



Informações cadastrais

- a) Identificação: **empresa**
- b) Nome: **Brazilian Wattle Extracts Indústrias Químicas Ltda**
- c) Setor/Atividades: **Fabricação e comercialização de produtos ORGÂNICOS para tratamento de águas industriais.**
- d) Endereço: **R Hermes da Fonseca, 2155 Rio Branco 92200-150 Canoas RS**
- e) Telefone geral: **51 3466-7055**
- f) Número de colaboradores: **15**
- g) Nome do responsável pela inscrição: **DARCSO VIEIRA DE FREITAS**
- h) E-mail do responsável pela inscrição: **darcsos@yahoo.com.br**
- i) Telefone do responsável pela inscrição: **51 3466-7055**
- j) Nome do responsável pelo projeto: **MAURICIO SCHMITT**
- k) E-mail do responsável pelo projeto: **mauricio@bwe.ind.br**
- l) Cargo do responsável pelo projeto: **ASSISTENTE TÉCNICO**

Informações financeiras

- a) Receita anual 2008 - em R\$: **4.200.000,00**
- b) Total de investimento em meio ambiente (% da receita anual): **1,5**
- c) Investimento total com o projeto - em R\$: **60.000,00**

Informações sobre o projeto e gestão ambiental

- a) Categoria: **Controle da Poluição**
- b) Título: **Aplicação de Sistema Orgânico BWE em ETE de Frigoríficos de Frangos**
- c) Número de funcionários renumerados: **3**
- d) Número de voluntários: **2**
- e) Quantas pessoas já foram beneficiadas: **Não informado**
- f) Parceiros: **Não informado**
- g) Resumo do case: **Desenvolvimento de um sistema de tratamento de efluentes de frigoríficos de frangos visando a maximização do controle de parâmetros ambientais. Para tanto foi desenvolvido um sistema de coagulação ecologicamente correto a partir de extratos vegetais, substituindo métodos mais agressivos ao meio ambiente. A partir de dados experimentais se determinou maior eficiência na remoção de DQO e OG no efluente e lodo com subprodutos de melhor qualidade, indicando uma melhor eficiência do sistema orgânico BWE desenvolvido.**
- h) Descreva outras boas práticas adotadas: **A BWE mantém convênio empresarial com a ULBRA. A empresa também mantém relações com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul na pessoa do Prof. Dr. César Petzhold. Além disto, toda a pesquisa bibliográfica relativa à pesquisa é realizada no Sistema de Bibliotecas da UFRGS. Num passado recente a UFRGS foi parceira da empresa em pesquisa sobre o uso de outro produto da empresa, o VETA ORGANIC.**

1 INTRODUÇÃO

Geração de valor sustentável, para seus acionistas e para a sociedade na qual se insere, é a função de qualquer empresa com responsabilidade social. A preocupação da gestão empresarial com os meios biológico e geológico é fator determinante para o sucesso nos negócios, pois a estruturação de um ciclo estável de produtos comerciais com valor agregado depende do não comprometimento da capacidade de geração de valor no futuro. Isso está intimamente ligado à busca por alternativas concretas para questões chave relativas ao aprimoramento da produção industrial e exploração responsável dos recursos naturais.

Segundo a União Brasileira de Avicultura, entre 1994 e 2009 o consumo de carne de frango dobrou no Brasil, apesar do aumento de 161% no preço deste tipo de carne. Cada brasileiro consome em média 38kg de carne de frango anualmente. Assim, esse mercado passou a representar mais de 1/3 de todo o setor industrial de carnes, sendo considerado “vedete” do Plano Real.

Nos frigoríficos de produção avícola são gerados enormes volumes de efluentes líquidos. Segundo Zanotto (2006), em 2005 foram produzidos 8,2 milhões de toneladas de carne de frango no Brasil. Este valor gera um volume aproximado de 15 milhões de litros de efluente, que é constituído pela água de processamento, que carrega resíduos de sangue, gorduras, líquidos fisiológicos, restos de carne, ossos, vísceras e água de higienização (Jian e Zhang, 1999).

A instalação de frigoríficos de grande capacidade pode acarretar problemas de poluição, pois a característica concentração elevada de matéria orgânica nos efluentes gerados representa forte impacto aos corpos receptores (HÜBNER, 2001). A maioria das regiões brasileiras com frigoríficos de alta capacidade não possui corpos receptores com capacidade de absorção da carga orgânica presente nos efluentes sem tratamento.

Segundo Schoenhals et al (2006), os principais fatores limitantes para o tratamento adequado de efluentes de frigoríficos são o custo e planejamento operacionais bem como o espaço físico requerido. Porém, é evidente a necessidade de tratamento destes resíduos para garantir a preservação das águas de deposição.

2 TRATAMENTO DE EFLUENTES EM FRIGORÍFICOS DE FRANGO

Estações de tratamento de efluentes (Figura 1) são instalações que se valem de processos físicos e químicos para tornar menos poluente a água a ser despejada na natureza. As principais finalidades dos tratamentos empregados são: remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros microrganismos, substâncias venenosas ou nocivas; redução do excesso de impurezas e dos teores elevados dos compostos orgânicos; correção de cor, odor e sabor; redução da corrosividade, dureza, turbidez, ferro e manganês. (RICHTER, 1991).

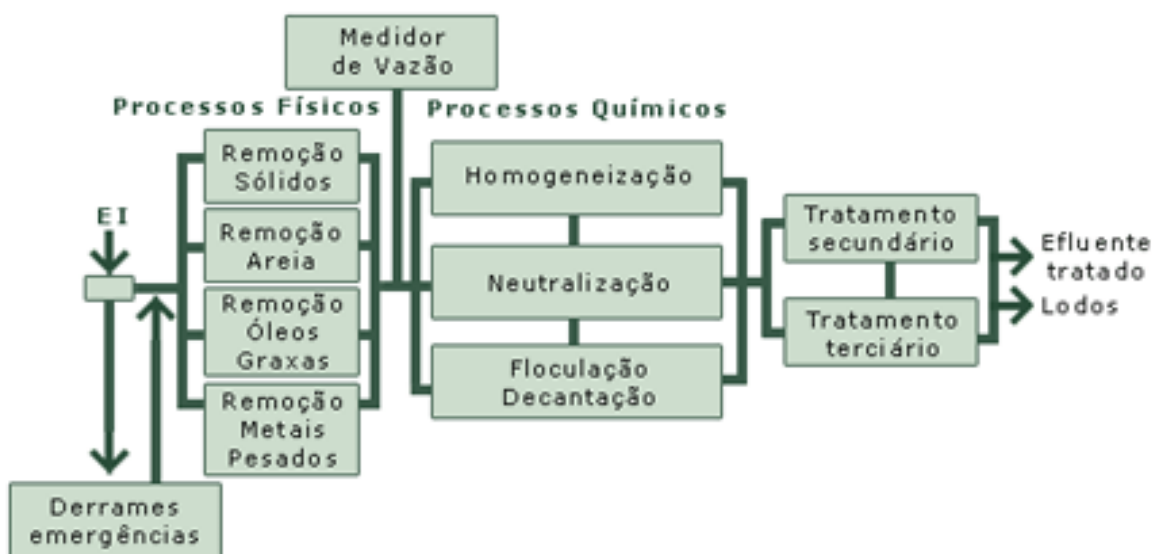


Figura 1 – Esquema simplificado das etapas de uma ETE.

(Fonte: http://www.cimm.com.br/cimm/environment/images/materialdidatico01_11.gif)

O primeiro processo empregado numa ETE é em geral a coagulação, em que ocorre a desestabilização das partículas suspensas, pela interferência nas forças que as mantêm separadas.

Após a coagulação, se tem o processo de floculação, em que a aglutinação dos coágulos ocorre na presença de um polieletrólito. Estes englobam materiais coloidais, substratos orgânicos, microrganismos e substâncias responsáveis pela cor. Na decantação, ocorre a separação sólido-líquido dos flocos formados na etapa anterior, por ação da força gravitacional, e o lodo é separado da fase aquosa.

Devido ao baixo custo, compostos inorgânicos, como sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), sulfato férrico ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$), cloreto férrico (FeCl_3) e policloreto de alumínio ($\text{Al}_n(\text{OH})_n\text{Cl}_{3n-m}$) são os agentes coagulantes mais utilizados. Porém, seu poder de compactação pode resultar em um grande volume e baixo teor de sólidos. (VIANA, 2002). Além disso, esses tipos de tratamento levam à incorporação de íons e sais no efluente tratado.

Schoenhals et al (2006) realizaram um estudo específico para a etapa de coagulação em efluentes de frigoríficos de frango. Demonstraram que o sulfato férrico é mais eficiente, em termos de redução da turbidez, que o cloreto férrico, que por sua vez foi mais eficiente que o PAC. Os ensaios para cor e oxigênio dissolvido

também seguiram a mesma ordem de eficiência. Já nos experimentos para DQO_t , o cloreto férrico mostrou-se mais eficiente (162,0 mgO_2/L), contra 178,3 mgO_2/L do sulfato férrico e 410,0 mgO_2/L do PAC. A DQO_t do efluente bruto era 1020 mgO_2/L .

O lodo gerado por estes sistemas não é biodegradável, pois tem características essencialmente inorgânicas. A sua deposição na Natureza é restringida pela legislação ambiental e o seu uso em rações animais (prática adotada por alguns frigoríficos) pode ser inviabilizado.

Outro problema ocasionado pelos sais inorgânicos é a hidrólise, que pode reduzir o pH do efluente tratado. Os compostos têm ação corrosiva, elevam a concentração de íons, gerando acréscimos na demanda em manutenção de equipamentos.

A partir disso, a BWE investiu em pesquisas para a determinação de métodos que maximizem a etapa de coagulação em ETE de frigoríficos, substituindo os coagulantes inorgânicos por um sistema majoritariamente orgânico, ecologicamente correto e sustentável, além de agregar valor ao lodo, um dos co-produtos obtidos no processo.

3 O SISTEMA ORGÂNICO BWE

O principal produto do Sistema BWE é o Veta Organic, um coagulante e floculante destinado ao uso em ETAs e ETEs. Possui massa molecular relativamente alta (2000 a 4000 g.mol⁻¹) é carregado eletricamente e apresenta grande mobilidade para desestabilização do meio. Não incorpora sais, como sulfatos, carbonatos, alumínio e hidróxidos, nos sistemas tratados. Devido à sua estrutura molecular atua quelando metais normalmente contidos no efluente bruto, melhorando a qualidade do tratamento. Não altera significativamente o pH, sendo um diferencial importante no sentido de evitar variações de carga orgânica do efluente bruto, pois havendo necessidade de aumento da dosagem do coagulante, este não sofrerá acidificação.

Veta Organic atua em uma ampla faixa de pH (desde pH=3,0 até pH=11,0), não necessitando de pré-alcalinização. Os auxiliares de floculação são exigidos em concentrações menores do que nos sistemas de tratamento usuais, pois Veta Organic além de desestabilizar o meio, realiza a agregação dos coágulos por ser um polímero natural, formando grande parte dos flocos (Figura 2).



Figura 2 – Flocos formados (fundo dos recipientes) pela ação de Veta Organic em efluente de frigorífico. (Fonte: arquivo BWE).

A capacidade quelante do produto assegura que não tenha ação corrosiva, mas pelo contrário, aja como anti-corrosivo, visto haver deposição de uma película orgânica protetora nas paredes metálicas de bombas e tubulações.

Por ser totalmente solúvel em água, o coagulante não forma precipitados ou materiais insolúveis, reduzindo os custos de manutenção nas bombas dosadoras.

Por ter sua matéria-prima proveniente de extratos vegetais, resultantes da extração de celulose de cascas arbóreas, Veta Organic surge como meio de garantir a utilização das espécies plantadas, cujo ciclo de crescimento é de sete anos, incentivando ações de reflorestamento sustentável.

A BWE vem trabalhando para auxiliar frigoríficos nacionais a melhorar o tratamento de seus efluentes. Os principais objetivos são minimizar os impactos ambientais destas atividades produtivas, reduzir os custos globais das estações e maximizar a obtenção de co-produtos com valor agregado. Para tanto, foram conduzidos experimentos em pequena escala (testes de jarro) para definir a melhor proporção entre Veta Organic, Veta L (um outro coagulante produzido pela BWE) e Ativador Q (um auxiliar de floculação) no processo de remoção dos sólidos suspensos (Figura 3). O efluente usado nos experimentos foi oriundo de um frigorífico gaúcho, sendo que, após determinar-se a melhor proporção entre os compostos químicos empregados (80mg/L de Veta Organic, 80mg/L de Veta L e 7mg/L de Ativador Q), fez-se um monitoramento por 16 meses da eficiência do Sistema BWE frente ao sistema inorgânico de coagulação do frigorífico.



Figura 3 – Resultados dos testes de jarros (melhor proporção à esquerda).
(Fonte: Arquivo BWE).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas a seguir expressam as médias mensais dos valores de DQO_t (demanda química de oxigênio total, o principal parâmetro para a disposição de efluentes em rios e córregos) dos efluentes de um frigorífico gaúcho, tratados com policloreto de alumínio (Tabela 1) e com o Sistema BWE (Tabela 2). A coluna “saída do flotador” representa a redução de DQO_t devida exclusivamente à ação dos coagulantes, sendo o melhor parâmetro para comparação dos sistemas empregados. A Figura 4 exemplifica as etapas do tratamento químico.

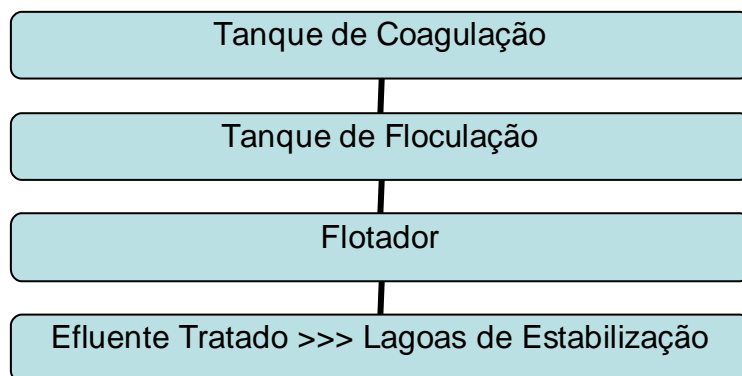


Figura 4 – Fluxograma simplificado das etapas do tratamento químico realizado no frigorífico estudado.

Tabela 1 – Valores médios de DQO_t do efluente de um frigorífico gaúcho tratado com PAC (200mg/L) e polímero aniônico (10mg/L).

Mês/Ano	Efluente Bruto	Saída do Flotador
Jan/2008	3902,8 mgO ₂ /L	1880,0 mgO ₂ /L
Fev/2008	4607,6 mgO ₂ /L	2821,0 mgO ₂ /L
Mar/2008	3957,5 mgO ₂ /L	2304,5 mgO ₂ /L
Abr/2008	5360,0 mgO ₂ /L	1112,8 mgO ₂ /L
Mai/2008	2912,9 mgO ₂ /L	1899,3 mgO ₂ /L
Jun/2008	4244,6 mgO ₂ /L	1972,0 mgO ₂ /L
Jul/2008	2538,8 mgO ₂ /L	1589,7 mgO ₂ /L
Ago/2008	3097,0 mgO ₂ /L	1159,0 mgO ₂ /L
Set/2008	7094,2 mgO ₂ /L	1985,5 mgO ₂ /L
Out/2008	10240,7 mgO ₂ /L	1161,1 mgO ₂ /L

Tabela 2 – Valores médios de DQO_t do efluente de um frigorífico gaúcho tratado com Veta Organic (80mg/L), Veta L (80mg/L) e Ativador Q (7mg/L).

Mês/Ano	Efluente Bruto	Saída do Flotador
Jan/2009	16438,3 mgO ₂ /L	1981,2 mgO ₂ /L
Fev/2009	6740,6 mgO ₂ /L	1289,1 mgO ₂ /L
Mar/2009	10433,0 mgO ₂ /L	859,5 mgO ₂ /L
Abr/2009	3888,0 mgO ₂ /L	899,6 mgO ₂ /L
Mai/2009	4011,0 mgO ₂ /L	997,7 mgO ₂ /L
Jun/2009	5179,4 mgO ₂ /L	1151,4 mgO ₂ /L

As médias de DQO_t do efluente bruto para o sistema inorgânico e para o Sistema BWE são respectivamente 4796mgO₂/L e 7782mgO₂/L, enquanto que as médias na saída do flotador são 1788mgO₂/L e 1196mgO₂/L. Isso evidencia uma redução média de DQO_t na ordem de 62,7% com o sistema inorgânico e 84,6% com o sistema orgânico. O que reflete uma vantagem direta na ordem de 35% do Sistema BWE.

As vantagens do novo tratamento são ainda mais interessantes pela redução no consumo de insumos químicos, na ordem de 20%, o que está de acordo com o conceito de economia de átomos, um dos preceitos da Química Verde, corrente de esforços para a preservação das fontes globais de matéria e energia e respeito pela Natureza.

Outro parâmetro avaliado no estudo foi a redução do teor de óleos e graxas (OG) pelo Sistema BWE (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios de OG do efluente de um frigorífico gaúcho tratado com Veta Organic (80mg/L), Veta L (80mg/L) e Ativador Q (7mg/L).

Mês/Ano	Efluente Bruto	Saída do Flotador
Jan/2009	11003,4 mg/L	392,8 mg/L
Fev/2009	7287,4 mg/L	250,8 mg/L
Mar/2009	3815,7 mg/L	249,4 mg/L
Abr/2009	1031,4 mg/L	113,6 mg/L
Mai/2009	768,8 mg/L	112,3 mg/L
Jun/2009	4338,3 mg/L	183,0 mg/L

A redução média foi de 95,4% de OG na saída do flotador (217mg/L contra 4708mg/L do efluente bruto).

Observando-se os dados experimentais, é de se esperar que o Sistema BWE gere um maior volume de lodo no processo de coagulação, visto que a melhor

eficiência se reflete em maior remoção de matéria sólida. Esse fato tem reflexos importantes para os frigoríficos, que buscam cada vez mais agregar valor ao lodo gerado, transformando um antigo resíduo descartável em co-produto do processo industrial. Neste estudo de caso, o lodo é processado em um tri-decanter (Figura 5), onde são separadas as fases sólida (usada como biomassa na caldeira), líquida (retorno para ETE do frigorífico) e oleosa (vendida para indústrias de sabão).

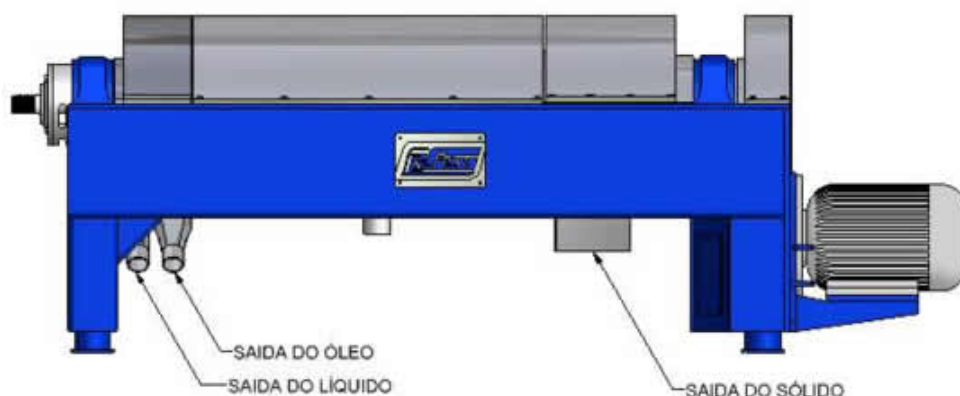


Figura 5 – Representação básica de um tri-decanter.

(Fonte: http://www.fastindustria.com.br/dct_fasl.jpg).

A produção de óleo aumentou 300% com o Sistema BWE (40m³/mês) em relação ao sistema inorgânico (10 m³/mês), porém esse efeito foi maximizado não só pela troca dos insumos no processo de coagulação, como também por ajustes mecânicos no tri-decanter. Também houve redução na acidez do co-produto, na ordem de 7%, o que é vantajoso para estabilidade do subproduto para venda.

A BWE planeja investir em estudos a médio prazo para incrementar processos que agreguem maior valor industrial aos co-produtos do lodo obtido (óleo e matéria sólida), visto que muitas vezes, apenas a questão ecológica não é argumento suficiente para que as indústrias adotem processos mais limpos. Já se tem a idéia de aplicar a fase sólida na produção de ração animal e, melhorando a qualidade do óleo, usá-lo como combustível e em outros ramos de oleoginosas.

5 CONCLUSÕES

Administrar o uso de recursos renováveis, especialmente a água, é um grande desafio para a indústria. A melhoria dos processos químicos empregados em ETE's de frigoríficos é uma das ações importantes neste contexto, visto o gigantesco crescimento do mercado de carne de frango desde a implantação do Plano Real. A substituição de coagulantes inorgânicos por orgânicos é um caminho viável para o setor industrial avançar rumo à sustentabilidade ambiental, visto que todas as vantagens do novo sistema vêm sendo comprovadas pelos estudos realizados.

Apesar da comprovada eficiência, ainda há resistência no meio industrial pela incorporação de um novo sistema para o tratamento de efluentes. Talvez pelas muitas décadas de uso de sistemas inorgânicos, certo comodismo se tenha apoderado dos responsáveis pelo planejamento e operação de ETE's. Para a recuperação do planeta, é necessária evolução na visão industrial, com a quebra de paradigmas em prol da sustentabilidade ecológica.

Numa época em que o mundo passa por situações críticas de esgotamento das reservas naturais e proliferação da espécie humana, sobrecarregando o sistema ecológico, ações unificadoras para preservar o planeta se fazem urgentes. Conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico são alguns dos meios de que dispomos para, com esforço e inteligência, recuperar a Natureza por tanto tempo agredida.

O Sistema BWE se mostra uma solução pontual para a melhoria dos processos de tratamento de efluentes. Com padrão de operação que protege as capacidades regenerativas da Terra, o sistema se consolida como um avanço no estudo da sustentabilidade ecológica, denotando a preocupação da BWE com os processos naturais que sustentam a vida.

REFERÊNCIAS

DI BERNARDO, L., DI BERNARDO, A., CENTURIONE, P. L. F. **Ensaio de Tratabilidade de Água e dos Resíduos Gerados em Estações de Tratamento de Água**. São Carlos: Rima, 248p. 2002.

HAMMER, M. J. **Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 564 p. 1979.

HÜBNER, R. **Análise do Uso da Água em um Abatedouro de Aves**. 2001. 95f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

JIAN, T., ZHANG, X. **Bioprocessing for Slaughterhouse Wastewater and its Computerized Control and Supervisory System**. Resources, Conservation and Recycling, v. 27, n. 1-2, p. 145-149, 1999.

RICHTER, C. A., NETTO, J. M. de A. **Tratamento de Água**. São Paulo: Edgard Blücher, 332 p. 1991.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 2ª Ed. São Carlos: Rima, 251 p. 2005.

VIANA, M. R. **Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água**. 3ª Ed. Belo Horizonte: Imprimatur, 344 p. 1997.

SCHMITT, M.. **Relatório Técnico 13.07**. BWE. 2009.

SCHOENHALS, M., SENA, R. F., JOSÉ, H. J. **Avaliação da Eficiência do Processo de Coagulação/Flotação Aplicado como Tratamento Primário de Efluentes de Abatedouro de Frangos**. Eng. Ambient. – Esp. Sto. Do Pinhal, v. 3, n. 2, p. 005-024. 2006.

ZANOTTO D. L. et al. **Flotado de Efluentes de Frigorífico de Suínos e Aves 1. Composição Química**. Comunicado Técnico. ISSN 01008862. 2006.

Web site: <www.uba.org.br/site3/>