABATE DE BOVINOS	25
3.3.1 Recepção	26
3.3.2 Descanso e dieta hídrica	28
3.3.3 Lavagem dos animais	28
3.3.4 Insensibilização	28
3.3.5 Sangria	30
3.3.6 Esfolia e remoção do couro e cabeça	31
3.3.7 Evisceração	32
3.3.8 Refrigeração	32
4 MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	34
4.1.1 Linha “verde”	38
4.1.2 Linha “vermelha”	38

4.1.3 Tratamento adequado dos resíduos líquidos	39
4.2 DESCRIÇÕES DO SISTEMA DE TRATAMENTO ADOTADO	
PELO FRIGORÍFICO ARGUS	41
5 ANALISE DE RESULTADOS	43
CONCLUSÃO	48
REFERENCIAS	50
ANEXOS	52

1 INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da população mundial, associado à produção e consumo elevado de diversos produtos, resultou na maior geração de resíduos sólidos, efluentes, gases tóxicos, dentre outros, causando impactos ambientais negativos.

Para promover a proteção e a melhoria da qualidade ambiental, e ao mesmo tempo o desenvolvimento econômico e social, é necessário abandonar o conceito de inesgotabilidade dos recursos naturais; e adotar medidas de prevenção à poluição, reutilização, reciclagem e planejamento; que cada vez mais ganham espaço nas atividades produtivas. O desenvolvimento econômico deve ser alcançado, respeitando-se o potencial e as limitações do ambiente (FERREIRA et al., 2002).

Os abatedouros de bovinos geram uma grande quantidade de efluentes, e se não tratados adequadamente, causam impactos ambientais aos recursos hídricos, como a elevação dos níveis de constituintes físicos, químicos e biológicos, ocasionando o processo de eutrofização e interferindo na qualidade e quantidade da água para atendimento aos vários setores de usuários.

Os problemas ambientais gerados pela atividade de frigoríficos estão relacionados com os seus despejos ou resíduos oriundos de diversas etapas do processamento industrial. As águas residuárias contêm sangue, gordura, excrementos, conteúdo estomacal não digerido, flutuações de Ph decorrente da utilização de sanitizantes ácidos e básicos e flutuações de temperatura decorrentes pelo uso de águas quente e fria, entre outros, caracterizando um efluente com elevada concentração de matéria orgânica (ROCHA, 2008).

Tais características levam à necessidade de um sistema de tratamento eficiente, para que não ocorra o comprometimento do ambiente do corpo receptor.

Assim sendo tem-se como objetivo avaliar a eficácia do sistema implantado para o tratamento dos efluentes líquidos gerados pela atividade frigorífica, através dos parâmetros físico-químicos do efluente quando este é lançado no corpo receptor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Os resíduos industriais independentes da sua composição devem atender às normas estabelecidas pela legislação. Para efluentes líquidos devem ser seguidas as normas prescritas pela RESOLUÇÃO do CONAMA N° 357 de 17/03/05.

A resolução n°. 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. O artigo n°34 desta resolução cita as condições e padrões de lançamento de efluente, sendo pH entre 5 e 9, materiais sedimentáveis: até 1 mL/L, em teste de 1 hora, em cone Imhoff, óleos minerais: até 20mg/L, óleos vegetais e gorduras animais: até 50mg/L (CONAMA, 2006)

O Brasil é um dos maiores exportadores da carne bovina no mundo. Portanto, este é um setor que deve cumprir todas as leis sanitárias para que não haja recusa do produto pelos compradores. O cumprimento das leis sanitárias conseqüentemente, leva ao cumprimento das leis de proteção ao meio ambiente. A sociedade cada vez mais preocupa-se com a preservação do meio ambiente, despertando com isso uma nova consciência no questionamento ambiental. (Alves, 2010).

O Brasil é um país de proporções continentais, marcado por uma grande diversidade. Pouco mais de 5 séculos de história foram construídos com a contribuição de vários povos, dando origem a uma nação de cultura variada presente em todas as regiões. (PEREIRA, 2008)

A geografia do país mostra uma forte concentração das atividades econômicas e da população sobre uma pequena parcela do território. (PEREIRA, 2008)

Para Manzini e Vezzoli (2002, p.34):

...as empresas são atores sociais, e possuem conhecimento de organização e de tomada de iniciativa, o que lhes confere papel central para promover

ações de mudanças dentro delas visando a sustentabilidade e uma das suas dimensões, como a responsabilidade social. Em contrapartida, existe o receio da perda da competitividade por parte de algumas empresas em relação a essas ações de mudanças, mas por outro lado, a convergência e direcionamento da empresa para ações voltadas a sustentabilidade pode se converter em um fator diferencial perante as outras empresas.

Assim, por meio de uma análise e reorganização das empresas em direção a produção mais limpa e ações voltadas para a sustentabilidade, além de destacar-se das demais, essas ainda terão a oportunidade de otimizar seus lucros e desempenho.

A disseminação da sustentabilidade e sua aplicação no cotidiano das pessoas e em empresas é um dos caminhos para buscar o equilíbrio para viver bem, com responsabilidade, atitude e inteligência. A sustentabilidade é um ciclo que se auto sustenta, sendo que o tripé do mesmo é o setor econômico, o ambiental e o social, e esses três estão interligados. A sustentabilidade deve ser inserida em todas as esferas: nas empresas, nos lares, no dia a dia e nas atitudes individuais.

A prevenção de resíduos é um passo fundamental na estratégia global de gestão de resíduos. A diminuição de resíduos se dará com a implementação de medidas de prevenção, sendo que uma menor quantidade de resíduos deverá ser reciclada, reutilizada ou irá para um destino final.

2.2 A IMPORTANCIA DA GESTÃO AMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES

A organização tem por objetivo, fornecer a seus empregados, fornecedores e clientes, qualidade na prestação de seus serviços, bem como assegurar programas que visem a qualidade de vida, saúde, segurança, meio ambiente, dentre outros, para que haja total harmonia e responsabilidade, afim de satisfazer propósitos coletivos e o bem comum, com enfoque em um único objetivo.

Organização é a empresa, corporação, firma, empreendimento, autoridade ou instituição, ou parte de uma combinação desses, incorporada ou não, pública ou privada, que tenha funções e administração próprias. (ABNT NBR ISO 14001: 2004, página 3, item 3.16)

A globalização provoca a concorrência exacerbada no mercado, fazendo com que as empresas se tornem mais eficazes e proporcionem, cada vez mais, satisfação aos clientes. Em contrapartida, a repressão da vida moderna e as experiências profissionais fazem com que o trabalhador esqueça de que está trabalhando com pessoas, que da mesma forma estão carentes por estarem inseridas no mesmo contexto.

Verifica-se que muitas empresas descobriram este fator fundamental e o estão utilizando para reaproximar seus clientes, que, pressionados pela crise econômica, não se sentem motivados ao consumo. Desta forma, o respeito pelo próximo, demonstrado pela abordagem educada e polidez, aliada ao relacionamento honesto e cortês proporcionam a importância na conquista da amizade do cliente.

A empresa que não responder as expectativas e necessidades de seus clientes, e obtiver vantagens competitivas como forma de superação dos seus concorrentes, e preparar-se para as novas mudanças e adequar-se a ela através de processos de reestruturação corretos, integrar-se com seus fornecedores e clientes e gerenciar o seu negócio de forma eficiente e eficaz vai pagar um alto preço pela sua omissão, incompetência ou imobilismo. (MARTINI JUNIOR, 2003)

A medida que o mercado se torna mais competitivo, e o cliente fica cada vez mais consciente, maior será a pressão por um melhor produto (qualidade) a um menor preço.

Toda decisão de um cliente é baseada numa análise de valor, seja ela consciente ou inconsciente. E, quando se julga o valor, levam-se em consideração os fatores qualidade e preço. Um adequado julgamento do valor de alguma coisa, seja um produto ou um serviço, depende de uma série de atributos, dentre eles, nível educacional, conhecimentos, informação, experiência, sensibilidade, etc. (KINLAW, 1998)

Portanto, a maneira como um cliente se expressa e se sente em relação a um determinado negócio pode se reverter em lucros e benefícios. Os negócios de sucesso têm de ser capazes de manipular os sentimentos dos clientes. (MARTINI JUNIOR, 2003)

Vivemos num contexto que nos exige mudanças constantes e apenas as empresas que estiverem engajadas e comprometidas com esse processo evolutivo,

inseridas e centradas na busca de novos padrões de melhoria e, sobretudo, de inovações conseguirão fazer sobreviver seus negócios. São aquelas empresas que serão capazes de mudar rapidamente de rumo para aproveitar as novas oportunidades, extrair o que há de melhor das pessoas e da tecnologia e romper todas as regras tradicionais que até então condicionaram e predominaram no mundo dos negócios.

Se todas as Organizações empresariais olharem com mais seriedade para o futuro, com certeza conseguirão ultrapassar todas as barreiras e vencer a concorrência atingindo seus objetivos, porém, tudo isso será válido se no resultado final, for constatada a satisfação de todos. Toda sobrevivência tem um preço e o preço é a competência.

Sabe-se que a concorrência atualmente cresce explosivamente, e que para superá-la, as empresas devem engajar-se em Gestões de Ambientalismo é a proposta que fazemos para vencer os desafios da globalização.

Os processos ambientais definidos pelas legislações brasileiras, normas, procedimentos e complexo legislativo, enquadra de forma padronizada ações que visam o bem estar da empresa, e toda sua rede de influencia que vai desde os seus clientes e fornecedores até seus produtos finais. Sendo de vital importância se adequar aos sistemas estabelecidos, e de forma organizacional para poder atender as necessidades públicas e de bem comum.

O meio ambiente em sua totalidade vem de encontro com os objetivos de segurança e saúde, pois é através destes que o desempenho individual e humano se desenvolve, somente em um ambiente que atenda as necessidades de cada cidadão é capaz de ter efeitos lucrativos e seguros, pois a economia alavanca o bem estar social, integra os meios culturais, incentiva a educação e proporciona o comprometimento entre empregado X empresa.

Quando, por exemplo, um rio poluído, recebe efluente direta e indiretamente de uma empresa, ele se torna tão perigoso quanto qualquer outro tipo de poluente que venha afetar a população, pois além de fornecer água, um recurso natural de vital importância a vida humana, abriga uma biodiversidade de animais e plantas que levam anos para se recuperar, isto quando, conseguem atingir o mesmo nível de qualidade de quando era saudável.

2.3 A FALTA DE INTERESSE DAS EMPRESAS NAS QUESTÕES AMBIENTAIS

A progressiva geração de resíduos com alta potencialidade de risco ao meio ambiente, em decorrência do acentuado processo de urbanização, exige a intervenção do Poder Público nos diversos setores da sociedade, com o propósito de transformar o meio e criar novas formas urbanas.

Finalmente, ressalta-se que pela legislação em vigor as empresas de consultoria e os profissionais em geral também estão sujeitos à aplicação de sanções administrativas, civis e penais por todas as informações por eles prestadas, caso estas acarretem na ocorrência de dano ambiental e reste caracterizada conduta culposa. (FIORILLO, 2008)

Em suma, deve-se sempre ter em mente que no âmbito do direito ambiental a responsabilidade pelo dano é objetiva — teoria do risco — e para sua caracterização basta a comprovação de que o prejuízo decorreu do resultado de determinada atividade e não do comportamento do agente.

A integração equilibrada de todos esses fatores (físicos, químicos e biológicos) é que permite e regula a sobrevivência, o desenvolvimento e o equilíbrio populacional de uma determinada espécie biológica. Nesses ciclos ecológicos, há uma reciprocidade na qual a economia da natureza não significa o predomínio desta ou daquela espécie; significa, sim o desenvolvimento harmônico e equilibrado de todos os seres vivos. (FIORILLO, 2008)

O processo acelerado de industrialização observado em algumas regiões do Brasil, aliado à expansão demográfica dele decorrente, tem acarretado um aumento considerável na produção de resíduos sólidos, particularmente no que se refere aos de origem industrial. Segundo a CETESB (2001), o gerenciamento inadequado dos resíduos industriais contribui de forma marcante para o agravamento dos problemas ambientais, notadamente nos grandes centros urbanos. Evidencia-se este fato, destacando o destino final dos resíduos sólidos industriais, que constitui atividade potencialmente poluidora do meio ambiente.

Os impactos ambientais provocados pelas atividades econômicas podem traduzir-se em passivos ambientais decorrentes de taxas, contribuições, impostos, penalidades por descumprimento de lei ambiental. Podem, ainda, ser decorrentes da

implantação do sistema de gestão ambiental e da capacitação de seus empregados para o exercício de funções específicas de controle ambiental.

Segundo Ribeiro (1998, p.67):

...as multas e penalidades impostas pela legislação ambiental tornam-se bastante rígidas. Anteriormente era considerado mais fácil e econômico pagar as multas do que corrigir o processo operacional; atualmente, no entanto, o impacto de uma penalidade por infração à legislação ambiental no fluxo de caixa é tão significativo que pode ser desastroso para a continuidade da empresa. A partir de fevereiro de 1998, a exemplo do que já aconteceu no Canadá, EUA e alguns países da Europa, o Brasil passou a adotar em sua legislação ambiental pesadas sanções contra os dirigentes de empresas agressoras do meio ambiente.

A informação contábil deve revelar todo os esforços e respectivos resultados, desenvolvidos no sentido de reduzir ou eliminar as agressões ao meio ambiente; portanto os gastos com o sistema de gestão ambiental, com o cumprimento de obrigações legais e de penalidades, enfim, todos os gastos que reflitam a relação da empresa com o meio ambiente.

A adoção de sistemas de gestão ambiental completos ou parciais e distintos entre si tem como base incontestável a necessidade de investimentos na área ambiental, aliada à conscientização de que tais investimento podem proporcionar, no médio e longo prazo, economia de custos por meio da eliminação das perdas de matérias-primas na forma de resíduos poluentes, de custos com assistência médica e horas inativas de funcionários afetados por doenças ocupacionais, das penalidades impostas por infrações à legislação ambiental, das taxas de juros adicionais cobradas pelos agentes financeiros em função do maior risco apresentado pelas atividades potencialmente poluidoras, entre outros fatores.

A grande dificuldade na valoração dos impactos ambientais consiste na inexistência de critérios objetivos estabelecidos para a análise da questão, como por exemplo, na determinação dos efeitos da poluição atmosférica e hídrica causada por uma dada empresa. Para contornar esse problema, há quem sugira a criação de indicadores regionais e setoriais de desempenho ambiental que auxiliem no cálculo dos passivos ambientais.

Segundo Sá (2000, p.06):

...muitos dos reais passivos ambientais não serão jamais reconhecidos, seja porque não existem técnicas adequadas para identificá-los, seja porque, uma vez identificados, não se consegue definir com segurança quem os gerou efetivamente. Ademais, não há tecnologia adequada para a recuperação do meio ambiente de todos os danos causados pelo homem. Em outros casos, não se pode definir o montante dos insumos que seria utilizado para combater certos tipos de degradação.

Portanto, o alcance da contabilização do passivo ambiental restringe-se àquilo que pode ser identificado e mensurado pelos conhecimentos técnicos existentes na atualidade, o que, devemos reconhecer, está longe de refletir toda a extensão do impacto ambiental causado por uma dada entidade. O reconhecimento de um passivo exige a identificação do montante do sacrifício de recursos que será realizado. Em alguns casos, a exigibilidade existe e a empresa possui parâmetros para determinar ou estimar razoavelmente o valor a ser desembolsado, classificando-o dentro do devido regime de competência. Outras vezes, a empresa precisa recorrer a cálculos estimativos para estabelecer o valor da obrigação.(LEMOS, 1999)

Em termos práticos, a empresa pode adquirir, a prazo, de terceiros, insumos ou equipamentos antipoluentes, necessários à adequada operacionalização de suas atividades, recebendo destes uma nota fiscal-fatura que lastreará o registro contábil da exigibilidade ambiental. Da mesma forma, os valores referentes a salários, encargos sociais, serviços de terceiros, etc. revestem-se das condições legais necessárias para o seu lançamento.

Um relatório de engenharia para restauração ou recuperação de uma área contaminada pode fornecer informações sobre todos os recursos que serão aplicados nos trabalhos, de forma que basta fazer um levantamento de preços desses recursos para se obter uma estimativa razoavelmente precisa dos gastos a serem efetuados. Mesmo sendo um valor sujeito a alterações, o importante é que a empresa demonstre o seu empenho no cumprimento de sua responsabilidade socioambiental. (MIRRA, 2006)

Quando o meio ambiente não é capaz de fornecer as condições exigidas para a vida - nutrição, reprodução e proteção - ele se torna impróprio à sobrevivência do ser vivo. Assim sendo, o próprio homem se encarrega de atrapalhar o ciclo natural da sobrevivência, transformando o seu meio ambiente, trazendo a poluição e provocando tragédias ecológicas porque não sabe explorar adequadamente os recursos renováveis e não-renováveis da natureza.

O grande número de títulos impressos sobre meio ambiente, ecologia apenas mostra o quanto são complexos os interesses e os setores da sociedade envolvidos com a questão ambiental. Com isso o segmento de meio ambiente da Mídia seja tratado com quase desprezo pelas agências de publicidade, apesar do setor ambiental estar crescendo e movimentando hoje milhares de dólares. São informações demais, produzidos num espaço de menos de 10 anos, que dificilmente um profissional não ligado ao setor ambiental teria condições de acompanhar.

Segundo Kebeltzel (1994), parte desse desprezo nasce nos próprios clientes, as empresas poluidoras, que gastam 40 milhões de dólares para implantar um filtro de desempoeiramento, por exemplo, mas não investem numa política de comunicação social que informe ao público que a empresa deixou de poluir o ar. Como o público não pode adivinhar, a imagem continua sendo de empresa ambientalmente irresponsável, o que deixa os técnicos e executivos ressentidos, achando-se injustiçados e que não vale a pena ser 'ecologicamente correto'.

Ou então, quando investem numa política de comunicação, não percebem a importância do formador de opinião ambientalista. As verbas de publicidade acabam praticamente desperdiçadas ou no público-alvo imediatamente vizinho à empresa ou no grande público, através de agências de publicidade sem cultura ambiental. Esquecem que o formador de opinião ambientalista é o contraponto da empresa na mídia.

Os órgãos ambientais mantêm uma relação de fiscalização e de controle das atividades das empresas, fornecem em conjunto com algumas ONGs materiais explicativos, mais mesmo assim falta vontade das empresas em estarem incentivando a educação ambiental interna, além de não incentivarem, muitas delas de porte pequeno, médio e algumas de grande porte não dão o exemplo aos funcionários e não fazem o licenciamento ambiental e implantação dos instrumentos

de controle ambiental. Fortalecendo ainda mais a problemática dos materiais impressos, fazendo com que o leitor não se interesse pelo material, e assim, deixando de obter maior conhecimento dos processos de fabricação e suas conseqüências para o meio ambiente.

Outro problema identificado na questão da educação ambiental para as indústrias e que mesmo as ONGs e órgãos públicos que distribuem seus cartazes, panfletos, informativos, apenas propõe que as empresas façam o cumprimento do que é determinado pela Legislação Ambiental Brasileira, que dispõe em seus textos as determinações e os parâmetros de controle dos poluentes industriais, novas tecnológicas que garantem o tratamento adequado dos efluentes provenientes dos processos de fabricação, principalmente os de características perigosas, em que muitas vezes nem chegam aos funcionários ou ficam escondido em um canto da empresa. Esse trabalho é feito juntamente com os responsáveis pela questão ambiental na empresa, que também muitas das vezes não se interessam em preservar e fazer campanhas para obter a conscientização de seus funcionários, ele visa mais, o lucro para a empresa e se preocupando só naquela aquela árvore ou aquele rio, analisando se isso vai significar lucros para a empresa. (VERNIER, 1984)

3 CARACTERIZAÇÕES DO EFLUENTE FRIGORÍFICO

3.1 O EFLUENTE LÍQUIDO

Na caracterização de efluente, muitas vezes é preferível a utilização de parâmetros indiretos que traduzam o caráter ou o potencial poluidor do despejo em questão. Tais parâmetros definem a qualidade de um efluente, podendo ser dividido em três categorias: parâmetros físicos, químicos e biológicos (SPERLING, 2005).

Efluentes são geralmente produtos líquidos ou gasosos produzidos por indústrias ou resultante dos esgotos domésticos urbanos, que são lançados no meio ambiente. Podem ser tratados ou não tratados. Cabe aos órgãos ambientais a determinação e a fiscalização dos parâmetros e limites de emissão de efluentes industriais, agrícolas e domésticos. Para isso, é necessária a implantação de um sistema de monitoramento confiável. As exigências da legislação ambiental levaram as empresas a buscar soluções para tornar seus processos mais eficazes. É cada vez mais freqüente o uso de sistemas de tratamento de efluentes visando a reutilização de insumos (água, óleo, metais, etc), minimizando o descarte para o meio ambiente.

Segundo Sperling (2005); Ide et al. (2007) os parâmetros indicados para monitorar a qualidade do efluente que sai de uma estação de tratamento são os seguintes:- pH - potencial hidrogeniônico): o valor de pH indica a intensidade de acidez ou alcalinidade, sendo que os microorganismos presentes no tratamento biológico normalmente se inibem em pH menor que 6,0 e superior a 9,0. O controle do pH é fundamental para o processo de digestão. Nos processos biológicos do tratamento de efluente, o pH é crítico para o desenvolvimento de microrganismos. Muitos processos químicos utilizados para coagular.

Para analisarmos a qualidade de água_e de lançamento pode-se verificar pH, , DQO, DBO e sólidos sedimentáveis dentre outros, devido aos problemas que estes itens causam tanto na flora e fauna de um ambiente aquático.

3.1.1 Características dos efluentes líquidos

As características físicas, químicas e biológicas dos efluentes líquidos sanitários e industriais variam quantitativa e qualitativamente em função do tipo de utilização da água na fonte de poluição, sendo que as suas principais características são:

Sólidos em suspensão: São os resíduos que permanecem num filtro de asbesto após filtragem da amostra. Podem ser divididos em:

Sólidos sedimentáveis: sedimentam após um período de repouso da amostra;

Sólidos não sedimentáveis: somente podem ser removidos por processos de coagulação, floculação e decantação.

Sólidos dissolvidos: São os materiais que passam através do filtro. Representam a matéria em solução ou em estado coloidal presente na amostra de efluente.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): Tem como intuito indicar a quantidade de matéria orgânica que pode ser biologicamente degradada presente no efluente. É um importante parâmetro utilizado no controle da poluição e comumente a concentração de DBO é referenciada como sendo a carga orgânica do efluente.

Demanda Química de Oxigênio (DQO): Indica a quantidade de matéria orgânica biodegradável e não biodegradável presente no efluente. Como a DBO, também é um importante parâmetro de controle da poluição, sendo que uma DQO elevada pode indicar a presença de compostos tóxicos no efluente.

Temperatura: é um parâmetro importante devido aos danos que pode causar às espécies de peixes, pois a solubilidade do oxigênio na água diminui com o aumento da temperatura.

Cor: provocada por corantes orgânicos e inorgânicos, pode provocar grande impacto visual nos cursos d'água.

PH: seu controle é importante tanto para o lançamento em corpos d'água receptores como para o tratamento dos efluentes.

Detergentes: são os agentes surfactantes presentes em sabões e detergentes, que causam espuma e contribuem para a elevação dos níveis de nitrogênio e fósforo nas coleções de água.

Óleos e graxas: É o parâmetro que indica a presença de óleos minerais, óleos vegetais ou gorduras animais no efluente.

Compostos tóxicos: amônia, arsênico, cianetos, fenóis, nitritos, etc. Seu controle é importante devido à toxicidade aos organismos aquáticos e aos homens.

Metais pesados: cromo, chumbo, mercúrio, cádmio, zinco, etc. O controle de metais pesados nas águas é extremamente importante, principalmente devido ao seu caráter cumulativo na cadeia alimentar e ao potencial de desenvolvimento de doenças crônicas no homem.

Características biológicas: É relacionado à presença de microorganismos no efluente, tais como bactérias, protozoários, fungos e vírus.

3.2 ESTABELECIMENTO DE ABATE DE BOVINOS

A pecuária de corte é destinada à criação de rebanhos com objetivo de produção de carne para o consumo humano. Na intensiva, o gado é criado preso ou em pequenos espaços, alimentado com ração específica em processo chamado confinamento. Neste tipo de criação, a carne produzida é macia e de boa qualidade para o consumo. Mas é comum, também haver a pecuária extensiva (o gado é criado solto e alimenta-se de capim ou grama), onde a carne produzida é dura, pois o gado desenvolve uma musculatura rígida.

Segundo Domingues (1986) a pecuária é definida como “o conjunto de práticas das quais depende a criação de gados”. Esta definição é derivada do próprio significado da palavra *pecus*, que do latim quer dizer gado.

Conforme o autor supracitado, esta definição pode ter um sentido mais amplo, tratando da criação de animais domésticos, envolvendo reprodução, alimentação, trato e higiene destes animais para se obter lucro. Com esta definição destacam-se outras criações além de apenas o gado, como criação de aves domésticas, eqüinos, caprinos, ovina, suína, insetos domesticáveis como bicho-da-seda e abelhas e outros.

Historicamente, uma das primeiras realizações do homem primitivo foi criar animais domésticos junto à cultura dos vegetais. Pecuária e lavoura surgiram no mesmo contexto, quando o homem deixando de ser nômade (caçador e pescador), tornou-se sedentário e se fez pastor e agricultor. Criando animais principalmente pela necessidade de alimentos, e também para a proteção contra as condições climáticas, sendo esta prática realizada até os dias atuais como fator básico de civilização (DOMINGUES, 1986).

Considera-se a pecuária como uma arte, uma das mais antigas, evoluindo com a própria espécie humana, transmitidas de geração em geração por tradição oral e pela escrita, firmando-se neste molde os princípios para se criar o gado. A partir de determinada época, nenhum povo deixou de criar animais domésticos, e quanto maior seu progresso, mais aperfeiçoada ficava a técnica de criá-los, encontrando em todos os povos evoluídos, animais domésticos como parte de suas atividades, de sua vida em sociedade (DOMINGUES, 1986).

No artigo nº. 110 do RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1952), os animais devem permanecer em descanso, jejum e dieta hídrica nos currais por 24 horas, podendo este período ser reduzido em função de menor distância percorrida, já no seu Artigo nº 112 que nenhum animal pode ser abatido sem inspeção federal.

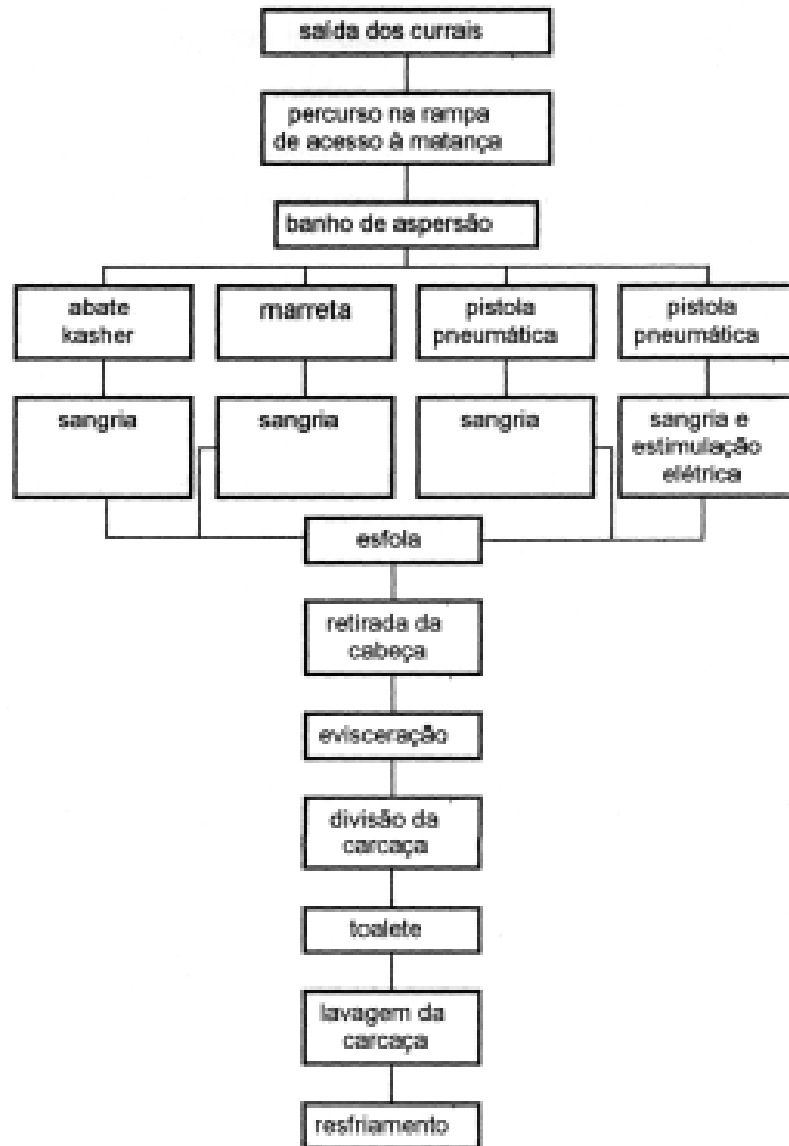
Segundo CETESB Guia técnico ambiental de abate (Bovino – Suíno)

P+L (2008) pode-se dividir as unidades de negócio do setor quanto à abrangência dos processos que realizam, da seguinte forma:

Abatedouros (ou Matadouros): Realizam o abate dos animais, produzindo carcaças (carne com ossos) e vísceras comestíveis. Algumas unidades também fazem a desossa das carcaças e produzem os chamados “cortes de açougue, porém não industrializam a carne.

3.3 ETAPAS DO PROCESSO DE ABATE DE BOVINOS

Sequências de fases operacionais envolvem desde a chegada até o abate dos animais.



Fluxograma1 : Abate de Bovinos

Fonte: CETESB (2008)

Os frigoríficos podem ser divididos em dois tipos: os que abatem os animais separam sua carne, suas vísceras e as industrializam, gerando seus derivados e subprodutos, ou seja, fazem todo o processo dos abatedouros/matadouros e também industrializam a carne; e aqueles que não abatem os animais – compram a carne em carcaças ou cortes, bem como vísceras, dos matadouros.

Seqüência das fases operacionais que se desenvolvem antes e depois do abate desde a chegada dos animais, logo na chegada dos animais a inspeção local devesa verificar os documentos de procedência e verificar a condição de saúde do lote dos animais.

3.3.1 Recepção

Os animais após a chegada ao frigorífico são selecionados e mantidos em currais, que devem ser localizados de maneira que os ventos predominantes não levem em direção ao estabelecimento poeiras e emanações de fortes odores, e devem estar não menos que 60 metros das dependências onde se elaboram produtos comestíveis, os animais devem permanecer em descanso, jejum e dieta hídrica recebendo somente água, essa etapa permite maior facilidade no processo de evisceração e diminui riscos de contaminação microbiana devido as fezes, o conteúdo intestinal e onde os animais recuperam-se aliviando o “stress” causados pelo deslocamento.

O período de descanso ou dieta hídrica no frigorífico é o tempo necessário para que os animais se recuperem dos transtornos causados aos animais pelo deslocamento desde o local de origem até ao estabelecimento de abate (Gil & Durão, 1985).

O curral de chegada e seleção destina-se a recebimento e apontamento do gado, para se verificar os documentos de procedência e verificar as condições de saúde dos lotes.

O curral de observação destina-se exclusivamente para o recebimento para um exame mais apurado do estado dos animais. Qualquer caso suspeito implica num exame clínico no animal, procedendo se necessário o isolamento de todo lote.

Estes procedimentos, especificados como inspeção “ante-mortem”, são necessários e devem ser aplicados nessa etapa antes do abate.

O curral de matança destina-se para receber os animais aptos a matança por atordoamento, nesta área os resíduos são gerados pela limpeza dos animais e da lavagem de caminhões utilizados no transporte.

Na Figura 1 são apresentados os animais nos currais separados por lotes.



Figura 1: Bovinos no curral de recepção e separados por lotes

Fonte: CETESB (2008)

3.3.2 Descanso e dieta hídrica

Para que ocorra a recuperação os animais devido ao transporte eles necessitam passar por um período de descanso que melhora a qualidade da carne, pois os níveis de adrenalina e de glicogênio presentes no sangue voltam ao normal. O jejum reduz o conteúdo gástrico para facilitar a evisceração do animal. De acordo com o RIISPOA os animais devem ficar em descanso, jejum e dieta hídrica nos currais por 24 horas e esse tempo poderão ser reduzidos em função da distância percorrida pelo animal até o abatedouro.

3.3.3 Lavagem dos animais

Após o período de descanso, os animais são conduzidos por uma rampa ao boxe de atordoamento e nessa rampa é feita a lavagem dos animais (Figura 2), por um banho de aspersão. No final da rampa existe um afunilamento (seringa), permitindo a passagem de um animal por vez. Segundo o Ministério da Agricultura os chuveiros podem ser instalados direcionados de cima para baixo, para as laterais dos animais e de baixo para cima, o que permite uma lavagem melhor do esterco e de outras sujidades antes do abate. Essa lavagem é realizada antes do abate para limpar a pele do animal, tendo assim uma esfolação higiênica. A limpeza dos cascos, região do ânus e extremidades deve ser feita no curral, com mangueiras. Os animais devem permanecer um pequeno tempo na rampa para que a pele seque e a esfolação seja realizada corretamente.



Figura 2 - Lavagem dos animais antes do abate (<http://www.cetesb.sp.gov.br>)

3.3.4 Insensibilização

Realizado por meio mecânico que tem o objetivo de deixar o animal inconsciente até o fim da sangria. Existem inúmeras formas de fazer o

atordoamento, tais como: marreta, martelo pneumático não penetrante, armas de fogo, pistola pneumática de penetração. O abate também pode ser realizado através do método kasher, que é a degola cruenta sem insensibilização, utilizados pelos judeus. O ritual kasher começa pela contenção do animal depois ocorre o estiramento da cabeça através de um gancho com uma incisão sem movimentos bruscos dentre a cartilagem e a laringe, cortando a pele, músculos, traquéias, esôfago, permitindo a máxima remoção de sangue.

No Brasil, o equipamento de atordoamento normalmente usado é a marreta pneumática (figura 3), com pino retrátil, que é aplicada na parte superior da cabeça dos animais. O pino perfura o osso do crânio e destrói parte do cérebro do animal, deixando-o inconsciente. Existe ainda o uso da pistola, sem dispositivos penetrantes, que faz o atordoamento por concussão cerebral.



Figura 3 - Atordoamento de bovinos com marreta pneumática
(<http://www.cetesb.sp.gov.br>)

Depois da insensibilização o animal atordoado cai para um pátio, ao lado do “box” e posteriormente o animal é pendurado, pela traseira (Figura 4), em um transportador aéreo sendo pendurado em um trilho aéreo. Normalmente os animais vomitam e recebem um jato de água para limpeza do vômito.



Figura 4 - Animais içados pela pata traseira, direcionados para a sangria

(<http://www.cetesb.sp.gov.br>)

3.3.5 Sangria

Terminada a limpeza dos vômitos, os animais são levados através dos trilhos até a calha da sangria. A sangria ocorre por meio de corte dos grandes vasos do pescoço. O sangue escorre do animal suspenso, é coletado na calha e direcionado para armazenamento em tanques, gerando de 15 a 20 litros de sangue por animal. Os cortes são feitos por facas e após a sangria de cada animal é necessário que estas sejam mergulhadas em caixas de esterilização.

A morte ocorre por falta de oxigenação no cérebro. Parte do sangue pode ser coletada assepticamente e vendida in natura para indústrias de beneficiamento, onde serão separados os componentes de interesse (albumina, fibrina e plasma). Após a sangria, os chifres são serrados e submetidos a uma fervura para a separação dos sabugos (suportes ósseos), e depois de secos podem ser convertidos em farinha ou vendidos.

A sangria (Figura 5) feita de forma correta deve remover 60% do sangue do animal e os 40% restante ficará retido em músculos e vísceras. Uma sangria mal feita causa putrefação da carne.



Figura 5 - Operações de sangria (<http://www.cetesb.sp.gov.br>)

3.3.6 Esfola e remoção do couro e cabeça

Antes da remoção do couro, para aproveitamento dos mocotós, corta-se as patas dianteiras. Amarra-se para evitar a contaminação da carcaça, o ânus e a bexiga. O couro é retirado depois de ter sido cortado com facas em pontos específicos, para facilitar sua remoção. A remoção do couro pode ser feita por máquinas ou de forma manual com auxílio da faca, cercada de cuidados para que não haja contaminação da carcaça por pêlos ou algum resíduo fecal. O que pode ser visualizado de acordo com a figura 6 abaixo.



Figura 6 - Cortes iniciais do couro (<http://www.cetesb.sp.gov.br>)

Em seguida corta-se com uma faca o rabo, o útero ou os testículos, posteriormente remove-se a cabeça que é lavada e retirada os resíduos de vômito, para fins de inspeção e para certificar-se da higiene das partes comestíveis. A cabeça é limpa com água e a língua e os miolos são recuperados.

3.3.7 Evisceração

As carcaças são abertas (Figura 7) com serra elétrica ou manualmente. As vísceras são retiradas e carregadas em uma bandeja para inspeção. Após lavagem, utilizando água quente, as carcaças são encaminhadas a câmaras frigoríficas ou a desossa, ou seja, as carcaças são divididas em seções menores e cortes individuais para comercialização.



Figura 7 - Abertura da carcaça para evisceração e separação e inspeção das vísceras (<http://www.cetesb.sp.gov.br>)

3.3.8 Refrigeração

As meias carcaças são resfriadas para diminuir possível crescimento microbiano (conservação). Para reduzir a temperatura interna para menos de 7°C,

elas são resfriadas em câmaras frias com temperaturas entre 0 e 4°C. O tempo normal deste resfriamento, para carcaças bovinas, fica entre 24 e 48 horas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

Segundo Braile e Cavalcanti (1993), o tratamento dos efluentes das indústrias de carne tem sido uma das maiores preocupações do setor, tendo em vista que o mercado consumidor interno e, principalmente o externo, vem aumentando suas exigências quanto à qualidade ambiental do processo produtivo. O investimento em processos que visam à redução da geração dos efluentes e melhor eficiência de tratamento aumentam cada vez mais, mesmo assim, ainda é muito elevada a quantidade de resíduos gerados, tendo a água como principal efluente, com alta concentração de poluentes.

Se atentado a este fato o efluente líquido empregado para análise da eficácia do tratamento foi coletado no Frigorífico Argus Ltda, localizado na região metropolitana de Curitiba em São José dos Pinhais possui uma capacidade de abate de até 600 animais/dia, sendo considerado um frigorífico de médio porte. O frigorifico tem como atividade principal o abate e a distribuição de animais.

Frigorífico Argus Ltda, é uma empresa de porte médio, com área de 9.00 m². construída em um parque de 60 hectares, situado na Br. 376 - km.19,5 - São José dos Pinhais - Pr. - Brasil

Tornou-se um complexo industrial com capacidade de abater 70 bovinos e 120 suínos/h. Atualmente abate uma média de 5.500 bovinos, 3.000 suínos por mês. Fornece carnes aos estados do Paraná - Rio Grande de.do Sul, São Paulo e couro à Santa Catarina.

Os animais são de raça Zebuína e Européia e provém do estado do Paraná. O serviço de inspeção Federal é realizado pelo Ministério de Agricultura do Brasil sob nº 1710 e funciona junto à empresa, garantindo a qualidade dos produtos.

O transporte é próprio, ágil e seguro. Embala e comercializa produtos de carne bovina e suína. Produz ainda farinha de carne para ração animal, farinha de sangue e sebo para Indústria de Cosméticos e de Sabão.

Gera emprego direto à 320 funcionários. Investe no social e colabora com a promoção humana dos funcionários e suas famílias. É um diferencial que fortalece o bom desempenho da empresa.

Atenta-se que um dos mais modernos sistemas de aproveitamento de resíduos de carne chega ao Paraná. O modelo tecnológico, sucesso na Itália e na Alemanha na área informatizada de produtividade e consciência ambiental, esteve um ano em teste. Atualmente 100% de sua operacionalidade está concluída.

O processo, amplia a qualidade e o total aproveitamento do chamado subproduto; toda a graxa da carne que até então era jogada fora agora é aproveitada. Toda a instalação industrial da Graxaria atende às normas solicitadas por órgãos governamentais e ambientais, incluindo estação de tratamento de efluentes e gases gerados no processo. (www.frigorificoargus.com.br, 2011)

A modernização do processo incentivou o remanejamento de funcionários que ocupavam a ala antiga do frigorífico, até então manual. Os funcionários nada sofreram com a informatização e maquinário; muitos foram transferidos para o novo setor de tecnologia e outros remanejados para as demais alas do frigorífico. O investimento rendeu ao Grupo Argus o prêmio Desenvolvimento Tecnológico 2009, entregue pela Associação Comercial de São José dos Pinhais.

Os produtos resultantes da Graxaria são a farinha de carne e ossos, a farinha de sangue (utilizadas para a fabricação de ração) e o sebo (utilizado por indústrias de cosméticos e biodisel). As matérias-primas destes produtos são ossos, resíduos cárneos e material gorduroso de origem animal. O processo de beneficiamento é realizado pelo sistema contínuo até chegar à etapa da esterilização.

O sebo passa por um processo para a retirada de impurezas e a torta da farinha é levada a um digestor, passando pelo processo de esterilização, a uma temperatura de 133°C e três kgf/cm² de pressão, por um período de 20 minutos. Ao final, ela segue para um moinho de martelos, do qual o produto resultante é a farinha de carne e ossos esterilizada. (www.frigorificoargus.com.br, 2011)

Todo este processo é realizado de forma automatizada, acompanhado pelas câmeras de supervisão, instaladas em pontos estratégicos ao longo do processo. Foram investidos oito milhões de reais no novo sistema tecnológico. A empresa vem se destacando no cenário nacional por sua moderna Graxaria, instalada em um amplo espaço, no qual atual sistema tecnológico converte subprodutos cárneos em matéria-prima.

Como consequência das operações de abate para obtenção de carne e derivados, originam-se vários subprodutos e/ou resíduos que devem sofrer processamentos específicos: couros, sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, tripas, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária, etc. Normalmente, a finalidade do processamento e/ou da destinação dos resíduos ou dos subprodutos do abate é função de características locais ou regionais, como a existência ou a situação de mercado para os vários produtos resultantes e de logística adequada entre as operações. (www.frigorificoargus.com.br, 2011)

Exemplifica-se que o sangue pode ser vendido para processamento, visando a separação e uso ou comercialização de seus componentes (plasma, albumina, fibrina, etc), mas também pode ser enviado para graxarias, para produção de farinha de sangue, usada normalmente na preparação de rações animais. De qualquer forma, processamentos e destinações adequadas devem ser dadas a todos os subprodutos e resíduos do abate, em atendimento às leis e normas vigentes, sanitárias e ambientais.

Sendo que algumas destas operações podem ser realizadas pelos próprios abatedouros ou frigoríficos, mas também podem ser executadas por terceiros.

Cita o Guia Técnico Ambiental de Frigoríficos da CETESB (2008), para minimizarem os impactos ambientais de seus efluentes líquidos industriais e atenderem às legislações ambientais locais, os frigoríficos devem fazer o tratamento destes efluentes.

Os despejos líquidos de frigoríficos possuem altos valores de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e DQO (demanda química de oxigênio) – parâmetros utilizados para quantificar carga poluidora orgânica nos efluentes -, sólidos em suspensão, graxas e material flotável. Fragmentos de carne, de gorduras e de vísceras normalmente podem ser encontrados nos efluentes. Portanto, juntamente

com sangue, há material altamente putrescível nestes efluentes, que entram em decomposição poucas horas depois de sua geração, tanto mais quanto mais alta for a temperatura ambiente.

Desta forma, os efluentes de graxarias, se existirem na unidade industrial, também apresentam altas DBO e DQO. O sangue tem a DQO mais alta de todos os efluentes líquidos gerados no processamento de carnes. Atenta-se que na fabricação de derivados de carne, estão incluídas diversas operações que geram despejos contendo sangue, tecidos, gorduras e outras substâncias. As perdas de soluções de cura, contendo grandes quantidades de sais e outros produtos (como dextrose e outros), contribuem para os despejos principalmente com matéria orgânica, cloretos, nitratos e nitritos. Todavia, as operações de limpeza e sanitização agregam substâncias derivadas dos detergentes e sanitizantes aos efluentes líquidos. Uma estimativa de carga orgânica em águas residuárias de uma indústria de processamento de carnes, incluindo corte e desossa da matéria-prima, é de , a , kg DBO / t peso vivo (CETESB, 99)

Ao que tange o efluente líquido procedente do frigorífico é segregado em duas linhas principais, a linha “verde” e “vermelha”, adequada para cada tipo de efluente conforme suas características:

4.1.1 Linha “verde”

É composta pelos resíduos líquidos gerados na recepção dos animais, nas áreas de condução do animal para abate, nas áreas de lavagem dos caminhões e pátios, contendo grande quantidade de conteúdo ruminal, excrementos dos bovinos. A matéria orgânica dos currais é coletada separadamente encaminhada para o leito de secagem, e através de compostagem os resíduos são reaproveitados como adubo orgânico, e comercializado com agricultores da região.

Os resíduos líquidos do leito de secagem são drenados e encaminhados diretamente para sistema de tratamento primário.

4.1.2 Linha “vermelha”

Composta com os resíduos líquidos que contêm sangue (de varias áreas do abate em diante) das áreas de limpeza e higienização do estabelecimento. O sangue gerado no abate é coletado separadamente, para ser aproveitado como subproduto e destinado às empresas da região, para o reaproveitamento.

4.1.3 Tratamento adequado dos resíduos líquidos

O tratamento primário é realizado para a linha “verde” e para a linha “vermelha”, separadamente; • Equalização: realizada em um tanque de volume e configuração adequadamente definidos, com vazão de saída constante e com precauções para minimizar a sedimentação de eventuais sólidos em suspensão, por meio de dispositivos de mistura.

Este processo vem a permitir a absolvição das variações significativas de vazões e de cargas poluentes dos efluentes líquidos a serem tratados, atenuando picos de carga para a estação de tratamento. Isto facilita e permite otimizar a operação da estação como um todo, contribuindo para que se atinja os parâmetros finais desejados nos efluentes líquidos tratados. (QUARTAROLLI, et all 2011)

Aborda-se que em abatedouros, a equalização é feita reunindo se os efluentes das linhas “verde” e “vermelha”, após seu tratamento primário, que seguem, após sua equalização, para a continuidade do tratamento;

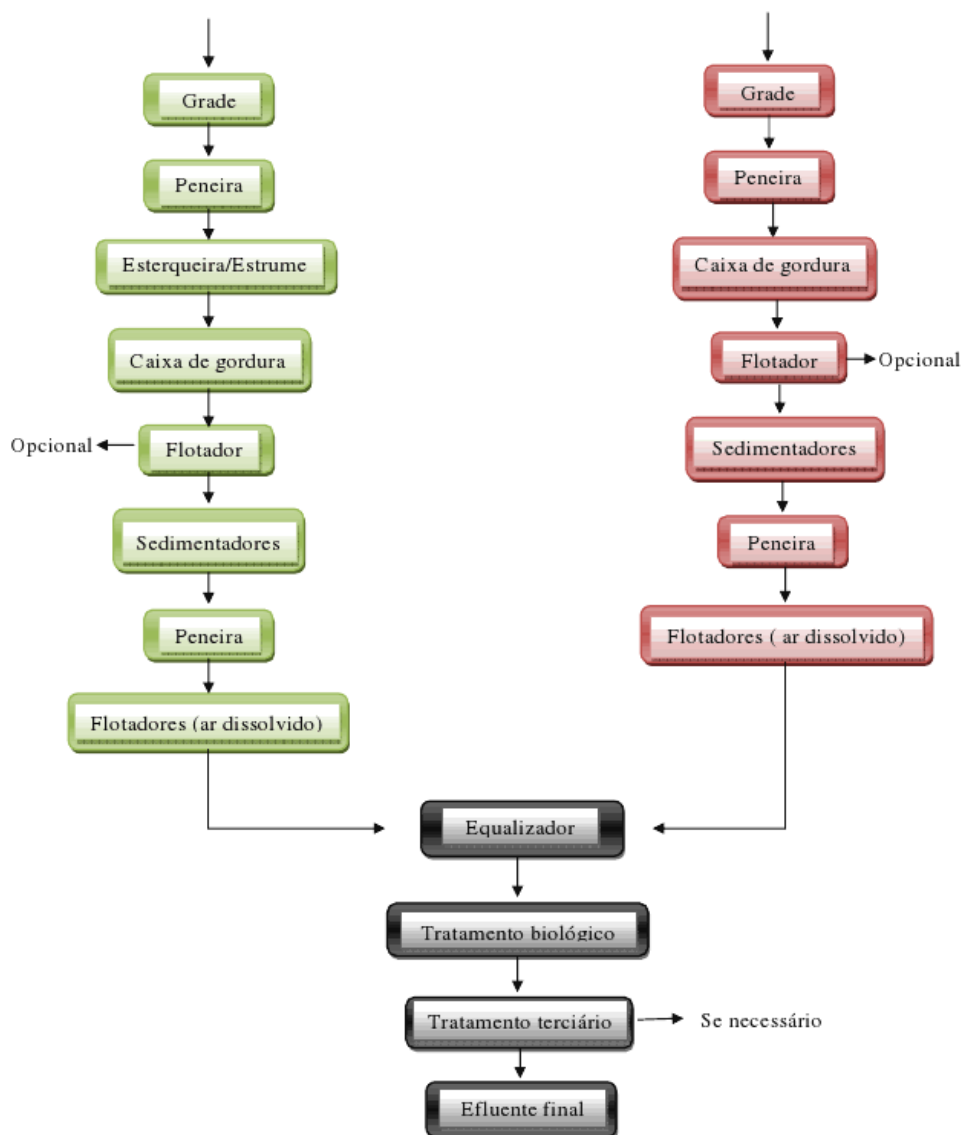
Ao que concerne o tratamento secundário: para remoção de sólidos coloidais, dissolvidos e emulsionados, principalmente por ação biológica, devido à característica biodegradável do conteúdo remanescente dos efluentes do tratamento primário. (QUARTAROLLI, et all 2011)

Nesta fase há ênfase nas lagoas de estabilização, especialmente as anaeróbias. Assim, como possibilidades de processos biológicos anaeróbios, pode-se citar: as lagoas anaeróbias (bastante utilizadas), processos anaeróbios de contato, filtros anaeróbios e digestores anaeróbios de fluxo ascendente.

Nos processos biológicos aeróbios, pode-se ter processos aeróbios de filme (filtros biológicos e biodiscos) e processos aeróbios de biomassa dispersa (lodos ativados – convencionais e de aeração prolongada, que inclui os valos de oxidação).

Também é bastante comum observar o uso de lagoas fotossintéticas na seqüência do tratamento com lagoas anaeróbias. Pode-se ter, ainda, tratamento anaeróbio seguido de aeróbio;

O Tratamento terciário (se necessário, em função de exigências ambientais locais): realizado como “polimento” final dos efluentes líquidos provenientes do tratamento secundário, promovendo remoção suplementar de sólidos, de nutrientes (nitrogênio, fósforo) e de organismos patogênicos. Podem ser utilizados sistemas associados de nitrificação-desnitrificação, filtros e sistemas biológicos ou físico-químicos (ex.: uso de coagulantes para remoção de fósforo).



Fluxograma 2: tratamento de efluentes de frigoríficos.

Fonte: (Quartarolli et all, 2011)

Quando há graxaria anexa ao abatedouro, pode-se ter variações, como tratamento primário individualizado e posterior mistura de seus efluentes primários no tanque de equalização geral da unidade; mistura do efluente bruto da graxaria aos efluentes da linha “vermelha”, na entrada de seu tratamento primário, entre outras.(QUARTAROLLI, et all 2011)

4.2 DESCRIÇÕES DO SISTEMA DE TRATAMENTO ADOTADO PELO FRIGORÍFICO ARGUS

Segundo Von Sperling (1997), os processos de tratamento comumente usados na depuração dos despejos de matadouros e frigoríficos são: processos anaeróbios, sistemas de lagoas aeróbias, lodos ativados e suas variações, discos biológicos rotativos (biodiscos) e filtros biológicos de alta taxa.

Assim sendo, atenta-se que todos os compostos orgânicos podem ser degradados anaerobicamente, e mostrando-se mais eficiente e mais econômico para dejetos facilmente biodegradáveis. E sugere que para tratamento dos efluentes de frigoríficos o mais apropriado é o sistema de lagoas anaeróbias seguidas por lagoas facultativas (anaeróbias).

Os resíduos líquidos originados durante o processo são os de higienização, processamento da matéria prima e conteúdo ruminal. As águas residuais são coletadas através de ralos e encaminhadas ao sistema de tratamento de efluentes em duas linhas distintas:

Linha 1: Linha Vermelha: água com sangue e água gordurosa (sebo).

Linha 2: Linha Verde: resíduos líquidos gerados na recepção dos animais, condução dos animais para abate, água de lavagem e desinfecção de caminhões e pátios.

O sistema de tratamento adotado pelo frigorífico é composto por um sistema primário e secundário.

Tratamento primário consiste em o efluente passar através de peneira rotativa de 2 mm de espessura para remoção dos sólidos grosseiros provenientes da linha vermelha e peneira fixa para remoção de sólidos sedimentáveis dos efluentes provenientes da linha verde.

1. Peneira rotativa: material da linha vermelha passa por peneira rotativa auto-limpante, onde a água filtrada segue para a primeira lagoa de tratamento.

2. Peneira estática: material da linha verde passa por peneira estática, onde a água filtrada segue para a primeira lagoa de tratamento.

O sistema de tratamento secundário é composto por cinco lagoas (duas anaeróbias e três facultativas, sendo que a última delas é composta por plantas aquáticas- aguapés) .

A profundidade da lagoa anaeróbia é da ordem de 3 m a 5 m, esta condição reduz a penetração de oxigênio produzido na superfície para as demais camadas, a área necessária para construção deste tipo de lagoa é menor. Assim sendo a remoção de DBO neste sistema, é da ordem de 40% a 70%, sendo que o efluente ainda possui uma elevada concentração de DBO₅, então há necessidade de um tratamento subsequente. O tratamento mais utilizado são as lagoas facultativas, compondo o sistema de lagoas anaeróbias, seguidas de lagoas facultativas, formando o denominado sistema australiano (SPERLING,1986).

O lançamento final dos efluentes após passar pelas cinco lagoas de tratamento é realizado no córrego Miringuava .O tempo médio em que o efluente chega a primeira lagoa e é lançado ao corpo receptor é de 20 dias.

O monitoramento bem como todas as análises são realizadas pela Andrade engenharia (empresa terceirizada) especializada em controle ambiental. Para determinação da eficiência do sistema implantado foram utilizados laudos fornecidos mensalmente pela empresa responsável pelo monitoramento . Os dados utilizados para este estudo compreendem os meses de fevereiro á junho deste ano vigente. As análises empregadas englobam Ph, Sólidos Sedimentáveis, DQO e DBO.

5. ANALISE DE RESULTADOS

Os resultados constatados nas análises dos parâmetros, Ph, DBO, DQO e Sólidos sedimentáveis estão descritos em tabelas de acordo com o mês de referência.

Abaixo elenca-se os resultados encontrados para Ph estão descritos na tabela 01 abaixo.

Tabela 01- Valores de pH

Parâmetro	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun
Ph	6,81	6,45	6,60	7,08	8,13	7,81

Conforme observado o Ph sofreu pequena variação sobre os meses em que foram analisados, estando esses parâmetros dentro do que preconiza a legislação através da legislação da resolução 375-05 CONAMA, no seu art. 34 que estabelece para lançamento de efluentes líquidos pH entre 5,0 e 9,0 apresentado uma solução básica-alcalinica o que favorece o bom funcionamento do sistema secundário.

A tabela 02 apresenta valores para sólidos sedimentáveis

Tabela 02- Resultado dos sólidos sedimentáveis

Parametro	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun
Solidos Sed.	0,40	< 0,10	0,10	0,10	0,30	<0,10

Constata-se que os valores encontrados ao longo dos seis meses manteve-se na média e dentro dos parâmetros conforme resolução CONAMA que estabelece a quantidade permitida de 1 mgL⁻¹ de acordo com SPERLING (2002) determina para o sistema uma eficiência de 70 a 80% de remoção dos sólidos sedimentáveis.

A tabela 3 abaixo apresenta valores para DQO analisado pelo laboratório

Tabela 03-Resultado de DQO

Parametro	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun
DQO	20,0	65,0	<10	25,0	31,0	19,0

DQO-Demanda química de oxigênio indica o quanto de materia orgânica que foi degradada. De acordo com a resolução do CONAMA o valor de referencia para este parâmetro é de 125,0 mgL⁻¹ ,o que demonstra que o efluente final que vai ser lançado no córrego apresenta valores bem abaixo do permitido.

A tabela 04 abaixo apresenta valores para DBO analisado pelo laboratório

Tabela 04- Valores de DBO

Parametro	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun
DBO	-	14,0	-	<5,0	-	<5,0

D.B.O. significa Demanda Bioquímica de Oxigênio, ou seja, é a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar a matéria orgânica. Quanto menor o nível de DBO, menos poluente é o efluente. Segundo portaria do CONAMA o valor referenciado para o parâmetro é de 10,0 mgL⁻¹ como podemos observar estão dentro do permitido comprovando mais uma vez a eficiência do sistema adotado pelo frigorífico.

Pode-se constatar que o frigorífico em estudo está operando de acordo com as normas estabelecidas e seu funcionamento está em consonância com a lei vigente, atentando-se que a principal estratégia para Produção mais Limpa efetiva do frigorífico, 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.)”.

Os efluentes gerados no frigorífico Argus, são produzidos em linhas distintas, sendo a linha vermelha composta por resíduos de abate, como vísceras, pêlos e óleos, ou seja, materiais passíveis de tratamento, cujos subprodutos podem servir como ração animal, porém, com acidez controlada e baixa contaminação. E a água não-aproveitável, com excrementos, argila, areia e outros resíduos sem valor industrial chamada de “linha verde”, tendo basicamente uma destinação agrônômica (SENA, 2005).

Desta forma, as medidas tomadas bem como as técnicas de Produção mais Limpa apresentadas a constituem um apanhado geral do que se encontrou em literatura especializada sobre o assunto, bem como do que se observou em visitas técnicas a algumas empresas deste setor industrial.

Nessa abordagem, treinamento e supervisão do pessoal de operação são essenciais. Portanto, freqüentemente há oportunidades de redução de impacto ambiental dos agentes de limpeza através de sua seleção, substituição e aplicação adequadas.

Comumente se pratica comum do pessoal responsável pela limpeza e higienização de frigoríficos, remover as grades, telas ou cestos dos drenos e direcionar os resíduos diretamente para eles, acreditando que um outro cesto gradeado mais à frente ou um peneiramento posterior reterá estes resíduos.

Todavia, o que normalmente ocorre é que estes resíduos, uma vez nas linhas de efluentes das empresas, estão sujeitos a turbulências, bombeamentos, fricções, impactos mecânicos e aquecimentos (em contato com eventuais descargas quentes), o que provoca sua fragmentação, gerando mais substâncias em suspensão e em solução com alta carga orgânica, que não são mais retidas por gradeamentos e peneiramentos.

Atenta-se que esta quebra dos resíduos é ainda mais acentuada se água quente for utilizada para transportá-los. Isto certamente aumentarão custo do tratamento dos efluentes líquidos da unidade industrial. Uma revisão dos procedimentos de limpeza e higienização pode também identificar se há um uso excessivo de energia para aquecer água e eventuais consumos altos e desnecessários de água.

Assim sendo, esta pesquisa em campo, não esgota o assunto: a pesquisa e as visitas têm seus limites e certamente outras medidas de Produção mais Limpa podem ser identificadas e/ou desenvolvidas pelo próprio setor produtivo, em função de seu conhecimento e de sua experiência.

Os impactos ambientais estão refletidos pelos custos dos insumos adicionais para combater a produção de resíduos poluentes, da depreciação de equipamentos e máquinas utilizadas no processo de proteção e preservação ambiental, da mão-de-obra especializada, etc. Entre as despesas operacionais do período podem ser encontrados valores referentes a taxas e emolumentos exigidos por legislação ambiental, materiais de escritório, mão-de-obra de suporte da área administrativa, equipamento e toda sorte de consumos exigidos pelo planejamento, organização e gerenciamento do processo de controle e preservação do meio ambiente. Ainda é válido ressaltar que, dentre os gastos não-operacionais, pode haver penalidades impostas em decorrência dos danos causados ao meio ambiente e a terceiros de forma geral.

CONCLUSÃO

Como é sabido, desde o aparecimento do homem na Terra, todas as civilizações foram capazes de dominar e conquistar a natureza sem nunca se preocupar com sua preservação, a não ser em casos de ameaças de sua própria extinção. Assim, pode-se afirmar que o homem já nasceu destruindo, poluindo o meio ambiente.

Conclui-se com este estudo que é latente a necessidade de estratégias para um razoável equilíbrio ambiental, para que o desenvolvimento industrial sustentável seja adequado aos princípios científicos que regulamentam a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, sendo destacada pelos pesquisadores e respeitada pelos meios industriais a inter-relação entre os componentes do ambiente, vivos e não-vivos, por que mesmo os seres inanimados têm sua parcela grande, diga-se de passagem de contribuição para a conservação ambiental, isto se dando através de uma sustentação do ecossistema.

Para tal, atenta-se, obrigatoriamente, para a necessidade de se criar uma verdadeira compatibilização das estratégias de desenvolvimento produtivo social com a proteção do meio ambiente, através de medidas de prevenção de danos e riscos ambientais, e é o que pode ser constatado que já ocorre no ambiente estudado o Frigorífico Argus, visto que tais ocorrências, são, quando reparáveis, morosas, difíceis e/ou dispendiosas, a empresa é cuidadosa no seguimento a risca das normas ambientais.

Da mesma forma que é aplicável aos programas de qualidade e saúde e segurança do trabalho, para as questões ambientais o planejamento e a prevenção são fundamentais para a diminuição dos danos ao meio ambiente de modo geral.

Os resultados mostraram que o sistema de tratamento envolvendo as lagoas anaeróbia e facultativas, mostrou-se com capacidade satisfatória de remoção dos parâmetros analisados, mostrando-se como um todo eficiente e capaz de atender a legislação vigente para lançamento de efluentes

REFERENCIAS

ARRUDA, Valmir C. Marques. **Tratamento Anaeróbio e Gestão de Efluentes Gerados em Matadouros de Bovinos**. 2004. 0 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Pernambuco, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: MarioTakayuki Kato.

BARBIERI, JOSÉ CARLOS. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos – 2 ed. Atual e ampliada**. São Paulo: Saraiva, 2007.

CNPC - CONSELHO NACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE. Balanço da pecuária bovínade corte. Site corporativo. Disponível em <http://www.cnpc.org.br>. Acesso em outubro de 2011.

ESPINOZA, Mariza Wagner; PAZ, Araújo Maria Aparecida dos Santos; RIBAS, Maria Lúcia Oscar; SANGOI, Regina Froener; BURSZTEJN, Sara. **Índices para o Cálculo Simplificado de Cargas Orgânicas e Inorgânicas Presentes em Efluentes Industriais**. XXVII congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre-RS, AIDIS/ABES, 1998.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2008.

GRAYSON, David & HODGES Adrian, “**Compromisso social e Gestão Empresarial**”, Publifolha, Agosto 2007.

JESUS, E. A.; FARIAS, N. R.; ZIBETTI, R. A. **Gestão ambiental: responsabilidade da empresa**. Cascavel: Edunioeste, 1996.

MARTINI JÚNIOR, L.C. **Gestão ambiental na indústria**. Rio de Janeiro: Destaque, 2003.

MILARÉ, Edis. **Direito do meio ambiente: doutrina, prática, jurisprudência, glossário**. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2000.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Princípios fundamentais do direito ambiental**. In Revista de Direito Ambiental. São Paulo: Ed RT, abril-jun, 2006.

QUARTAROLI, L.; VON DREIFUS, T.; VIDAL, C. M. S. Tratamento de Efluentes Líquidos de Abatedouros e Frigoríficos. VII Semana Acadêmica Engenharia

Ambiental- UNICENTRO, 2009. Disponível em www.unicentro.br/. Acesso em outubro de 2011.

TEIXEIRA, Roberta Miranda. **Remoção de Nitrogênio de Efluentes da Indústria Frigorífica Através da Aplicação dos Processos de Nitrificação e Desnitrificação em Biorreatores Utilizados em um Sistema de Lagoas de Tratamento**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

SPERLING, Marcos Von, **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. Universidade Federal de Minas Gerais: 2002.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental : como ser competitivo protegendo o meio ambiente : (como se preparar para as normas ISO 14001)**. São Paulo : Pioneira, 1995.

ANEXOS

ANEXO 1

Entrega do formulário	14/05/11
Introdução e Revisão Bibliográfica	30/07/11
Metodologia e Cronograma	04/09/11
Resultados esperados e considerações finais	08/10/11
Entrega de duas vias para banca	08/11/11
Apresentação para banca	03/12/11

ANEXOS 2 - LAUDOS



CNPJ: 00.296.168/0001-96
 Rua: Carlos Klemtz - 264
 Fazendinha - Curitiba - PR. Cep 81320-000
 Fone - (041) 3245-3080 - Fax - (041) 3245-3580
 Licença de Operação IAP (7204) / Vigilância Sanitária PMC (00.146/2010)

SOLICITANTE: FRIGORÍFICO ARGUS LTDA		MUNICÍPIO: S. J. DOS PINHAIS	ESTADO: PR
ENDEREÇO: RODOVIA BR 376, KM 19,5		MET. DE COLETA: SIMPLES	
TIPO/AMOSTRA: EFLUENTE INDUSTRIAL		ENTRADA NO LABORATÓRIO: 26/08/11	
DATA DE COLETA: 26/08/11	PERÍODO: 11:30	EMISSÃO DO LAUDO: 02/09/11	
COLETOR RICARDO - ENVLAB			
TEM. ULTIMAS 24HS:	<input type="checkbox"/> BOM	<input checked="" type="checkbox"/> NUBLADO	<input type="checkbox"/> CHUVOSO
NA COLETA:	<input checked="" type="checkbox"/> BOM	<input type="checkbox"/> NUBLADO	<input type="checkbox"/> CHUVOSO

METODOLOGIA DE COLETA: As coletas realizadas pela EnviLab Laboratórios Ltda. seguem o procedimento interno PO 09.04 - Coleta de Amostras, e o formulário FM 31.00 - Plano de Amostragem. Coletas realizadas pelo solicitante são de sua total responsabilidade.

RELATÓRIO DE ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS Nº 4894

PONTO DE COLETA: **P1 - EFLUENTE BRUTO**

PARÂMETROS	UNID.	VALOR(ES)	MÉTODOS
ÓLEOS E GRAXAS	mg/L	411,0	ME FQ 023- Rev. 12

COMENTÁRIOS SOBRE A COLETA:

OBSERVAÇÕES:

CURITIBA, 02 DE SETEMBRO DE 2011.

BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ª EDIÇÃO, 2005.

 ELESSANDRE CRISTINE DOS SANTOS
 COORDENADORA DO LABORATÓRIO

 VIVIANA DOS SANTOS R. BERTOZZI
 TÉCNICA QUÍMICA
 CRQ:09402520

Certificações
 ISO 9001: 2008
 ISO 14001: 2004

Os resultados contidos neste documento têm significação restrita se aplica exclusivamente à amostra analisada. E somente poderão ser publicados na íntegra com autorização expressa do cliente.