

## **PRODUÇÃO MAIS LIMPA: APOIO À GESTÃO DE UMA EMPRESA DE LATICÍNIOS DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS, AL.**

**ROBERTO FERNANDES DA CONCEIÇÃO**

Universidade Federal da Bahia - UFBA, Programa de Engenharia Industrial, Brasil  
fernandes3rpm@outlook.com

**KARLA PATRÍCIA SANTOS OLIVEIRA RODRIGUEZ ESQUERRE**

Universidade Federal da Bahia - UFBA, Programa de Engenharia Industrial, Brasil  
karla.esquerre@gmail.com

**EBERTH VIEIRA MARQUES DA SILVA**

Universidade Federal da Bahia - UFBA, Programa de Engenharia Industrial, Brasil  
eberthmarques@bol.com.br

**ADEMAR NOGUEIRA DO NASCIMENTO**

Universidade Federal da Bahia - UFBA, Programa de Engenharia Industrial, Brasil  
annas@ufba.br

### **RESUMO**

Devido à crescente e atual preocupação com o consumo de água e com a necessidade de buscar a eco eficiência nos seus produtos e serviços, várias empresas necessitam modificar ou ajustar seus processos produtivos no intuito de economizar os recursos naturais e agregar maior rentabilidade nos negócios.

O objetivo deste trabalho é identificar as oportunidades de implantação da Produção Mais Limpa (P+L) na empresa Laticínios Líder S/A, mostrar possibilidades de melhorias dos seus processos baseados no uso eficiente dos recursos disponíveis e apresentar a metodologia para implantação da P+L, propondo formas de acompanhamento e buscando a melhoria dos produtos e serviços da fábrica.

O método utilizado para realizar este trabalho foi baseado no Relatório para implantação do Programa de Produção Mais Limpa da Rede de Tecnologias Limpas da Universidade Federal da Bahia (Rede TECLIM/UFBA). Foram necessárias visitas *in loco* para estudo e análise da rotina da indústria.

Como resultado foi possível identificar inúmeras oportunidades de aplicação da P+L, sugeridas as ações/soluções que a gestão pode adotar para saná-las e também criadas ferramentas de boas práticas e mudanças de condutas para os funcionários. Esses resultados, ou parte deles, podem ser utilizados em outras empresas do mesmo ramo e porte.

Trabalhos futuros poderão usar o relatório como ponto de partida para novos estudos.

Palavras-chave: Produção Mais Limpa, água, eco eficiência, consumo.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o volume de água doce passou a ser uma preocupação constante entre as pessoas no mundo inteiro. O aumento do consumo, o desperdício e a poluição dos corpos hídricos são os grandes responsáveis por vários estragos no ecossistema. Devido a esses danos, ao mercado consumidor cada vez mais consciente e exigente e às normas e fiscalizações vigentes, as empresas passaram a ter “crescente preocupação com o meio ambiente, com a saúde e segurança dos seus trabalhadores, bem como sua responsabilidade social e ética perante a sociedade em que se inserem” (Lemos & Nascimento, 1999).

De acordo com Martins et al. (2010), grande parte das indústrias produzem efluentes, quando deveriam reciclar ou minimizar os resíduos no próprio processo de produção. Na compreensão de Esquerre et al. (2011), a água ainda é considerada apenas como uma parte dos processos industriais, não se levando em consideração sua qualidade para usos diversos.

Segundo Andrade et al. (2001), nas últimas décadas, devido a novos conceitos e novas ferramentas, a percepção da gestão ambiental vêm sofrendo transformações. Os altos custos gastos com a água é outro fator relevante para que se pense nas possibilidades de reduzir os desperdícios nos processos industriais e a redução dos efluentes tem sido uma forma de garantir ganhos econômicos consideráveis para muitas empresas.

Esquerre et al. (2011), afirma que mesmo que muitas empresas ainda utilizem as práticas de fim de tubo é possível, através de projetos cooperativos e treinamentos, que os profissionais destas corporações ajudem a desenvolver mecanismos internos, capaz de criar as condições para economizar os recursos.

O objetivo deste trabalho consistiu em identificar as oportunidades para aplicar os conceitos da Produção Mais Limpa (P+L) em uma indústria de laticínios de pequeno porte no Município de Palmeira dos Índios/AL, apontando as possibilidades de aperfeiçoamento dos seus processos produtivos baseados no uso eficiente dos recursos disponíveis. Objetivou, também, apresentar a metodologia para implantação da P+L na empresa, propondo formas de acompanhamento e buscando a melhoria dos produtos e serviços da fábrica no intuito de melhorar o desempenho ambiental da empresa e reduzir o desperdício dos recursos naturais e de matéria-prima usados na produção.

Para Domingues e Paulino (2009), as empresas podem adotar a P+L como formas de novas oportunidades e alternativas para reduzir seus custos e obter aumentos nos lucros. Nesse sentido, este artigo mostra o estudo e o resultado de uma pesquisa/ação para aplicação da P+L na referida empresa do agreste alagoano.

## LATICÍNIOS

Com a melhoria do consumo por parte dos brasileiros, as bebidas lácteas passaram a fazer parte da mesa dos brasileiros. Segundo dados do Anuário Brasileiro da Pecuária (2012), o consumo per capita do brasileiro saiu 160 litros por habitante/ano para 168,5 litros. Essa demanda estimula a produção, que vem crescendo a cada ano e recebendo investimentos para melhoria da qualidade dos produtos do setor.

A tabela a seguir mostra o crescimento do número de vacas ordenhadas e da produção de leite entre 2007 e 2011.

Tabela 1: Vacas ordenhadas, produção total de leite, produção vaca/ano, produção vaca/dia (2007-2011) / média nacional a partir de dados do IBGE.

Ano 2007			
Nº de vacas Ordenhadas	Produção (mil Lts)	Prod. vaca/ano (L)	Prod.vaca/dia (L) *
21.122.318	26.137.266	1.237	4,6
Ano 2008			
Nº de vacas Ordenhadas	Produção (mil Lts)	Prod. vaca/ano (L)	Prod.vaca/dia (L)*
21.585.281	27.585.346	1.277	4,7
Ano 2009			
Nº de vacas Ordenhadas	Produção (mil Lts)	Prod. vaca/ano (L)	Prod.vaca/dia (L)*
22.435.289	29.085.495	1.296	4,8
Ano 2010			
Nº de vacas Ordenhadas	Produção (mil Lts)	Prod. vaca/ano (L)	Prod.vaca/dia (L)*
22.924.914	30.715.460	1.340	5
Ano 2011			
Nº de vacas Ordenhadas	Produção (mil Lts)	Prod. vaca/ano (L)	Prod.vaca/dia (L)*
23.227.221	32.091.012	1.381	5,1

Fonte: SEAB/DERAL

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e o Anuário Brasileiro da Pecuária (2014) em cálculos ainda não finalizados no mesmo ano, demonstram que pelo menos 1 bilhão de litros de leite a mais foram produzidos em 2014, elevando o patamar para mais de 33 bilhões de litros, representando um crescimento de cerca de 3,5%.

## PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Segundo Andrade et al. (2001) “as transformações ocorridas ultimamente são resultados de uma sociedade mais consciente e preocupada com o meio ambiente”. Muito dessa consciência surgiram de legislações e políticas governamentais que contribuíram para controlar o descaso com o meio ambiente como, por exemplo, no Brasil com a Lei 6938/81 que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), a Resolução CONAMA 001/86 que obriga as empresas a realizarem o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), as ações do Ministério público Federal, as conferências sobre o meio ambiente, as Organizações Não-Governamentais (ONGs) de proteção ao meio ambiente, dentre outras tantas ações. Essa corrente ambiental levou as indústrias a transformar seus processos, buscando cada vez mais reduzir desperdícios e agregar valores aos seus produtos, ao passo que reduzem seus impactos ambientais.

Para Zanchettin et al.(2009) as empresas de pequenos e médios portes sofrem grandes dificuldades para conduzir seus negócios, tratando a questão ambiental como compromisso secundário e de custo elevado, geralmente motivados pela pressão dos órgãos de controle.

Mattosinho (2009) relata que a P+L torna acessível a empresas de pequeno, médio e grande porte, de todos os setores industriais, maneiras e métodos para reduzir seus resíduos. O conjunto de ações resultantes da implantação da P+L, deve envolver toda a empresa, contribuindo para um ganho significativo para todos: empresa, sociedade e meio ambiente.

Segundo Veiga et al. (2005), a capacitação não se restringe unicamente à capacitação tecnológica ou ao simples treinamento, mas abrange uma preparação mais completa, incluindo a consciência profissional. A P+L agrega além de valores ambientais e econômicos, valores pessoais que passam a fazer parte da vida dos funcionários, uma vez que são eles os maiores contribuintes para o funcionamento da P+L. Contudo, a empresa é quem realmente ganha os maiores benefícios nos seus negócios (Molinari et al., 2013).

## METODOLOGIA

O estudo para buscar as oportunidades de implantação da P+L se realizou em uma fábrica de laticínios de pequeno porte, localizada na região agreste do estado de Alagoas. Foram coletados dados relativos ao consumo de água, quantidade de leite usado na produção, quantidade de lenha usada nos fornos, materiais usados na linha de produção e disposição do *layout* atual da linha de produção.

Para embasamento teórico, fez-se necessário investigação sobre temas relacionados à produção de leite, investimentos, Produção Mais Limpa, gestão empresarial e ambiental, bem como outras literaturas que serviram de alicerce para o referenciar este trabalho.

Também foram realizadas entrevistas com o proprietário e funcionários da fábrica. Com base nesses dados foram estimados os desperdícios que ocorrem na planta e calculados os ganhos quando da implantação das ações da P+L. Para realizar o estudo a que se propunha este trabalho, foi utilizado como suporte o método da Rede de Tecnologias Limpas da Universidade Federal da Bahia (Rede TECLIM/UFBA), através do seu Relatório para Implantação do Programa de Produção Mais Limpa.

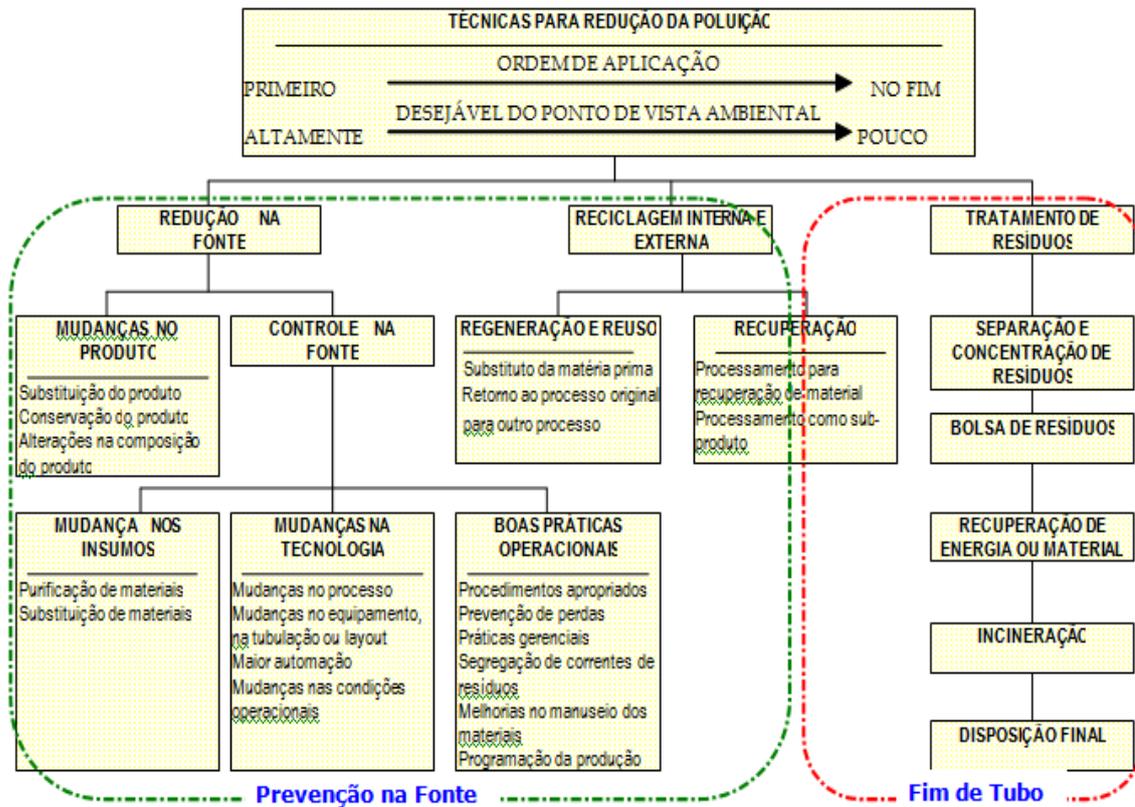
Dentre as suas práticas o TECLIM objetiva incrementar as práticas da P+L nos processos industriais, integrando universidades, indústrias e o governo. As linhas de atuação do TECLIM abrange otimização de processos, gestão ambiental, educação e treinamento, indicadores de desempenho ambientais e sistemas de informação. Nos últimos anos a TECLIM tem realizado trabalhos de grande relevância em grandes indústrias da Bahia.

Para a aplicação do referido relatório, foram necessárias visitas *in loco* para levantamentos de dados, estudo e análise da rotina da indústria e também foi utilizado o fluxograma adaptado de LaGrega (1994) – usado pela TECLIM - para nortear as ações e sugestões finais a serem seguidas pela empresa, baseadas nos conceitos de eco eficiência, mostrado na figura 1.

Em resumo, para o levantamento dos dados realizou-se os seguintes procedimentos:

- Leitura da literatura;
- Entrevistas com funcionários da linha de produção;
- Aplicação de questionários;
- Acompanhamento do processo de produção;
- Medições locais;
- Coleta de dados sobre valores e custos da empresa;
- Fotografias;
- Formulário de implantação da P+L da rede TECLIM.

Figura 1: Fluxograma adaptado de LaGrega, 1994.



Fonte Rede TECLIM.

## INDICADORES ECONÔMICOS E AMBIENTAIS

Sempre que possível é necessário que a empresa faça novos investimentos a fim de melhorar o desempenho de seus sistemas de produção. Para Slack et al.(2002), toda empresa que almeja alcançar índices de desempenho deve se basear em indicadores que possibilitem perceber a rapidez, custo, flexibilidade qualidade e confiabilidade.

Molinari et al. (2013), afirma que são os indicadores que permitem transformar os dados qualitativos em quantitativos. Desta forma, para que haja investimentos em processos ou produtos, a empresa deve realizar a análise de viabilidade para que estes sejam analisados como justificável ou não. Neste caso, a empresa pode lançar mão de alguns deles como, por exemplo, o Valor Presente Líquido (VPL) que permite retornar resultados baseados em taxas de mercados atuais para investimentos a médio e longo prazo.

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Onde:

**t** = período (anos ou meses);

**n** = tempo total do projeto;

$i$  = taxa mínima de atratividade;

$FC$  = fluxo caixa por período.

Os indicadores ambientais partem do princípio de que o meio ambiente é o maior beneficiado e levam em consideração as causas e efeitos que podem ocorrer diante dos problemas encontrados no sistema produtivo da empresa, medindo sua frequência e severidade como, por exemplo, geração de efluentes e desperdício de água e os riscos que eles podem trazer.

$$\sum R = \sum S \times \sum F$$

Onde:

$R$  = riscos;

$S$  = severidade;

$F$  = frequência.

## ESTUDO DE CASO

A seca é um grave problema na região Nordeste. No agreste dos estados de Alagoas, pequenas empresas de laticínios desenvolvem suas atividades quase que de modo artesanal. Em muitos casos os produtos são manufaturados em processos compostos por maquinário obsoleto e com trabalhadores locais com poucas oportunidades de treinamentos.

Este estudo de caso foi realizado na fábrica Laticínios Líder S/A, uma pequena indústria de derivados do leite situada no povoado de Caldeirão, zona rural do município de Palmeira dos Índios, agreste de Alagoas. Sua circunvizinhança abrange aproximadamente 70 mil habitantes IBGE (2010). A empresa está preocupada com a melhoria de seus produtos, permitindo a realização de estudos na sua planta.

Possui a linha de produção dos seus produtos parcialmente automatizada, no entanto varias etapas são de forma rudimentar. Usa água de poço artesiano próprio e também compra água nos períodos de maior estiagem, isto porque a região não possui distribuição de água. Seus funcionários residem em seu entorno e a empresa adquire sua principal matéria-prima (leite) de criadores da região utilizando transporte próprio. Seus principais produtos são o Queijo Manteiga, o Queijo coalho e a Manteiga.

## OPORTUNIDADES DE APLICAÇÃO DA P+L

A tabela abaixo foi construída a partir dos dados obtidos na empresa, baseados na metodologia da rede TECLIM, e das ações/soluções previstas pelo fluxograma adaptado de LaGrega, já apresentado neste artigo.

A tabela permite identificar as oportunidades para aplicação imediata da P+L na Indústria. Conforme predito antes, este trabalho tratará de três delas, escolhidas por representar maiores desperdícios para a empresa e degradação ao meio ambiente.

Tabela 2: oportunidades de aplicação da P+L.

Área da Empresa	Oportunidades e ou problemas	Tipo de medida segundo “La-Grega”	Barreiras e necessidades
Plataforma de recepção do leite	Desperdício de água na lavagem da plataforma. Para lavar uma área de 30m <sup>2</sup> gasta-se mais 0.10000m <sup>3</sup> de água (mais de 100 litros)	Controle na fonte – Mudanças na tecnologia: mudanças no processo e nas condições operacionais, Boas práticas operacionais; Reuso da água retornando-a ao processo original	Ausência de sistema de reaproveitamento da água no processo, ausência de esguicho, falta de consciência ambiental.
Plataforma de recepção da matéria-prima	Desperdício de energia. Layout atual dificulta o processo: para levar o leite cru até o tanque de armazenamento interno é necessário o uso de uma bomba	Controle na fonte – Mudanças no processo e nas condições operacionais; Mudança no layout e na tubulação.	Necessita de layout que permita o transporte do leite por gravidade até o tanque
Produção - Desnatadeira	Desperdício de Leite. Layout atual dificulta o processo: o leite é colocado na desnatadeira manualmente através de balde	Controle na fonte – Mudanças no processo e nas condições operacionais; Mudança no layout e na tubulação	Necessita de layout que permita o transporte do leite por gravidade até a desnatadeira
Produção - Desnatadeira	Gera subproduto creme	Reciclagem Interna: Regeneração e Reuso	Processamento como subproduto
Produção	Desperdício de água na lavagem do setor de produção. A água usada para lavar os equipamentos é despejada diretamente no chão da fábrica	Controle na fonte – Mudanças na tecnologia: mudanças no processo e nas condições operacionais, Boas práticas operacionais; Reuso da água retornando-a ao processo original	Sistema de coleta da água que a leve para uso em outros processos de lavagem ou reuso externo
Lavanderia de recipientes	Desperdício de água na lavagem do setor de produção. A água usada para lavar os equipamentos é descartada.	Mudanças na tecnologia, no processo e nas condições operacionais; Boas práticas operacionais; Reuso da água para outros processos	Sistema de coleta da água usada que a leve para uso em outros processos de lavagem ou reuso externo
Dessoragem – Produção da coalhada	A coalhada passa por 5 processos de lavagem: 3 processos com água e 2 processos com leite,	Redução na fonte – Mudanças no processo; Reciclagem interna, retorno para o processo	Sistema de reuso que permita retornar para o mesmo processo ou em outros processos de

	ocorrendo grande perda de água e soro nas etapas de lavagem		lavagem ou reuso externo
Produção – Forno Produção do queijo Manteiga	Queima de madeira	Mudanças na tecnologia: mudanças no processo, mudanças no equipamento, Substituição de materiais	Boas práticas Operacionais, Práticas gerenciais. Utilização de briquetes
Embalagem	Desperdício de embalagens	Boas práticas operacionais, procedimentos apropriados, práticas gerenciais, Melhorias no manuseio dos materiais, programação do setor	Boas práticas Operacionais, Práticas gerenciais
Câmera Fria	Atualmente muito maior que o necessário para a quantidade de produtos estocados	Mudanças na tecnologia: mudanças no processo	Mudanças no equipamento-Redução; Programação da produção

*Fonte: Elaboração própria.*

### OPORTUNIDADE 1

Descrição da oportunidade: desperdício de água na lavagem da plataforma de recepção do leite e área interna do setor de produção onde ficam os tanques armazenamento.

*Figura 2: lavagem manual.*

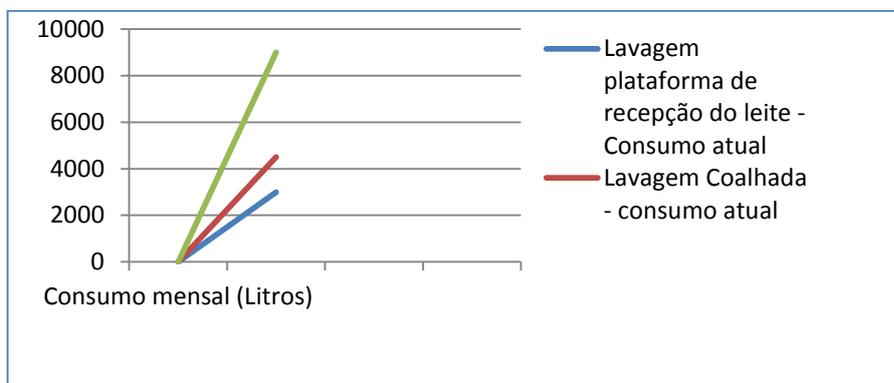


*Fonte: arquivo pessoal.*

## O PROBLEMA / FATO MOTIVADOR

A água representa um gasto significativo na Líder Laticínios e pode-se ver no gráfico 1 que somente a área de recepção do leite, de apenas 30m<sup>2</sup>, é responsável por utilizar uma grande quantidade do recurso durante o processo de lavagem e higienização, onde o consumo chega a aproximadamente 36 000 litros anuais. Na área interna esses números são ainda mais alarmantes: gasta-se, em média, 300 litros de água/dia na lavagem desse setor, o que chegaria a absurdos 108 mil litros anuais. Para fins de comparação, o consumo de água utilizada no processo de dessoragem durante a fabricação da coalhada, consome cerca de 54 000 litros/ano. Esse gasto ocorre devido ao uso de baldes que são despejados de forma aleatória e não sistemática, acarretando grande desperdício de água.

Gráfico 1: Consumo do setor de recepção do leite x consumo da lavagem da Coalhada.



Fonte: Elaboração própria

## MEDIDAS ADOTADAS

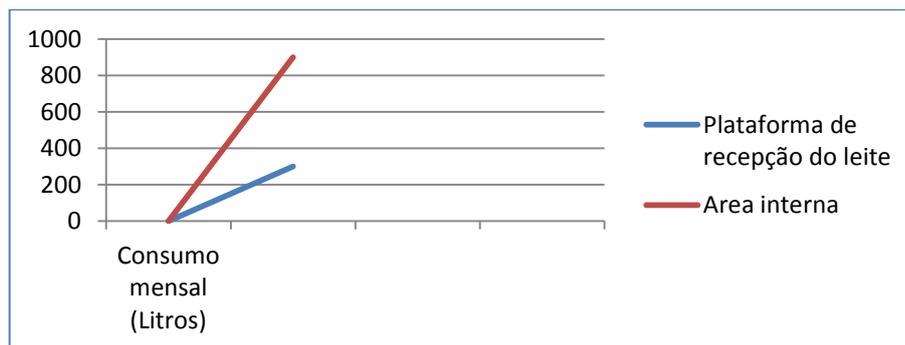
Nesse sentido, recomendou-se que os baldes fossem substituídos por uma mangueira com esguicho regulável, e que sejam utilizados rodos e panos umedecidos durante o processo. O sistema de esguicho permite jatos mais potentes e sob o controle do funcionário, gerando menor desperdício.

As ações sugeridas é um investimento de baixo custo capaz de substituir o trabalho braçal e que se paga em pouco tempo. Outra recomendação que salientamos é a boa prática operacional. O funcionário, por exemplo, pode reduzir ainda mais os gastos se adotar a ação de fechar o esguicho enquanto não usa o jato de água.

Também foi possível verificar que a água resultante da lavagem possui pouca sujidade já que o local é lavado todos os dias e, principalmente, porque contém cloro, o que possibilitaria o seu reuso para lavagem de outras áreas da fábrica ou no mesmo processo, reduzindo categoricamente o consumo da água limpa nestes setores da fábrica chegando muito próximo do que propõe o fator 10.

Outra solução seria adotar a captação do leite dos produtores através de veículo a granel (tipo “pipa”), de aço inox, substituindo os baldes de coletas. Nesse sentido, somente na área de recepção do leite, o desperdício da água seria reduzido a números bastante satisfatórios e gerando uma economia de R\$ 1.056,00 anuais.

Gráfico 2: Gastos de água nos setores, após aplicação do Fator 10.



Fonte: elaboração própria.

## MEMÓRIA DE CÁLCULO DA SITUAÇÃO ATUAL ÁREA DE RECEPÇÃO

Consumo mensal = 3 000 litros;  
Consumo anual = 36 000 litros.

Tabela 3: Tabela de custo..

Custo aproximado do desperdício na Plataforma de Recepção do Leite (R\$) *		
Semana	Mês	Ano
6,16	24,64	295,68

Fonte: adaptado de valores baseados na tarifa industrial da Companhia de Saneamento de Alagoas-Casal (2014). Disponível em <http://casal.al.gov.br/estrutura-tarifaria>

## MEMÓRIA DE CÁLCULO DA SITUAÇÃO ATUAL ÁREA INTERNA/PRODUÇÃO

Consumo mensal = 9 000 litros;  
Consumo anual = 108 000 litros.

Tabela 4: Tabela de custo.

Custo aproximado do desperdício na lavagem da área interna da produção (R\$) *		
Semana	Mês	Ano
15,84	63,36	760,32

Fonte: adaptado de valores baseados na tarifa industrial da Companhia de Saneamento de Alagoas-Casal (2014). Disponível em <http://casal.al.gov.br/estrutura-tarifaria>

## OPORTUNIDADE 2

Descrição da oportunidade: desperdício de leite no processo de desnatação do leite.

## O PROBLEMA/FATO MOTIVADOR

A desnatadeira é a máquina responsável por retirar a gordura do leite e é um dos principais processos da fábrica. Contudo, a transferência do leite para a mesma se dá de forma manual através de baldes. Durante o processo, o operador da máquina utiliza um balde para abastecê-

la. A cuba da desnatadeira é elevada o que faz com que, muitas vezes, grandes quantidades de leite escorram pelo balde ou caiam no chão.

Não foi possível estipular valores exatos para esta perda, uma vez que o derramamento não tem padrão. Sem levar em consideração a possibilidade do balde com leite escapar da mão do operador, estima-se que se perde, em média, 1 litro ou mais de leite em cada processo. A empresa realiza três processos diários de desnatção.

*Figura 3: Uso da desnatadeira de forma rude.*



*Fonte: arquivo pessoal.*

## MEDIDAS ADOTADAS

Identificou-se que o *layout* atual dificulta o processo já que a disposição do tanque do processo anterior (armazenagem) é mais baixo que a desnatadeira. Como a fábrica está sobre um terreno em declive, sugerimos que fosse feito um estudo do projeto arquitetônico em todo ou parte do *layout* da fábrica, a fim de que fosse modificado, colocando o processo em série e utilizando a força da gravidade em todas as etapas necessárias, inclusive nesta etapa estudada, de forma que, se o tanque estiver em um patamar mais alto, o leite poderia passar para a desnatadeira por gravidade e seria controlada pelo operador através de um registro (válvula), evitando o desperdício de matéria-prima, o trabalho braçal do funcionário e a posterior limpeza do local, economizando também a água e o cloro.

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

Desperdício mensal = R\$ 67,20;  
Desperdício anual = R\$ 806,40.

*Tabela 5: Tabela de custo.*

<b>Custo aproximado do desperdício de Leite no processo de desnatção (R\$) *</b>			
<b>Dia</b>	<b>Semana</b>	<b>Mês</b>	<b>Ano</b>
<b>2,40</b>	<b>16,80</b>	<b>67,20</b>	<b>806,40</b>

*\*Fonte: elaboração própria a partir do valor médio do litro de leite na região em 2014 (R\$ 0,80).*

### OPORTUNIDADE 3

Descrição da oportunidade: fornos, queima de madeira.

#### O PROBLEMA / FATO MOTIVADOR

O forno é usado constantemente na produção. A queima de madeira na indústria, além de proibida pelos órgãos ambientais, gera desmatamentos, emissões e resíduos. Na Líder Laticínios a fornalha é operada por dois funcionários que constantemente alimentam o depósito de lenhas para manter a temperatura ideal para fabricação dos produtos. Estes mesmos funcionários são os responsáveis pela etapa de cozimento e retirada da coalhada. O consumo médio diário de lenha da fábrica é de 2m<sup>3</sup>/dia. Os custos financeiros anuais são na ordem de R\$14.400,00.

#### MEDIDAS ADOTADAS

Utilização de briquetes como substituição imediata da lenha convencional. Os briquetes são ecologicamente corretos e possui mais eficiência, além de ser incentivado pelos órgãos ambientais. Outra opção é a integração de processos: cooperação para adquirir sobras de fábricas moveleiras locais e de cidades circunvizinhas, a serem incrementadas na fábrica a fim de reduzir o consumo da lenha natural

#### MEMÓRIA DE CÁLCULO

Consumo mensal = R\$ 1.200,00;

Consumo anual = R\$ 806,40.

*Tabela 6: consumo de lenha.*

Custo aproximado do consumo de lenha (R\$)			
Dia	Semana	Mês	Ano
40,00	280,00	1.200,00	14.400,00

*Fonte: elaboração própria baseados nos valores do m<sup>3</sup> da lenha na região em 2014).*

#### FATOR 10

Algumas ações podem contribuir de forma satisfatória para o chamado “Fator 10” (termo utilizado nos últimos anos para definir a redução de desperdício em 10 vezes), ao agregar valores aos produtos melhorando a eco eficiência do sistema produtivo. Podemos destacar: a utilização do soro não só para alimentar os suínos, mas também para gerar novos produtos, como por exemplo, a bebida láctea e a integração de processos entre as indústrias locais: a região possui inúmeras indústrias de móveis, que produz muitas sobras de madeira. Assim, pode-se usar o pó de serra para alimentar as fornalhas da fábrica.

#### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado desta pesquisa/ação, foi possível identificar inúmeras oportunidades de aplicação da P+L, sugeridas as ações/soluções que a gestão pode adotar para saná-las e também criadas ferramentas de boas práticas e mudanças de condutas para os funcionários.

Os resultados encontrados na Oportunidade 1 foram bastante expressivos, uma vez que, com os pequenos ajustes de conduta e baixo investimento, foi possível reduzir significativamente o consumo de água usada na fábrica. Com investimento para modificação do processo atual de menos de R\$ 600,00 em mangueiras com esguicho, os benefícios econômicos são evidentes e bastante relevantes. Outro fato levado em consideração é a valorização dos trabalhadores que realizam a limpeza, uma vez que ocorreram melhorias nesta etapa, tornando o trabalho mais leve e rápido, contribuindo para redução dos gastos e desperdícios desnecessários, redução de efluentes, prevenção da poluição, preservação do lençol freático e corpos hídricos melhorando, conseqüentemente, a imagem e o papel social e ambiental da empresa.

Na oportunidade 2 os resultados consistiram em evidenciar os valores não considerados com as perdas da principal matéria-prima utilizada pela fábrica. Com as soluções apresentadas na tabela elaborada neste trabalho, uma simples mudança no *layout* pode resolver o problema e evitar o desperdício do leite antes lançado nos efluentes, reintegrando essa matéria-prima ao processo, que pode ser utilizada para outros fins. Dessa maneira foram introduzidos na fábrica os primeiros conceitos de agregação de valores aos produtos e de consciência ambiental. Além disso, permite que uma etapa braçal do processo seja eliminada, retirando o funcionário da condição de trabalho rudimentar podendo realoca-lo para outro setor, dando maior fluidez e agilidade ao setor de produção. Conseqüentemente a isso, os gastos com a limpeza serão diminuídos, economizando água, materiais e produtos, eliminando lançamentos diretos destes resíduos no lençol freático e dos corpos hídricos presentes na região. Não foi possível mensurar o custo para mudança de todo *layout*, mas repassadas para a gestão a importância de revisão do mesmo. A recuperação do investimento será em longo prazo, mais se justifica por evitar desperdícios de matéria-prima e pela economia financeira obtida.

A última oportunidade mostrada neste trabalho apresenta como resultados as alternativas ambientalmente corretas que permitem evitar o uso clandestino da madeira e a devastação de árvores da região. A empresa não cogitou substituir de imediato seus fornos a lenha por outras soluções já usadas na indústria pelos altos custos que teria para adquirir novos equipamentos. O uso do briquete, que tem maior eficiência que a lenha comum, aparece como alternativa plausível e ambientalmente correta prevista pelas leis ambientais vigentes. Como a região possui grande atividade de movelaria, é possível pensar em adquirir as sobras de madeiras oriundas destas para uso nos seus fornos, reduzindo custos significativos e contribuindo, através da integração de processos, para redução de perdas e preservação do meio ambiente. Muitas das ações sugeridas já foram acatadas pela fábrica.

Os resultados foram satisfatórios e eficientes quando comparados a outros, como os realizados por Zanchettin et al. (2009), que demonstraram resultados muito semelhantes em uma empresa de laticínios de médio porte.

Esses resultados deste trabalho, ou parte deles, podem ser utilizados em outras empresas do mesmo ramo e porte.

## CONCLUSÕES

No quesito da implantação da P+L foi possível mostrar à direção da empresa, através dos resultados financeiros, que a questão do gerenciamento ambiental, antes não levadas em consideração, pode ser uma alternativa para melhorias de seus produtos e lucros.

Foi possível analisar através do trabalho, que a fábrica obteve grandes melhorias na economia de água, no consumo da lenha e grande redução na geração de efluentes, uma vez que passou a administrar melhor os recursos ambientais. As medidas de prevenção e de ações elaboradas

por este trabalho foram focadas na redução dos resíduos e problemas no local, contribuindo para que a empresa possa nortear suas ações futuras para uma gestão focada na eco eficiência.

Algumas soluções proporcionaram retornos financeiros em curto espaço de tempo. A P+L permitiu reduzir o gasto de água, economizando milhares de litros antes desperdiçados, reduziu a geração de efluentes, o consumo de energia, os custos no processo produtivo. Além disso, trouxe melhorias das condições laborais, elevando a satisfação dos seus funcionários.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. C. S.; MARINHO, M. M. de O.; KIPERSTOK, A. (2001). **Uma política nacional de meio ambiente focada na produção limpa: elementos para discussão.** Salvador – BA. BAHIA ANÁLISE & DADOS. SEI v.10 n.4, p. 326-332.

CASAL- Companhia de Saneamento de Alagoas. Disponível em <http://casal.al.gov.br/estrutura-tarifaria>. Acessado em 20/06/2015.

ESQUERRE, K. P. O. et al. (2011). **Taking advantage of storm and waste water retention basins as part of water use minimization in industrial sites.** Elsevier - Resources, Conservation and Recycling Volume 55, Issue 3, p. 316-324.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=2706300>. Acessado em 20/06/2015.

DOMINGUES, R. M.; PAULINO, S. R. (2009). **Potencial para implantação da produção mais limpa em sistemas locais de produção: o polo joalheiro de São José do Rio Preto.** São Carlos - Gest. Prod. v. 16, n.4, p 691-704.

MARLUCCI, D. et al. (2014). **Balde mais cheio. Produção brasileira de leite ganhou fôlego extra em 2013, com preços e custos melhores, o que garantiu a recuperação de margens na atividade.** Santa Cruz do Sul - Anuário Brasileiro da Pecuária. Editora Gazeta Santa Cruz, p. 42-43.

MARTINS M. A. F. et al. (2010). **New objective function for data reconciliation in water balance from industrial processes.** Journal of Cleaner Production 18, p 1184-1189.

MATTOSINHO, C.; PIONÓRIO, P. (2009). **Aplicação da Produção Mais Limpa na Construção Civil: Uma Proposta de Minimização de Resíduos na Fonte.** 2nd International Workshop/Advances in Cleaner Production. Brasil: São Paulo.

MOLINARI, M. A. et al. (2013). **Avaliação de oportunidades de produção mais limpa para a redução de resíduos sólidos na fabricação de tintas.** Produção, v. 23, n. 2, p. 364-374.

POLL, H. et al. (2012). **Dinheiro em jorros.** Santa Cruz do Sul - Anuário Brasileiro da Pecuária Editora Gazeta Santa Cruz, p.83.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL - Departamento de Economia Rural. **Cultura - Análise da Conjuntura Agropecuária.** Ano 2012/13.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. (2002). **Administração da Produção.** São Paulo. 2 ed. Atlas.

TECLIM. Rede de Tecnologias Limpas da Universidade Federal da Bahia- UFBA. Disponível em: <http://teclim.ufba.br/site/apresentacao.php>. Acessado em 25/05/2015.

VEIGA, J.B. et al. **Criação do gado leiteiro na Zona Bragantina. Cadeia produtiva do leite.** Revista Sistemas de Produção 2, versão eletrônica. ISSN 1809-4325. Dez/2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/cadeia.htm>. Acessado em 09/09/2015.

ZANCHETTIN, J. M; MACCARINI A. C.; ANDRADE, J. B. L. (2009). **Proposta de melhorias a partir da implantação do Programa de Tecnologia Mais Limpa na produção de lácteos em uma indústria de médio porte.** XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção- ENEGEP 2009. Brasil: Salvador, BA.