

Academicth

INTERNATIONAL WORKSHOP
ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“CLEANER PRODUCTION TOWARDS A SUSTAINABLE TRANSITION”

Oportunidades de Aplicação da Produção Mais Limpa em um Laticínio no Sul da Bahia

SANTOS, F. F.^{a*}, ANDRADE, R. S.^b, LOPES, R. C. S. Q.^c, ALMEIDA NETO, J. A.^d

^aColegiado de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho – Ilhéus (BA).

^bColegiado de Engenharia Química, Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho – Ilhéus (BA).

^cDepartamento de Ensino, Instituto Federal da Bahia, Campus Jequié - Rua Jean Torres s/n - Bairro John Kennedy – Lot. Cidade Nova – Jequié (BA).

^dDepartamento de Ciências Agrárias e Ambientais, UESC Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho – Ilhéus (BA).

* Fabio Ferreira Santos, fabioferreiraep@gmail.com

Resumo

Os laticínios são de grande importância para a Região Sul da Bahia, pois os mesmos contribuem para o desenvolvimento e a diversificação econômica regional, porém é necessário estar atento aos possíveis impactos ambientais ocasionados por suas atividades. Diante disso, a adoção de práticas preventivas como a Produção Mais Limpa (P+L) pode contribuir para melhoria dos processos produtivos e proporcionar ganhos econômicos, proteção ambiental e melhor ambiente de trabalho. Assim, este estudo tem por objetivo identificar as técnicas e oportunidades de P+L em um laticínio da região. Foram realizadas revisão de literatura e visitas técnicas com aplicação de questionário, visando obter informações de caracterização, P+L e Gerenciamento Ambiental, aspectos e impactos ambientais. O trabalho apontou que o laticínio possui um potencial poluidor elevado, devido principalmente, a inexistência de programas ambientais estruturados. Porém, o mesmo já vinha adotando algumas práticas ambientais, como a reutilização de águas pluviais, estação de tratamento parcial de efluente e adoção de normas técnicas. Além disso, o estudo possibilitou a identificação de ações P+L que podem melhorar as condições de produção e organização a curto e longo prazo, tendo como vantagem o interesse da empresa em conhecer outras ferramentas e ações que contribuam para a minimização de seus impactos e propiciem ganhos econômicos. Dessa forma, apresentaram-se as oportunidades de P+L adequadas para a empresa de médio porte.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, impactos ambientais, ecoeficiência.

1. Introdução

A região Sul da Bahia teve sua economia alicerçada na monocultura do cacau por anos. Com o aparecimento e alastramento do fungo *Crinipellis pernicioso* (vassoura-de-bruxa) nas lavouras em partir de 1989, a economia da região entrou em crise (NOIA, 2011). Tornando-se necessária a adoção de alternativas econômicas que diminuísse a dependência da cacauicultura e superasse a crise (ROCHA, 2006). Assim, a pecuária passou a ser vista como uma atividade complementar, sendo a

segunda fonte de exploração mais importante e de concorrência na ocupação de área com o cacau (COSTA, 2012).

Com o desenvolvimento da pecuária houve o surgimento de laticínios. CETESB (2008), Saraiva (2008) e Silva (2011) concordam que as descargas de efluentes são as principais causas de impactos ambientais deste setor. Os efluentes têm elevada carga orgânica e incluem quantidades variáveis de leite diluído, materiais sólidos flutuantes, finos de queijo, gorduras, detergentes e desinfetantes, lubrificantes, açúcares, pedaços de frutas e essências, destacando-se, o soro pelo seu elevado potencial de poluição (MACHADO *et. al.*, 2001; SILVA, 2011).

O alto consumo de água e energia, a geração de efluentes com alta concentração de matéria orgânica, geração de resíduos, emissões atmosféricas, ruído e vibração provenientes de máquinas provocam impactos negativos sobre o ambiente (UNEP; DEPA, 2000; MACHADO *et al.*, 2001; CETESB, 2008). Dessa forma, é pertinente a utilização de técnicas que evitem e minimizem esses impactos, propiciem a eficiência produtiva, ganhos econômicos e um melhor ambiente de trabalho, destacando-se a Produção Mais Limpa- P+L, que é definida como “a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada, aplicada a processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência e reduzir os riscos aos seres humanos e ao meio ambiente” (UNEP, 1996; UNEP, 2014). Por fim, este estudo objetiva identificar as técnicas e oportunidades de aplicação da P+L em um laticínio no Sul da Bahia.

2. Método de pesquisa

O método de pesquisa adotado consistiu em pesquisa bibliográfica e estudo de caso de um laticínio de médio porte situado no município de Itabuna, Sul da Bahia, incluindo visitas técnicas com aplicação de questionário (MARCONI; LAKATOS, 2003). A escolha do município é justificada pela sua importância econômica na região e pelo número de estabelecimentos com registro do Serviço de Inspeção Estadual-SIE, totalizando vinte estabelecimentos nesta coordenadoria (ADAB, 2014). O levantamento bibliográfico inicial teve a finalidade de atualização dos conceitos e técnicas existentes. Foi realizada inicialmente uma visita técnica de sensibilização e três de análise do laticínio. Foi elaborado um questionário semiestruturado, composto por 52 questões de caráter misto (abertas e fechadas) de modo a se obter dados: quantitativos (número de funcionários, capacidade, volumes, etc.) e qualitativos (aspectos, impactos e gerenciamento ambientais, conhecimento de produção, higiene, aplicação de P+L, etc.) da empresa. Os dados coletados foram interpretados por análises descritivas, apresentados com figuras e quadros, seguindo orientações do “Guia Técnico Ambiental da Indústria de Produtos Lácteos: Série P+L” (CETESB, 2008) e na apostila de Implantação de Programas de P+L (CNTL, 2003), a fim de identificar as técnicas e oportunidades de P+L no laticínio, e consequentes sugestões de melhorias.

3. Resultados e discussão

3.1. Caracterização da empresa estudada

O laticínio localiza-se na zona urbana do Município de Itabuna-BA, possui 43 funcionários e tem capacidade de processar 24.000 L de leite/dia. Na entressafra (Maio e Setembro), a recepção diária de leite varia de 9.000 a 10.000 L e nos períodos de safra chegam a 18.000 L/dia. Com base na resolução nº3.925/09 CEPRAM, que define e classifica por dimensão as atividades impactantes local, o laticínio pode ser classificado como de médio porte, pois sua capacidade de processamento está entre 10.000 e 50.000 litros de leite recebido/dia (BAHIA, 2009).

A empresa processa: leite tipo ensacado pasteurizado – “barriga mole” - (7000 L/dia); iogurte: natural (desnatado) e de polpa de maracujá, graviola, morango, coco, frutas, ameixas e pêsego – (3000 a 4000 L/dia total); manteiga (50 kg/dia); e queijos - minas frescal, mozzarella, provolone e prata- (117 kg/dia). Além desses produtos, se processa uma vez por mês o requeijão cremoso (21 kg); e o doce de leite (70 L).

3.3.Aspectos e Impactos Ambientais da empresa estudada

3.3.1. Aspectos gerais da produção

Com as informações fornecidas pelo laticínio e as orientações do CNTL (2003) e da CETESB (2008), elaborou-se um fluxograma do processo produtivo (Figura 1) e realizaram-se análises qualitativas e quantitativas dos aspectos gerais da produção.

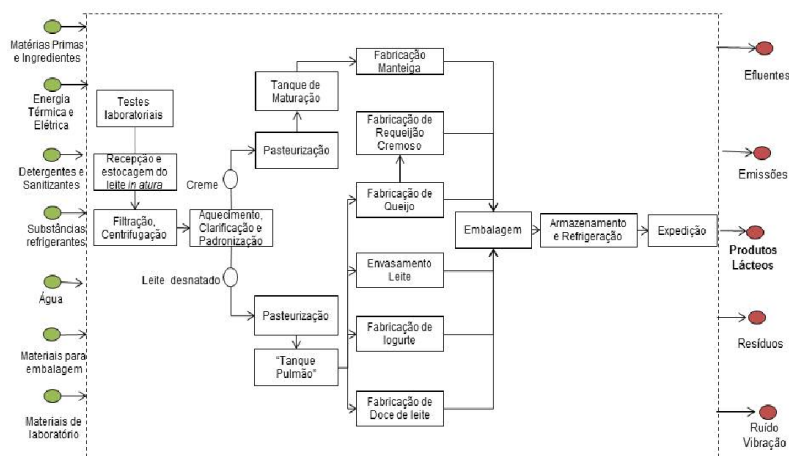


Figura 1: Fluxograma dos processos de fabricação do laticínio pesquisado
Fonte: Próprio autor, adaptado da CETESB (2008)

A primeira etapa do processo produtivo é a recepção do *leite in natura*, sendo transportado em caminhões tanques isotérmico ou em baldes de 50 litros (diariamente). Após o recebimento realizam-se as análises de controle de qualidade da matéria-prima (densidade, acidez, crioscopia, gordura, lactose e proteína), resultando em aprovação ou reprovação. Nos testes laboratoriais foi identificada a utilização de amostras de matéria-prima, de ácido sulfúrico, cloretos, nitrato de prata e soluções alcalinas e ácidas, além dos equipamentos/materiais de laboratório (medidor de densidade, tubos de ensaios, aparelho ultrassom, entre outros). Já como unidades auxiliares aos processos produtivos foram identificadas a caldeira, torres de resfriamento, sistema de refrigeração na área de armazenamento de produtos acabados e a barreira sanitária (local de higienização das mãos e calçados) na entrada da área de produção local.

No processo de higienização e limpeza utiliza-se água clorada para a lavagem do piso, maquinário, pasteurizador, cuba de queijo e tanques de leite. A empresa adota a limpeza CIP (*Clean in Place*) com alcalinizante (soda cáustica) e detergente ácido, como sanitizante utiliza-se o ácido acético. Para a limpeza das superfícies como, cubas, mesas de queijo, mesa de iogurte, iogurteira, batedeira e mesa de manteiga usam-se detergente levemente alcalino, sanitizante e lavagem manual. Já os baldes são higienizados e limpos com detergente levemente alcalino e vapor de água. Lava-se o piso com a água utilizando-se mangueira, a qual pela manhã retiram-se os resíduos e no final da produção utiliza-se o detergente neutro. A empresa adota o manual de Boas Práticas de Fabricação e o Procedimento Padrões de Higiene Operacional.

3.2.2- Recurso hídrico

A principal fonte de água vem do serviço municipal, mas utilizam-se também fontes secundárias como o poço artesiano e água de chuva. A água da chuva que cai no telhado é coletada por calhas e tubulações e armazenada em dois tanques de fibras de 10.000 L cada, sendo utilizada na caldeira e torre de resfriamento. Já a água do serviço municipal é utilizada na fabricação de produtos e lavagem interna das máquinas; e a água do poço nas lavagens dos pisos. No que se refere ao consumo, a empresa não contabiliza e nem sabe estimar o volume total, além disso, a empresa apontou o processo de higienização como o maior consumidor. A limpeza CIP consome em média 400 L de água/dia na limpeza do pasteurizador, máquina de envase e tanques de armazenamento, apesar da adoção de algumas práticas, como a utilização da água da chuva e reaproveitamento da água da iogurteira nas lavagens dos pisos.

3.2.3- Recurso energético

A principal fonte de suprimento de energia elétrica do laticínio é a concessionária regional de energia elétrica (COELBA), sendo que o consumo médio dos últimos doze meses foi de 400 KWh. Já a principal fonte primária de suprimento de energia térmica é a lenha de eucalipto de reflorestamento,

utilizada para a produção de vapor em uma caldeira. A quantidade média de madeira utilizada foi de 64m³ normal por mês. Os equipamentos que mais consomem energia elétrica são o pasteurizador e a iogurteira, mas a empresa não contabiliza quanto consomem individualmente.

3.2.4–Efluentes, resíduos e emissões

Os principais efluentes identificados no laticínio foram o leite “descartado”, águas resultantes da higienização/limpeza, produtos de laboratório, soro do queijo, o leiteiro e o esgoto sanitário. O leite *in natura* quando é reprovado na etapa de recepção e análise laboratorial, retorna para o produtor, porém se o leite que já foi processado e ensacado e sofre avaria em sua embalagem ou no próprio leite, o mesmo será descartado. Os efluentes do laboratório como os cloretos, nitrato de prata, soluções alcalinas e ácidas neutralizadas são despejadas na pia do laboratório seguindo para o sistema de tratamento e esgotamento.

Há um sistema simples de tratamento de efluentes onde se retira o excesso de produtos orgânicos, principalmente gordura, e depois é descartado no sistema de esgotamento sanitário. Todos os efluentes seguem para a unidade de tratamento, exceto o esgoto oriundo dos banheiros que vai direto para rede de esgoto municipal e o soro que é doado para alimentação animal. Em termos percentuais a empresa descarta uma quantidade de soro que varia de 60 a 90% do leite utilizado, dependendo do tipo de queijo produzido. O soro é bombeado da área de produção até a área externa da empresa, onde ficam armazenados em tanques de 5.000 e 10.000 litros para serem doados e/ou ser recolhidos. Nos períodos em que há uma grande quantidade de soro e supera a demanda para doação, a empresa envia para a estação de tratamento de esgoto municipal, em Ilhéus-BA.

Em relação aos resíduos sólidos, a maior parte é coletada pelo município e segue para o vazadouro. Por outro lado, as cinzas da caldeira são utilizadas para adubos nos jardins da própria empresa e os materiais recicláveis, como restos de embalagens são coletados por uma empresa local de coleta e comercialização.

No que se refere às emissões atmosféricas, as principais emissões de gases poluentes são oriundos da combustão da lenha de eucalipto na caldeira, da frota de caminhões (três veículos) e gases oriundos dos processos bioquímicos do tratamento de efluentes, porém, não há ações específicas de mitigação destas emissões. Uma observação importante foi a constatação de que a lenha utilizada na caldeira, encontrava-se na área externa do laticínio, desprotegida da chuva, o que pode interferir negativamente nas emissões e na eficiência da combustão.

3.3- Técnicas e Oportunidades de Produção Mais Limpa

Com base no CETESB (2008) foram identificadas ações que já haviam sido implantadas no laticínio antes da pesquisa e que tem relação com a P+L. Além disso, buscou-se classificar essas ações

quanto ao nível de P+L e verificar os benefícios ambientais e aspectos econômicos envolvidos (Quadro 1).

Quadro 1: Técnicas de Produção Mais Limpa no laticínio estudado

Ações implantadas	Nível	Benefícios Ambientais	Aspectos Econômicos
Controle de recebimento de matéria prima, estabelecendo critérios de aceitação, procedimento operacionais, treinamento e qualificação do pessoal.	Redução na Fonte	*Reduz os resíduos gerados e o consumo de água e energia.	*Redução de custos da matéria prima, tratamento/disposição de resíduos e/ou produtos rejeitados, *Investimento em recursos humanos, custos com equipamentos para testes.
Controle de materiais armazenados com adoção do sistema FIFO	Redução na fonte	*Redução nas perdas de materiais e na geração de resíduos e/ou efluentes.	*Redução de custos
Manutenção Preventiva	Redução na fonte	*Redução na quantidade de resíduos e carga poluidora;	*Evita custos com paradas, perdas de produção e de qualidade.
Soro para alimentação animal	Reciclagem	*Redução no volume e da carga orgânica e inorgânica do efluente final.	*Redução nos custos de tratamento de efluentes, possíveis ganhos com a venda.
CIP para limpeza	Redução na fonte	*Menor consumo de água; redução no volume do efluente final.	*Redução no consumo de água e materiais detergentes e sanitizantes; custos adicionais com energia;
Armazenamento adequando do ácido sulfúrico	Redução na fonte	*Prevenções de acidentes e impactos associados.	*Custos adicionais para a neutralização.
Utilização da água da chuva e da iogurteira	Reuso e redução na fonte	*Redução no consumo de água;	* Redução na conta de água;
Desliga as máquinas entre as 18:00 e 21:00 da noite.	Redução na fonte	*Redução no consumo de energia.	*Redução na conta de energia

Fonte: próprio autor, baseado em informações do laticínio e do CETESB (2008).

Além das ações implantadas, existem outras oportunidades de aplicação da P+L que poderiam contribuir para a redução de impactos ambientais, redução de custos em longo prazo e melhoria do ambiente de trabalho. Dentro dessas oportunidades estão incluídas destacam-se as apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Oportunidades de Produção Mais Limpa

Aspecto	Oportunidade	Aspectos Ambientais e Econômicos
----------------	---------------------	---

Ambiente e segurança no trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - Isolar o pasteurizador; -Instalar mais exaustores térmicos; -Desenvolver programa de medição, monitoramento e controle de temperatura, ruídos e vibrações; Seguir as orientações da NR 17 (ergonomia). 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente de Trabalho mais confortável - Ganho de qualidade e produtividade; - Colaborador mais satisfeito com o trabalho; -Investimento em equipamentos e instalações.
Recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> -Desenvolver programa de medição, monitoramento e controle do consumo de água; -Treinar e conscientizar os colaboradores para a redução do consumo; -Utilizar água pressurizada e sistema de espuma na limpeza de superfícies, -Utilizar limpeza à seco (remoção de resíduos por raspagem ou ar comprimido, por exemplo); 	<ul style="list-style-type: none"> -Redução do consumo de água; -Redução da carga poluidora de efluentes; -Redução dos custos de tratamento; -Custos adicionais de gerenciamento de resíduos; -Investimento em equipamentos e treinamentos.
Recurso energético	<ul style="list-style-type: none"> -Desenvolver um programa de medição, monitoramento e controle do consumo de energia elétrica e térmica; -Treinar os colaboradores; -Recirculação no processo de troca de calor e manutenção das tubulações de vapor; -Desenvolver projetos de cogeração; -Acondicionar a lenha em local adequado. 	<ul style="list-style-type: none"> -Redução no consumo e custos de energia (elétrica e/ou térmica); -Redução nas emissões atmosféricas; -Uso de combustíveis mais limpos (gás natural, por exemplo); -Custos adicionais para o desenvolvimento de projetos de viabilidade, implantação e manutenção.
Efluentes, resíduos e emissões	<ul style="list-style-type: none"> -Desenvolver um programa de medição, monitoramento e controle dos resíduos, efluentes e emissões gasosas; - Aproveitar o soro/leitelho; -Descartar adequadamente os produtos de laboratório; -Coleta Seletiva; -Treinar e oferecer cursos de capacitação aos colaboradores; -Utilizar equipamentos de filtragem dos gases emitidos; -Segregar o leite derramado e/ou descartado do restante dos efluentes; -Tratar o lodo para eventual aproveitamento; -Neutralizar os efluentes antes do seu lançamento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Redução das emissões de efluentes, resíduos e gases; -Diminuição dos custos com tratamentos e multas; -Custos adicionais com treinamento e cursos; -Investimento em máquinas e equipamentos; -Menos perdas; -Custos com armazenamento do lodo; -Possibilidades de negócios com a venda de lodo, soro, leite e resíduos; -Previne acidentes associados aos produtos de laboratório.

Fonte: próprio autor, baseado em informações do laticínio e do CETESB (2008).

3.3.1 Ambiente e segurança no trabalho

- Promover o treinamento e capacitação dos funcionários para o aumento da ecoeficiência (WISSMANN et al., 2013), da gestão de recursos e da ergonomia.
- Organização de *ecotimes* para a implantação de medida de P+L, com a formação de equipes responsáveis por monitorar, cobrar e controlar a entrada e a saída dos insumos utilizados.
- Adotar avaliações técnicas periódicas, analisando balanços de massa e energia a fim de identificar, monitorar e agir com a devida manutenção da estratégia de produção mais limpa e elaborar planos de otimização energética e de recursos.
- Desenvolver estudos de análise do fluxo de materiais e de avaliação do ciclo de vida, que apoiem a decisão na proposição de materiais, tecnologias e processos menos impactantes.

3.3.2 Recursos Hídricos

A deficiência de controle de recursos hídricos e o grande volume demandado de água pela higienização propõem como medida essencial o controle do uso da água e estratégias de reaproveitamento de outras fontes de água utilizável.

- A instalação de hidrômetros, válvulas na ponta das mangueiras, controle de insumos e reagentes químicos ajudam a controlar, monitorar e elaborar metas para o consumo de água utilizada (GOEDERT et al., 2013; DALL BOSCO, 2013).
- Fontes alternativas como aproveitamento da água de chuva e a reutilização da água proveniente da evaporação do leite condensado permitem o complemento do atual reuso advindo da iorguteira, para sua utilização na lavagem dos pátios, pisos e caminhões, assim como no resfriamento do pasteurizador e trocador de calor (WISSMANN et al., 2013).

Um ponto a ser considerado, é a possibilidade de ampliação da coleta e tratamento da água de chuva, com a instalação de filtros industriais que possibilitarão o uso mais amplo da água tratada, diminuindo significativamente o consumo da água da rede municipal.

3.3.3 Resíduos e emissões

- Utilização de combustíveis alternativos para a caldeira, como a complementação do combustível padrão com o Lodo da unidade de tratamento. Felder et al. (2013) verificaram a utilização de 15% de Lodo (com 80% de umidade) do peso de cavaco (eucalipto) como combustível em caldeira de laticínio, mostrando melhor desempenho em relação ao uso do combustível padrão em termos de aquecimento e emissões atmosféricas.
- Manter as madeiras combustíveis em lugares protegidos e secos, evitando a absorção de umidade e conseqüentemente perda de eficiência e maiores níveis de emissões de gases tóxicos como o monóxido de carbono (CO) e a fuligem.
- Organizar separação e coleta de reagentes químicos, considerando que ocorre ainda a separação incorreta de reagentes como o nitrato de prata, que pode contribuir para o aumento da toxicidade dos efluentes despejados para o sistema de esgotamento.

4. Considerações Finais

O estudo realizado permitiu compreender o funcionamento do laticínio e como o mesmo se posiciona-se frente as questões ambientais. Assim, observou-se que a empresa de médio porte possui um potencial poluidor, devido principalmente à inexistência de programas estruturados voltados para a minimização do consumo de água e de energia e a não geração e/ou minimização dos efluentes, resíduos e emissões. Além disso, a falta de monitoramento e do controle destes aspectos, bem como,

da temperatura, ruídos e vibrações no ambiente de trabalho, revelam o desconhecimento da empresa quanto ao real impacto ambiental de suas atividades.

Por outro lado, percebe-se que apesar da inexistência de programas ambientais estruturados na empresa, foi demonstrado interesse da gerência em discutir e implantar ações nesse sentido. Exemplos desta disposição são: o interesse em conhecer o SGA-Sistema de Gestão Ambiental e técnicas ambientais, a iniciativa de coleta, armazenamento e uso da água da chuva, a preocupação com destinação e possível utilização do soro e a limpeza CIP.

Referências bibliográficas

AGENCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA – ADAB.2014.Lista dos estabelecimentos registrados no SIE. – BA classificados por estabelecimentos. <<http://www.adab.ba.gov.br>>. Acessado em Agosto/2014.

BAHIA. Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEPRAM. Resolução Nº 3.925 de 30 de janeiro de 2009. Define as atividades de impacto ambiental local. **Diário oficial do Estado da Bahia**, 2009.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS - CNTL.2003.**Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Apostila. Porto Alegre, 2003. 46p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB.2008.**Guia Técnico Ambiental da Indústria de Produtos Lácteos - Série P+L**. Apostila. São Paulo, 2008. 95p.

COSTA, F. M., 2012. **Políticas e Atores Sociais na Evolução da cacauicultura baiana**. 203f. Tese (doutorado)- Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

DALL BOSCO, W. A. 2013. Programa de produção mais limpa em uma indústria de laticínios de médio porte. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS, 2013.86 f. **Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Sanitária e Ambiental** – UFSC

FELDER, C.; AZZOLINI, J. C., 2013.Estudo de viabilidade de queima de resíduos originários da indústria de laticínios. **Unoesc & Ciência**. V. 4, n. 1, p. 71-84.

GOEDERT, Matheus L., 2012. Estudo da viabilidade do aproveitamento de águas pluviais em diferentes indústrias do oeste do Paraná. Monografia (**Bacharel em Engenharia de Produção**) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MACHADO, R.M.G.; SILVA, P. C. da.; FREIRE, V.H, , 2001.Controle ambiental em indústrias de laticínios. **Brasil Alimentos**, nº 7, p. 34-36.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M., 2003.**Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas.

MEDEIROS, D. D; CALABRIA, F. A; SILVA, G. C. S; SILVA FILHO, J. C. G., 2007. Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Produção**. V. 17, n. 1, p. 109-128, Jan./Abr.

NOIA, A.C., 2011. **A construção do desenvolvimento local no município de Ilhéus-BA:** uma análise das alternativas geradas após a crise da monocultura do cacau. 2011. 216f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) -Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ROCHA, L. B.,2006. **A Região Cacaueira da Bahia:** uma abordagem fenomenológica. 290 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, Aracaju.

SARAIVA, C. B., 2008. **Potencial poluidor de um laticínio de pequeno porte: um estudo de caso.** 2008. 80f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, D. J. P. da., 2011. **Resíduos na Indústria de Laticínios.** Série Sistema de Gestão Ambiental. Apostila. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa –MG. 21 p.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP, 2014.**Resource Efficient and Cleaner Production.** <<http://www.unep.fr/scp/cp/>>Acessadoem: 10 abr. 2014.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME- UNEP., 1996.**Cleaner Production:** Attaining Resource Package. França: UNEP.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME –UNEP, 2000. DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY –DEPA. **Cleaner Production Assessment in Dairy Processing.** UNEP.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION – UNIDO, 2002.**Manual on the Development of Cleaner Production Policies – Approaches and Instruments.** Vienna: UNIDO.

UNITED STATES DEPARTAMENT OF AGRICULTURE – USDA, 2014. **USDA Foreign Agricultural Service.** <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/>>. Acessado em Abril/2014.

WISSMANN, M.A.; HEIN, A.F.; NEULS, H., 2013. Geração de resíduos: uma análise da ecoeficiências linhas de produção em uma indústria de laticínios e a influência sobre os custos ambientais. **Custos e Agronegócios.** v. 9, n. 4.